

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 859**

51 Int. Cl.:

B21D 5/04 (2006.01)

B21D 19/08 (2006.01)

B21D 22/08 (2006.01)

B21D 37/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2011 E 11794372 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 2646182**

54 Título: **Matriz de doblado con unidad de leva radial**

30 Prioridad:

02.12.2010 US 418939 P

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

01.07.2016

73 Titular/es:

NORGREN AUTOMATION SOLUTIONS, LLC.

(100.0%)

1325 Woodland Drive

Saline, MI 48176, US

72 Inventor/es:

MCCALLUM, SCOTT

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 575 859 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

Matriz de doblado con unidad de leva radial

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo del doblado de láminas de metal y más concretamente, la presente invención se refiere a una matriz de doblado y un método de doblado para doblar una lámina de metal alrededor de una estructura de perfil radiado.

Antecedentes

10 Los aparatos para doblar láminas de metal son bien conocidos. Típicamente, las matrices para el doblado de láminas de metal funcionan sujetando una pieza de trabajo entre dos partes de la matriz de doblado móviles entre sí. Por ejemplo, la pieza de trabajo se puede sujetar en una posición fija con respecto a una parte de soporte no móvil de la matriz de doblado, mientras que una parte del yunque de la matriz de doblado se desplaza para entrar en contacto con la pieza de trabajo al objeto de doblar una parte de la pieza de trabajo alrededor de una línea de doblado.

15 A pesar de que estas operaciones de doblado son insignificantes cuando se aplican a una pieza de trabajo plana, la complejidad de la operación se incrementa de forma significativa cuando la pieza de trabajo tiene una forma perfilada antes de la operación de doblado. En este caso, la propia línea de doblado está perfilada y el doblado se debe realizar teniendo en cuenta el perfil de la línea de doblado. Un método típico para doblar una pieza de trabajo por una línea de doblado perfilada implica proporcionar dos o más partes de yunque relativamente móviles con respecto a una parte de soporte fija de la matriz de doblado. Estas partes del yunque están típicamente configuradas de forma que cada una de ellas se desplaza a lo largo de su propia línea de acción, sustancialmente perpendiculares al perfil de la pieza de trabajo. Cuando las dos o más partes de yunque entran en contacto por primera vez con la pieza de trabajo durante el transcurso de la operación de doblado, típicamente habrá un hueco entre las dos partes de yunque en el lugar donde las partes de yunque entran en contacto con la pieza de trabajo. Esto puede provocar algunas irregularidades o problemas de calidad en la pieza de trabajo acabada. Por otra parte, cuando el perfil incluye una estructura radiada, la línea de acción de la parte del yunque responsable de doblar la parte del interior del radio necesariamente no se desplaza con normalidad a lo largo de la totalidad de la parte radiada.

20 JP5645218 divulga una matriz de doblado que tiene una primera superficie de doblado y una segunda superficie de doblado que puede girar con respecto a la primera superficie de doblado, y que se puede accionar para doblar una pieza de trabajo a lo largo de una primera línea de doblado mediante el engranado de la primera superficie de doblado con la pieza de trabajo y alrededor de una segunda línea de doblado generalmente paralela mediante el engranado de la segunda superficie de doblado con la pieza de trabajo.

Resumen

35 En el presente documento se divulgan matrices de doblado. En un ejemplo, una matriz de doblado tiene una primera superficie de doblado y una segunda superficie de doblado que puede girar con respecto a la primera superficie de doblado. La segunda superficie de doblado gira con respecto a la primera superficie de doblado durante una operación de doblado. La primera superficie de doblado se puede engranar sobre una pieza de trabajo durante la operación de doblado para doblar una primera parte de la pieza de trabajo. La segunda superficie de doblado se puede engranar sobre la pieza de trabajo durante la operación de doblado para doblar una segunda parte de la pieza de trabajo. La primera parte de la pieza de trabajo y la segunda parte de la pieza de trabajo están dispuestas en un primer lado de una línea de doblado que se forma por la operación de doblado.

45 En otro ejemplo, una matriz de doblado incluye un cuerpo. Una primera superficie de doblado está definida sobre el cuerpo. La matriz de doblado también incluye una unidad de leva giratoria montada sobre el cuerpo de forma que gire entre una primera posición y una segunda posición. Una segunda superficie de doblado está definida sobre la unidad de leva. La primera superficie de doblado y la segunda superficie de doblado están posicionadas adyacentes entre sí para definir una superficie de doblado sustancialmente continua cuando la unidad de leva se encuentra en la primera posición. La matriz de doblado incluye también un mecanismo de accionamiento. La unidad de leva gira con respecto al cuerpo desde la primera posición hasta la segunda posición durante una operación de doblado en respuesta al engranado del mecanismo de accionamiento sobre la unidad de leva.

50 En otro ejemplo, una matriz de doblado incluye un cuerpo. Una primera superficie de doblado está definida sobre el cuerpo. Una unidad de leva giratoria se encuentra montada sobre el cuerpo de forma que gire entre una primera posición y una segunda posición. Una segunda superficie de doblado está definida sobre la unidad de leva. La primera superficie de doblado y la segunda superficie de doblado están posicionadas adyacentes entre sí para definir una superficie de doblado sustancialmente continua cuando la unidad de leva se encuentra en la primera posición. La matriz de doblado incluye también una matriz de soporte para sujetar al menos una parte de una pieza de trabajo durante una operación de doblado. La primera superficie de doblado se puede engranar sobre la pieza de trabajo durante la operación de

doblado para doblar una primera parte de la pieza de trabajo y la segunda superficie de doblado se puede engranar sobre la pieza de trabajo durante la operación de doblado para doblar una segunda parte de la pieza de trabajo. La unidad de leva se desplaza de la primera posición a la segunda posición durante la operación de doblado.

5 Breve descripción de los dibujos

La presente descripción hace referencia a los dibujos adjuntos en los que los números de referencia iguales se refieren a las mismas piezas en todas las distintas vistas y donde:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva que muestra un ejemplo de una pieza de trabajo que tiene una línea de doblado perfilada;

10 La FIG. 2 es una vista lateral de la pieza de trabajo de la FIG. 1;

La FIG.3 es una vista en perspectiva lateral derecha en la que se muestra una matriz de doblado;

La FIG.4 es una vista en perspectiva lateral izquierda en la que se muestra la matriz de doblado;

La FIG.5 es una vista detallada que muestra un yunque de la matriz de doblado;

La FIG.6 es una vista lateral derecha en la que se muestra la matriz de doblado;

15 La FIG.7 es una vista lateral izquierda en la que se muestra la matriz de doblado;

La FIG.8 es una vista en perspectiva que muestra un yunque de la matriz de doblado;

La FIG.9 es una vista transversal que muestra un mecanismo de accionamiento de la matriz de doblado;

La FIG.10A es una vista frontal en la que se muestra la matriz de doblado posicionada con respecto a la pieza de trabajo antes de una operación de doblado;

20 La FIG. 10B es una vista lateral en la que se muestra la matriz de doblado posicionada con respecto a la pieza de trabajo antes de la operación de doblado;

La FIG. 11A es una vista frontal en la que se muestra la matriz de doblado posicionada con respecto a la pieza de trabajo después de la operación de doblado; y

25 La FIG. 11B es una vista lateral en la que se muestra la posición de la matriz de doblado con respecto a la pieza de trabajo después de la operación de doblado.

Descripción detallada de la Invención

Las FIG. 1-2 muestran un ejemplo de una pieza de trabajo 10 que se puede producir utilizando una matriz de doblado 100 (FIG. 3, 4, 6 y 7). La pieza de trabajo 10 puede ser una pieza de pared fina fabricada con una lámina de metal. La pieza de trabajo 10 incluye una parte del cuerpo 12 y una parte de reborde 14. La parte del cuerpo 12 tiene una forma perfilada que incluye una primera parte 16, una segunda parte 18 y una parte radiada 20. La primera parte 16 y la segunda parte 18 son sustancialmente planas aunque se extienden formando un ángulo entre sí. La parte radiada 20 interconecta la primera parte 16 y la segunda parte 18 proporcionando un perfil radiado entre la primera y la segunda parte 16 y 18.

30

La parte del cuerpo 12 y la parte del reborde 14 se encuentran en una línea de doblado perfilada 22.

35

La línea de doblado perfilada 22 se extiende de forma continua a lo largo de la parte del cuerpo 12, incluyendo a lo largo de la primera parte 16, de la parte radiada 20 y de la segunda parte 18. El reborde 14 incluye una primera parte 24 que es adyacente a la primera parte 16 de la parte del cuerpo 12 y una segunda parte 26 que es adyacente a la segunda parte 18 de la parte del cuerpo 12. La primera y la segunda parte 24 y 26 del reborde 14 están dispuestas en el mismo lado de la línea de doblado perfilada 22. La primera y la segunda partes 24 y 26 del reborde 14 se encuentran en una ranura 28 que se puede proporcionar adyacente a la parte radiada 20 del cuerpo 12, a fin de facilitar una operación de doblado por la que se forma el reborde 14. Antes de la operación de doblado, la primera parte y la segunda parte 16 y 18 de la parte del cuerpo 12 se encuentran sustancialmente en el mismo plano que la primera parte y la segunda parte 24 y 26 del reborde 14.

40

45

Una curvatura se define en la línea de doblado perfilada 22 por una operación de doblado. El doblado que se define en la línea de doblado perfilada 22 a través de la operación de doblado puede tener cualquier geometría deseada. Por ejemplo, se puede definir un doblado de 90° en la línea de doblado perfilada 22 a través de la operación de doblado.

50

La pieza de trabajo 10 se muestra y describe en el presente para que se pueda entender la divulgación. La geometría particular de la pieza de trabajo 10 no es crítica y la matriz de doblado 100 (FIG. 3, 4, 6 y 7) se puede utilizar para formar piezas de trabajo que tengan otras geometrías. Se contempla específicamente que la matriz de doblado 100 puede ser utilizada para formar partes de reborde a lo largo de líneas de doblado con perfil sobre piezas de trabajo que tienen geometrías distintas de las mostradas con respecto a la pieza de trabajo 10.

La matriz de doblado 100 mostrada en las FIG. 3-4 está configurada para formar el reborde 14 de la pieza de trabajo 10 (FIG. 1-2). Cabe señalar que la geometría de la matriz de doblado 100 del ejemplo ilustrado corresponde a la pieza de trabajo 10. Sin embargo, se pueden proporcionar otras geometrías para la matriz de doblado 100, a fin de acomodar piezas de trabajo con configuraciones distintas. En concreto, la matriz de doblado 100 puede estar configurada para formar partes de reborde de cualquier geometría seleccionada a lo largo de líneas de doblado radiadas de cualquier geometría seleccionada.

La matriz de doblado 100 incluye un yunque 102 y un mecanismo de accionamiento 104. Al menos el yunque 102 o el mecanismo de accionamiento 104 están montados de forma que puedan desplazarse, como sobre una prensa o un accionador. Durante la operación de doblado, el yunque 102 y el mecanismo de accionamiento 104 se desplazan uno con respecto al otro. El doblado se forma en la línea de doblado perfilada 22 como resultado de este movimiento relativo.

En un ejemplo, el yunque 102 está montado de forma que se pueda desplazar con respecto al mecanismo de accionamiento 104. El yunque 102 puede ser soportado por un accionador lineal (no mostrado en las FIG. 3-4), como una prensa hidráulica, que desplaza el yunque 102 a lo largo de una única línea de acción en una única dirección hasta engranarlo sobre el mecanismo de accionamiento 104 y retirarlo de este. En este ejemplo, el mecanismo de accionamiento 104 puede estar dispuesto en una posición fija, de forma que el conjunto del mecanismo de accionamiento 104 no se desplace en respuesta al engranado del yunque 102 sobre el mecanismo de accionamiento 104.

En otro ejemplo, el yunque 102 puede estar dispuesto en una posición fija de forma que no se desplace en su conjunto. En este ejemplo, el mecanismo de accionamiento 104 puede ser soportado por un accionador lineal (no mostrado en las FIG. 3-4), como una prensa hidráulica, que desplaza el mecanismo de accionamiento 104 a lo largo de una única línea de acción en una única dirección hasta engranarlo sobre el yunque 102 y retirarlo del mismo.

En ambos ejemplos, el mecanismo de accionamiento 104 se puede engranar sobre el yunque 102 a fin de accionar un movimiento giratorio de una unidad de leva 106 que es soportada por el yunque 102 de forma que esta pueda girar. En particular, el movimiento giratorio de la unidad de leva 106 se puede accionar mediante el engranado de al menos una parte del mecanismo de accionamiento 104 sobre la unidad de leva 106.

En el ejemplo ilustrado, el yunque 102 se desplaza verticalmente. Sin embargo, cabe señalar que se podría utilizar cualquier orientación. En concreto, la matriz de doblado 100 puede estar configurada de forma que al menos el yunque 102 o bien el mecanismo de accionamiento 104 esté montado de forma que se pueda desplazar en cualquier dirección, como horizontalmente, verticalmente o con cualquier ángulo deseado.

Como se puede apreciar mejor en la FIG. 5, el yunque 102 puede incluir una parte del cuerpo 108, una parte de cubierta 110 y la unidad de leva 106. El yunque 102 puede incluir además una parte de montura 111 para conectar el yunque 102 a una prensa o accionador. En el ejemplo ilustrado, la unidad de leva 106 está montada entre la parte del cuerpo 108 y la parte de cubierta 110. Más concretamente, la unidad de leva 106 está dispuesta en el interior de una cavidad interior 112 definida por la parte del cuerpo 108 del yunque 102. La cavidad interior 112 está mirando hacia la parte de cubierta 110, de forma que la unidad de leva 106 puede estar instalada en el interior de la cavidad interior 112 de la parte del cuerpo 108 y retenida en esa posición mediante el posterior montaje de la parte de cubierta 110 con respecto a la parte del cuerpo 108, de forma que la unidad de leva 106 esté dispuesta entre la parte del cuerpo 108 y la parte de cubierta 110. Como resultado, la unidad de leva 106 se encuentra montada sobre la parte del cuerpo 108 de forma que pueda girar al menos entre una primera posición y una segunda posición. Se pueden utilizar otras configuraciones para montar la unidad de leva 106 de forma que pueda girar con respecto a la parte del cuerpo 108.

La unidad de leva 106 está montada para girar con respecto al menos una parte del yunque 102, como la parte del cuerpo 108 y la parte de cubierta 110 de este. La unidad de leva 106 puede tener la capacidad de desplazarse entre la primera posición no engranada y la segunda posición engranada que se explicarán detalladamente más adelante. La posición no engranada y la posición engranada pueden definir límites giratorios de desplazamiento para la unidad de leva 106.

Frente a la parte de cubierta 110 del yunque 102 se puede formar un corte 114 en la parte del cuerpo 108 para permitir que una parte de la unidad de leva 106 salga lateralmente de la cavidad interior 112, tal y como se aprecia mejor en la FIG. 6. Asimismo, la cavidad interior 112 está abierta por una zona que mira hacia el mecanismo de accionamiento 104, de forma que una parte de la unidad de leva 106 sale de la cavidad interior 112 para engranarse sobre el mecanismo de accionamiento 104.

Sin embargo, para retener la unidad de leva 106 en el interior de la cavidad interior 112, una periferia de la cavidad interior 112 puede salir a través de un arco superior a 180°, de forma que la interferencia entre la parte del cuerpo 108 y la unidad de leva 106 retenga la unidad de leva 106 dentro de la cavidad interior 112. Esta configuración elimina la necesidad de un eje u otra estructura que sujete la unidad de leva 106 con respecto a la parte del cuerpo 108 y la parte de cubierta 110. Sin embargo, se podría suministrar un eje u otra estructura de soporte (no mostrada) a fin de retener y sujetar la unidad de leva 106 de forma

que esta pudiese girar con respecto a la parte del cuerpo 108 y la parte de la cubierta 110 del yunque 102. En esta configuración, la instalación de una interferencia no resulta necesaria para retener la unidad de leva 106 con respecto a la parte del cuerpo 108.

5 Un elemento sesgado 118 puede estar operativamente conectado a la unidad de leva 106 a fin de inclinar la unidad de leva 106 hacia su posición no engranada, tal y como se aprecia mejor en la FIG. 7. En un ejemplo, la parte de cubierta 110 puede incluir una abertura 116 que se extiende lateralmente a través de la parte de cubierta 110 en un lugar separado con respecto a una periferia exterior de la parte de cubierta 110. La abertura 116 proporciona una superficie en la que se puede instalar el elemento sesgado 118. Una primera parte del elemento sesgado 118 está dispuesta en una posición fija con respecto al yunque 102, por ejemplo mediante conexión o engranado sobre la parte del cuerpo 108 o bien la parte de la cubierta 110 del yunque 102. Una segunda parte del elemento sesgado 118 está conectada a la unidad de leva 106, por ejemplo a través de un conector 119a y una clavija 119b. En el ejemplo ilustrado, el elemento sesgado 118 es un cilindro neumático que resiste la retracción de una biela en el cilindro a fin de ejercer una fuerza sesgada. Se pueden utilizar otras estructuras como elemento sesgado 118, tales como un muelle, un material elástico u otras estructuras capaces de ejercer una fuerza sesgada, sea por tensión, compresión, torsión o de otro modo.

20 Frente a la cavidad interior 112, una primera superficie de doblado 124 se define en la parte del cuerpo 108 del yunque 102. La primera superficie de doblado 124 puede estar sustancialmente en el mismo plano y se puede engranar sobre la pieza de trabajo 10 durante la operación de doblado. La primera superficie de doblado 124 se puede definir en un borde o una esquina de la parte del cuerpo 108 del yunque 102. En un ejemplo, la primera superficie de doblado 124 se define en un borde donde una superficie exterior 125a de la parte del cuerpo 108 entra en contacto con una superficie inferior 125b de la parte del cuerpo 108. La primera superficie de doblado 124 puede estar radiada a fin de facilitar el doblado de las piezas de trabajo sin desgarros.

25 Tal y como se muestra en la FIG. 8, la unidad de leva 106 puede incluir una parte de soporte 128 y una parte de leva 130. La parte de soporte 128 está adaptada para alojarse en el interior de la cavidad interior 112 de la parte del cuerpo 108. La parte de soporte 128 dispone de una superficie periférica curvilínea 132 que tiene una forma sustancialmente circular. En el ejemplo ilustrado, sin embargo, la superficie periférica curvilínea 132 no define un círculo completo. Por el contrario, la superficie periférica curvilínea 132 se extiende a lo largo de un arco de aproximadamente 270°, desde una primera superficie 134 que está formada en la parte de soporte 128 de la unidad de leva 106 para su engranado sobre el mecanismo de accionamiento 104 hasta una segunda superficie 137 que está formada en la parte de soporte 128 de la unidad de leva 106 adyacente a una segunda superficie de doblado 136 que se define en la parte de leva 130. La segunda superficie de doblado 136 se utiliza para formar una parte del reborde 14 de la pieza de trabajo 10, como la segunda parte 26 del reborde 14.

La parte de leva 130 de la unidad de leva 106 se puede extender lateralmente hacia fuera desde la parte de soporte 128 de la unidad de leva 106. La parte de leva 130 y la parte de soporte 128 se pueden formar como piezas separadas que se unen, por ejemplo, a través de sujeciones 138 o se pueden formar como una estructura unitaria.

40 La parte de leva 130 está configurada para alojarse en el interior del corte 114 y la parte del cuerpo 108 del yunque 102, para que gire con respecto a la parte del cuerpo 108 del yunque 102. A tal efecto se puede proporcionar una primera superficie de tope 140 en la parte de leva 130 para su engranado sobre una segunda superficie de tope 142 que se define en la parte del cuerpo 108 en la periferia del corte 114. El engranado de la primera superficie de tope 140 sobre la segunda superficie de tope 142 establece un límite de desplazamiento para la unidad de leva 106 con respecto a la parte del cuerpo 108 y define la posición no engranada de la unidad de leva 106. El elemento sesgado 118 inclina la unidad de leva 106 hacia este límite de desplazamiento, de forma que la primera superficie de tope 140 es engranada sobre la segunda superficie de tope 142 a través del elemento sesgado 118 sin engranar una fuerza externa que supere la fuerza sesgada aplicada por el elemento sesgado 118. Alternativamente, se podrían proporcionar otras características para definir un límite de desplazamiento radial para la unidad de leva 106.

55 A fin de girar la unidad de leva 106 de la posición no engranada a la posición engranada durante la operación de doblado, el mecanismo de accionamiento 104 incluye un miembro de acoplamiento 144, tal y como se muestra en la FIG. 9. El miembro de engranado 144 puede incluir una superficie sustancialmente plana 145 que está adaptada para engranar sobre la superficie de acoplamiento 134 de la unidad de leva 106. El miembro de acoplamiento 144 incluye también una superficie periférica curvilínea 146. Se pueden proporcionar otras configuraciones para el miembro de acoplamiento 144, como un rodillo.

60 El miembro de acoplamiento 144 puede ser soportado por un carro 147. El carro 147 incluye un hueco curvilíneo 148 en el que se aloja el miembro de acoplamiento 144. El hueco curvilíneo 148 tiene una forma complementaria a la superficie periférica curvilínea 146 del miembro de acoplamiento 144. Esto permite que el miembro de acoplamiento 144 pivote con respecto al carro 147. Por tanto, cuando la superficie sustancialmente plana 145 del miembro de acoplamiento 144 entra en contacto con la superficie de acoplamiento 134 de la unidad de leva 106, el miembro de acoplamiento 144 puede pivotar de forma que

la superficie sustancialmente plana 145 mantiene una relación coplanar con respecto a la superficie de acoplamiento 134 de la unidad de leva 106. En concreto, el miembro de acoplamiento 144, soportado por el carro 147, pivota sobre un eje que está sustancialmente alineado con un eje de rotación de la unidad de leva 106.

5 Para permitir el ajuste de la posición del miembro de acoplamiento 144, el carro 147 puede estar dispuesto sobre una superficie inclinada 150 de un soporte de deslizamiento 152 del mecanismo de accionamiento 104. El soporte de deslizamiento 152 permite ajustar la posición longitudinal del miembro de acoplamiento 144 y del carro 147 con respecto al yunque 102, mientras que el soporte de deslizamiento 152 y una base 154 sobre la que se encuentra dispuesto el soporte de deslizamiento 152 permanecen en una posición fija con respecto al yunque 102. En un ejemplo, el ajuste longitudinal se realiza girando un elemento de sujeción roscado 151 que se encuentra dispuesto en un orificio 153 formado a través del soporte de deslizamiento 152 adyacente a la superficie inclinada 150. El elemento de sujeción roscado 141 se enrosca en un orificio roscado 149 formado en el carro 147. Al girar el elemento de sujeción roscado 151, la conexión roscada entre el elemento de sujeción roscado 151 y el orificio roscado 149 avanza o retrocede, con lo que se hace avanzar o retroceder el carro 147 a lo largo de la superficie inclinada 150. Durante este ajuste, el miembro de acoplamiento 144 se desplaza a lo largo de la superficie inclinada 150 del soporte de deslizamiento 152 que sube o baja a medida que se desplaza en dirección longitudinal con respecto a la base. El resultado de hacer avanzar o retroceder la posición del miembro de acoplamiento 145 con respecto al yunque 102 es que se modifica la distancia entre el miembro de acoplamiento 144 y un eje de rotación de la unidad de leva 106. Esto modifica el grado de rotación de la unidad de leva 106 en respuesta a su engranado sobre el miembro de acoplamiento 144 a través de un recorrido lineal de una determinada longitud.

Durante el uso, la pieza de trabajo 10 puede ser soportada por una matriz de soporte 160, tal y como se muestra en las FIG. 10A-10B. La matriz de soporte 160 sujeta la pieza de trabajo 10 en una posición fija y tiene una configuración geométrica similar a la de la pieza de trabajo 10 en su forma final tras la operación de doblado. La matriz de soporte 160 y el mecanismo de accionamiento 104 pueden estar fijados a una superficie de base 162 u otro objeto u objetos fijos, de forma que la matriz de soporte 160 y el mecanismo de accionamiento 104 están dispuestos en una posición fija con respecto al otro. El yunque 102 puede estar dispuesto para su desplazamiento hacia arriba y abajo, por ejemplo sobre un accionador lineal 164. Alternativamente, el yunque 102 puede estar fijado y la matriz de soporte 106 y el mecanismo de accionamiento 104 pueden estar montados de forma que se puedan desplazar. Una estructura de acoplamiento, como un soporte superior 161, puede estar posicionada frente a la matriz de soporte 160 a fin de mantener la pieza de trabajo 10 en contacto con la matriz de soporte 160 de forma segura. El soporte superior 161 puede estar montado sobre el accionador lineal 164, una matriz superior (no mostrada) u otra estructura, y puede estar montado sobre este a través de medios flexibles como un resorte.

Inicialmente, con el cuerpo 12 de la pieza de trabajo 10 soportado por la matriz de soporte 160, el área de la pieza de trabajo 10 que se convertirá en el reborde 14 no está sujeta por la matriz de soporte 160, y la línea de doblado 22 se encuentra dispuesta en un plano de doblado 166 que se encuentra entre la matriz de soporte y el yunque 102. En este punto, el área de la pieza de trabajo 10 que se convertirá en reborde 14 se encuentra posicionada adyacente a la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 y puede estar separada de ellas por una distancia suficiente para permitir que la pieza de trabajo 10 esté posicionada en la matriz de soporte 160 sin interferencia con la matriz de doblado 100.

Antes de la operación de doblado, el yunque 102, incluyendo la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 del cuerpo 108 y la unidad de leva 106, se encuentra dispuesto en un primer lado de la pieza de trabajo 10. La matriz de soporte 160 se encuentra dispuesta frente al yunque 102, en un segundo lado de la pieza de trabajo 10. El mecanismo de accionamiento 104 también puede estar dispuesto en el segundo lado de la pieza de trabajo 10.

Justo antes de la operación de doblado, la matriz de doblado 100 se separa del mecanismo de accionamiento 104 o se posiciona con respecto al mecanismo de accionamiento 104, de forma que, con independencia del contacto entre los dos elementos, la unidad de leva 106 no se haya girado. De este modo, la unidad de leva 106 se encuentra en su posición no engranada, en la que la primera superficie de tope 140 de la unidad de leva 106 se encuentra engranada sobre la segunda superficie de tope 142 de la parte del cuerpo 108 del yunque 102, bajo la influencia del resorte de tensión 118. En este punto, la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 se encuentran posicionadas entre sí, de forma que la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 definen una superficie de doblado continua. Esta superficie continua definida por la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 tiene una forma complementaria a la forma con perfil de la parte del cuerpo 12 de la pieza de trabajo 10 en la línea de doblado perfilada 22. Por tanto, tras el contacto inicial de la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 con la pieza de trabajo 10, no existirán huecos sustanciales entre la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136.

La operación de doblado continúa desplazando el yunque 102 de la matriz de doblado 100 hacia el mecanismo de accionamiento 104 utilizando el accionador lineal 164, tal y como se muestra en las FIG.

ES 2 575 859 T3

10A-10B. A medida que el yunque 102 se desplaza hacia el mecanismo de accionamiento 104, la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 entran en contacto con la pieza de trabajo 10. De este modo, el área de la pieza de trabajo 10 que está en contacto con la primera superficie de doblado 124 y la segunda superficie de doblado 136 comenzará a doblarse.

5 Durante este movimiento del yunque 102 hacia el mecanismo de accionamiento 104, la superficie de acoplamiento 134 de la unidad de leva 106 entra en contacto con el miembro de acoplamiento 144 del mecanismo de accionamiento 104. Esto hace que la unidad de leva 106 gire, dado que la fuerza giratoria resultante impuesta sobre la unidad de leva 106 es mayor que la fuerza sesgada engranada por el resorte de tensión 118. El engranado de la primera superficie de doblado 124 sobre la pieza de trabajo 10 dobla la primera parte 24 del reborde 14. El engranado de la segunda superficie de doblado 136 sobre la pieza de trabajo 10 dobla la segunda parte 26 del reborde 14. Por tanto, el desplazamiento lineal de la primera superficie de doblado 124 del yunque 102 forma la primera parte 24 del reborde 14, mientras que el movimiento rotativo de la segunda superficie de doblado 136 forma la segunda parte 26 del reborde 14. A tal efecto, cabe señalar que el tamaño y el alcance de la unidad de leva 106 y de la superficie de doblado 136 se seleccionan de forma que la segunda superficie de doblado 136 de la unidad de leva 106 se extienda a lo largo de la totalidad de la parte radiada 20 de la parte del cuerpo 12 de la pieza de trabajo 10, mejorando así la calidad del doblado que se engrana en la zona de la parte radiada 20.

20

25

30

35

40

45

REIVINDICACIONES

1. Una matriz de doblado (100) que comprende una primera superficie de doblado (124) y una segunda superficie de doblado (136) que puede girar con respecto a la primera superficie de doblado (124) durante una operación de doblado, donde la primera superficie de doblado se puede engranar sobre la pieza de trabajo durante la operación de doblado para doblar una primera parte (16) de la pieza de trabajo (10) a fin de definir una primera parte (24) de un reborde (14), y la segunda superficie de doblado (136) se puede engranar sobre la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado para doblar una segunda parte (18) de la pieza de trabajo (10) a fin de formar una segunda parte (26) del reborde (14), que se caracteriza porque la primera parte (24) del reborde (14) y la segunda parte (26) del reborde (14) se extienden cada una de ellas a lo largo de y son adyacentes a una línea de doblado perfilada (22) formada mediante la operación de doblado de la primera parte (16) y la segunda parte (18) de la pieza de trabajo, a fin de formar respectivamente una primera parte (24) y una segunda parte (26) del reborde (14), y que están dispuestas en un primer lado de la línea de doblado perfilada (22).
2. La matriz de doblado de la reivindicación 1, donde la segunda superficie de doblado (136) puede girar con respecto a la primera superficie de doblado (124) entre una primera posición y una segunda posición, y la primera superficie de doblado (124) y la segunda superficie de doblado (136) están posicionadas adyacentes entre sí para definir la superficie de doblado sustancialmente continua cuando la segunda superficie de doblado (136) se encuentra en la primera posición.
3. La matriz de doblado de la reivindicación 2 que comprende además: un elemento sesgado (118) para el desplazamiento en diagonal de la segunda superficie de doblado (136) hacia la primera posición.
4. La matriz de doblado de la reivindicación 1, donde la primera superficie de doblado (124) y la segunda superficie de doblado (136) están posicionadas en un primer lado de la pieza de trabajo (10) antes de la operación de doblado, y la matriz de doblado comprende también una matriz de soporte (160), donde la matriz de soporte (160) está posicionada en un segundo lado de la pieza de trabajo (10) para sujetar al menos una parte de la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado.
5. La matriz de doblado de la reivindicación 1, que comprende también:
una unidad de leva (106) donde la segunda superficie de doblado (136) está definida en la unidad de leva (106); y un mecanismo de accionamiento (104), donde el mecanismo de accionamiento (104) está posicionado en un segundo lado de la pieza de trabajo (10) y la segunda superficie de doblado (136) gira con respecto a la primera superficie de doblado (124) durante la operación de doblado en respuesta al engranado del mecanismo de accionamiento (104) sobre la unidad de leva (106).
6. La matriz de doblado de la reivindicación 1, que comprende también:
un cuerpo (108), donde la primera superficie de doblado (124) está definida en el cuerpo (108); y una unidad de leva (106), donde la segunda superficie de doblado (136) está definida en la unidad de leva (106) y la unidad de leva (106) está montada en el cuerpo (108) de forma que pueda girar entre una primera posición y una segunda posición.
7. La matriz de doblado de la reivindicación 6, que comprende también:
una matriz de soporte (160) para sujetar al menos una parte de la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado, donde la matriz de soporte (160) está dispuesta en una posición fija y el cuerpo (108) se desplaza con respecto a la matriz de soporte (160) durante la operación de doblado.
8. La matriz de doblado de la reivindicación 6, que comprende también:
una matriz de soporte (160) para sujetar al menos una parte de la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado, donde el cuerpo (108) está dispuesto en una posición fija y la matriz de soporte (160) se desplaza con respecto a la matriz de soporte (160) durante la operación de doblado.
9. La matriz de doblado de la reivindicación 6, que comprende también:
un mecanismo de accionamiento (104), donde el cuerpo (108) está montado para el desplazamiento lineal hacia el mecanismo de accionamiento (104) durante la operación de doblado y la segunda superficie de doblado (136) gira con respecto a la primera superficie de doblado (124) desde la primera posición a la segunda posición en respuesta al engranado del mecanismo de accionamiento (104) sobre la unidad de leva (106).
10. La matriz de doblado de la reivindicación 9, que comprende también:
una matriz de soporte (160), donde la matriz de soporte (160) está posicionada en un segundo lado de la pieza de trabajo (10) para sujetar al menos una parte de la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado, el cuerpo (108) está posicionado en un primer lado de la pieza de trabajo (10) antes de la operación de doblado, y la unidad de leva (106) está posicionada en un primer lado de la pieza de trabajo (10) antes de la operación de doblado.

5 11.Un método para doblar una pieza de trabajo (10) utilizando una matriz de doblado (100), donde la matriz de doblado (100) comprende una primera superficie de doblado (124) y una segunda superficie de doblado (136) que puede girar con respecto a la primera superficie de doblado (124), donde el método comprende realizar una operación de doblado que incluye los pasos de aplicar la primera superficie de doblado (124) sobre la pieza de trabajo (10) para doblar una primera parte (16) de la pieza de trabajo (10) a fin de definir una primera parte (24) de un reborde (14), girar la segunda superficie de doblado (136) para engranar la segunda superficie de doblado (136) sobre la pieza de trabajo (10) para doblar una segunda parte (18) de la pieza de trabajo (10) a fin de definir una segunda parte (26) del reborde (14), que se caracteriza porque la primera parte (24) del reborde (14) y la segunda parte (26) del reborde (14) se extienden cada una de ellas a lo largo y son adyacentes a una línea de doblado perfilada (22) formada mediante la operación de doblado de la primera parte (16) y la segunda parte (18) de la pieza de trabajo, a fin de formar respectivamente una primera parte (24) y una segunda parte (26) del reborde (14), y que están dispuestas en un primer lado de la línea de doblado perfilada (22).

15 12.El método de la reivindicación 11, donde la segunda superficie de doblado (136) puede girar con respecto a la primera superficie de doblado (124) entre una primera posición y una segunda posición, y la primera superficie de doblado (124) y la segunda superficie de doblado (136) están posicionadas adyacentes entre sí para definir una superficie de doblado sustancialmente continua cuando la segunda superficie de doblado (136) se encuentra en la primera posición.

20 13.El método de la reivindicación 11, donde la primera superficie de doblado (124) y la segunda superficie de doblado (136) están posicionadas en un primer lado de la pieza de trabajo (10) antes de la operación de doblado, y la matriz de doblado (100) comprende también una matriz de soporte (160) que está posicionada en un segundo lado de la pieza de trabajo (10) para sujetar al menos una parte de la pieza de trabajo (10) durante la operación de doblado.

25 14.El método de la reivindicación 11, donde la matriz de doblado (100) comprende también un cuerpo (108), donde la primera superficie de doblado (124) está definida sobre el cuerpo (108); y una unidad de leva (106), donde la segunda superficie de doblado (136) está definida en la unidad de leva (106) y la unidad de leva (106) está montada en el cuerpo (108) de forma que pueda girar durante la operación de doblado entre una primera posición y una segunda posición.

30 15.El método de la reivindicación 14, donde la matriz de doblado (100) comprende asimismo un mecanismo de accionamiento (104), donde durante la operación de doblado el cuerpo (108) se desplaza linealmente hacia el mecanismo de accionamiento (104) y la segunda superficie de doblado (136) gira con respecto a la primera superficie de doblado (124) desde la primera posición a la segunda posición en respuesta al engranado del mecanismo de accionamiento (104) sobre la unidad de leva (106).

35

40

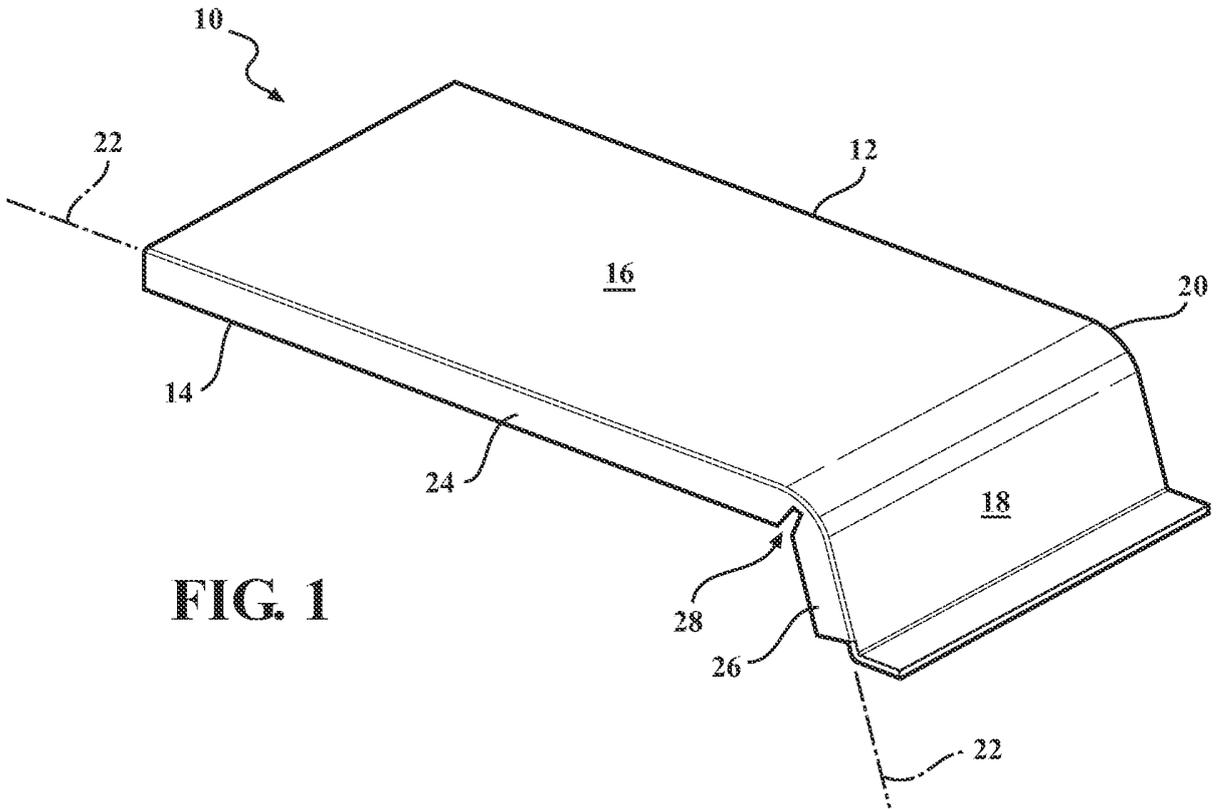


FIG. 1

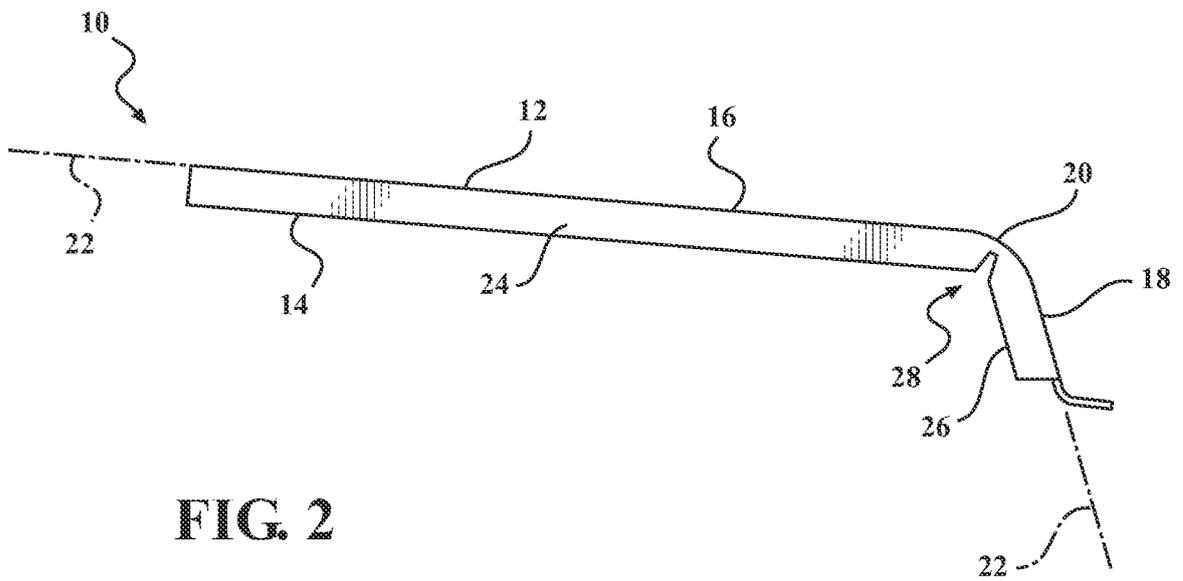


FIG. 2

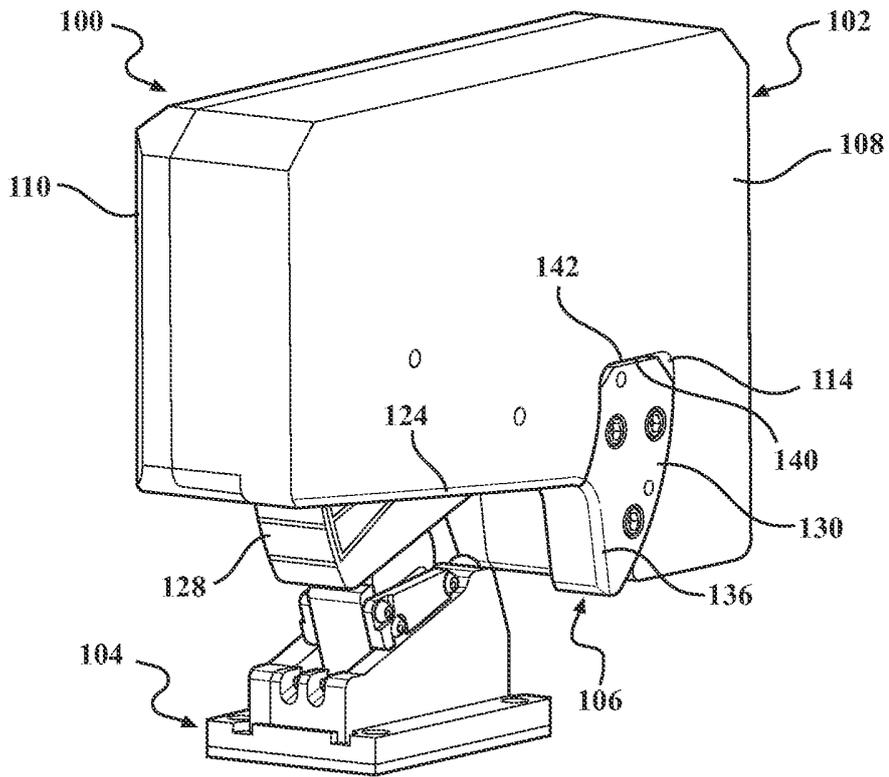


FIG. 3

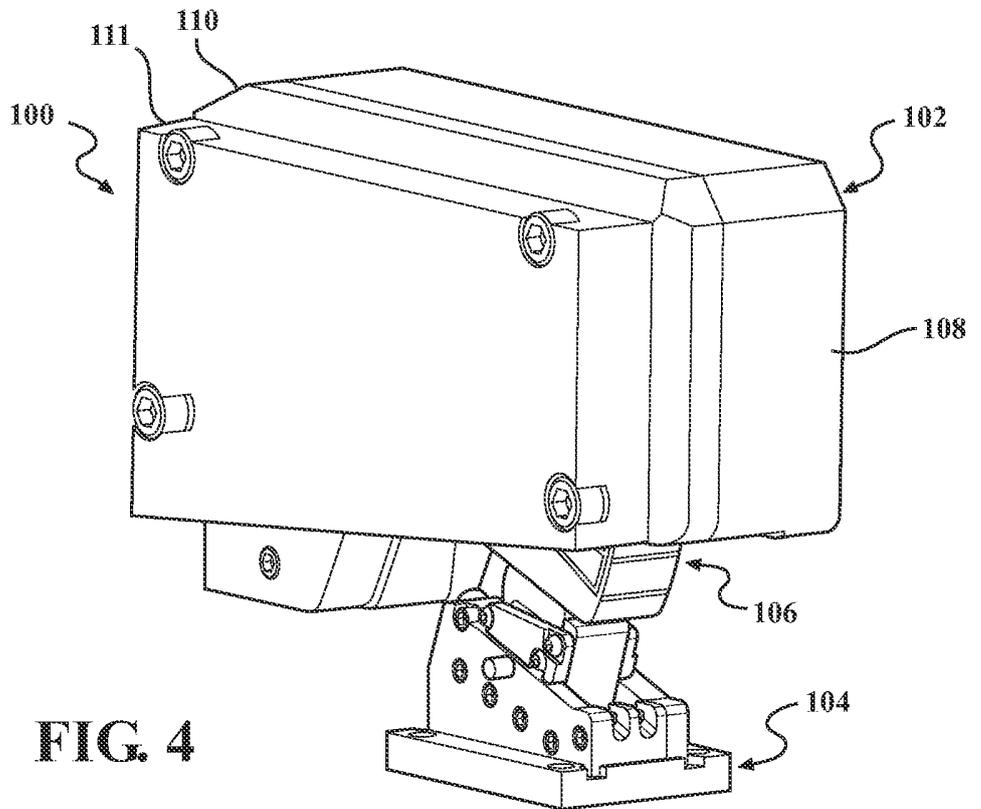


FIG. 4

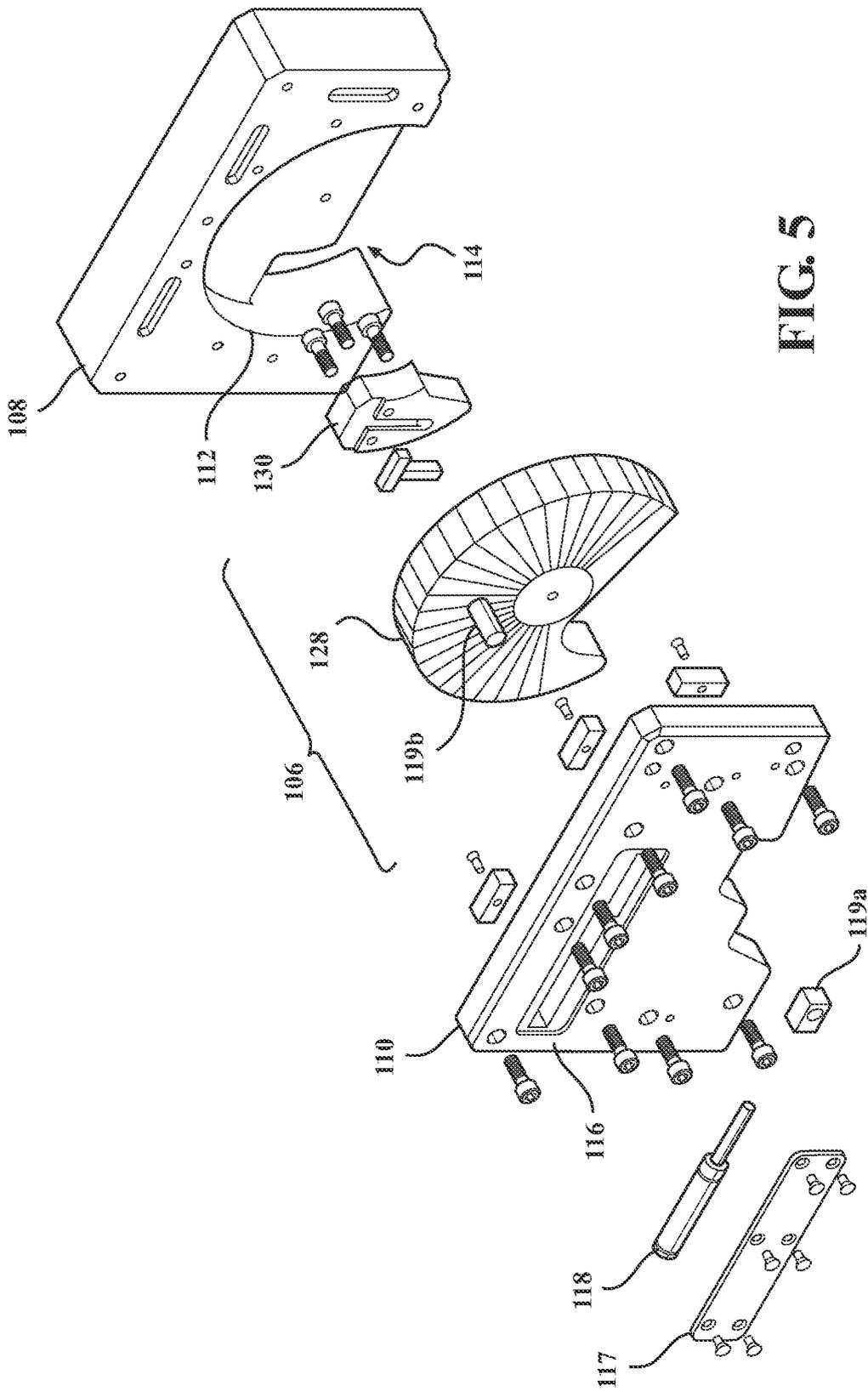


FIG. 5

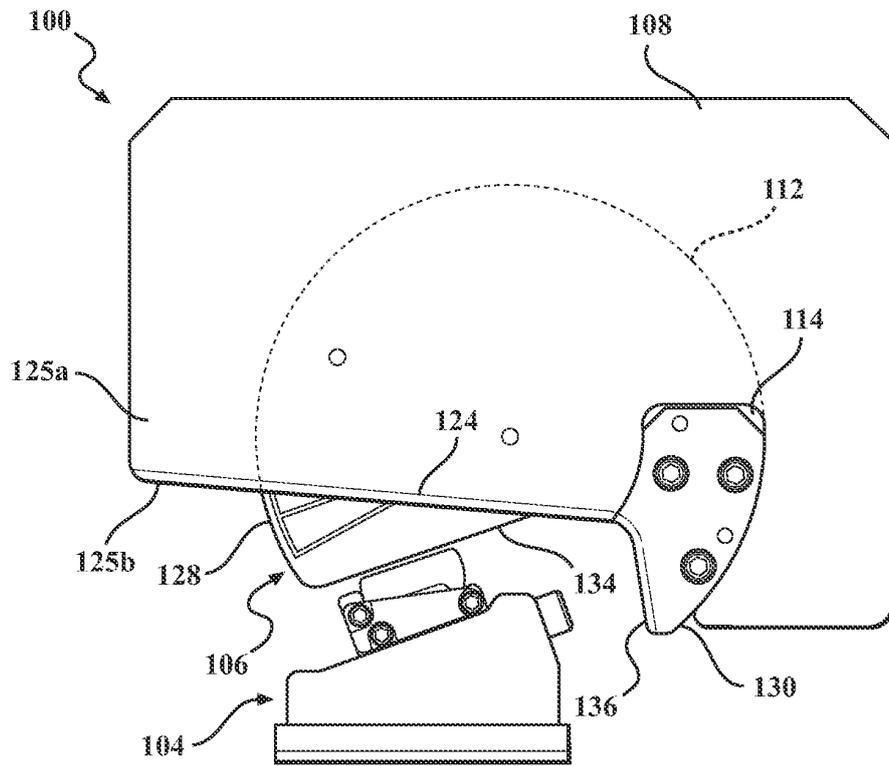


FIG. 6

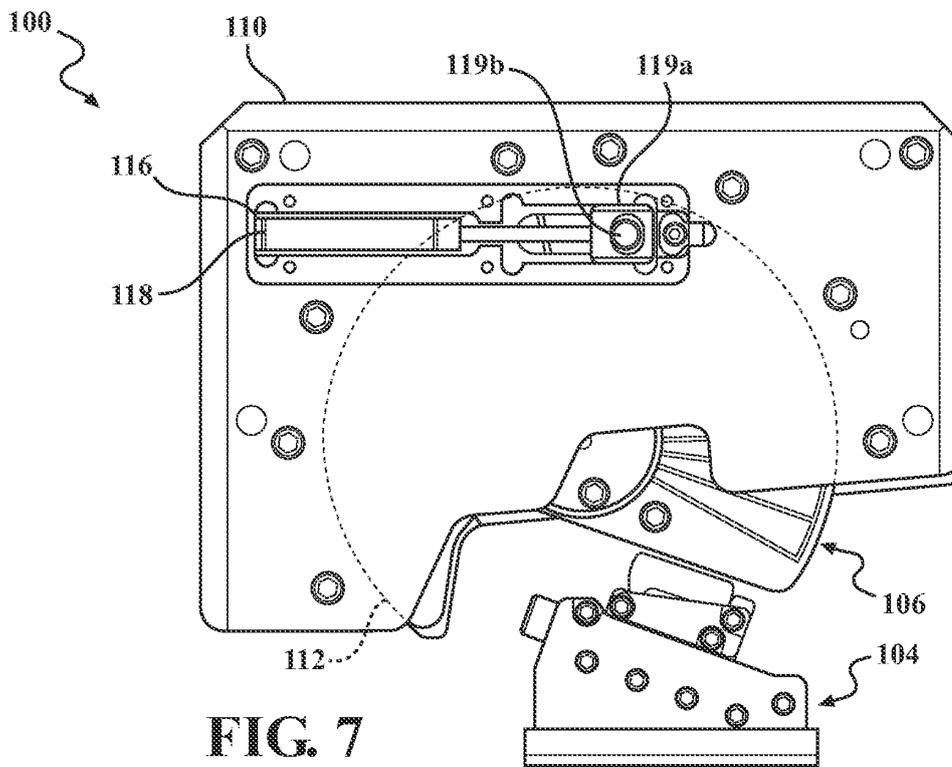
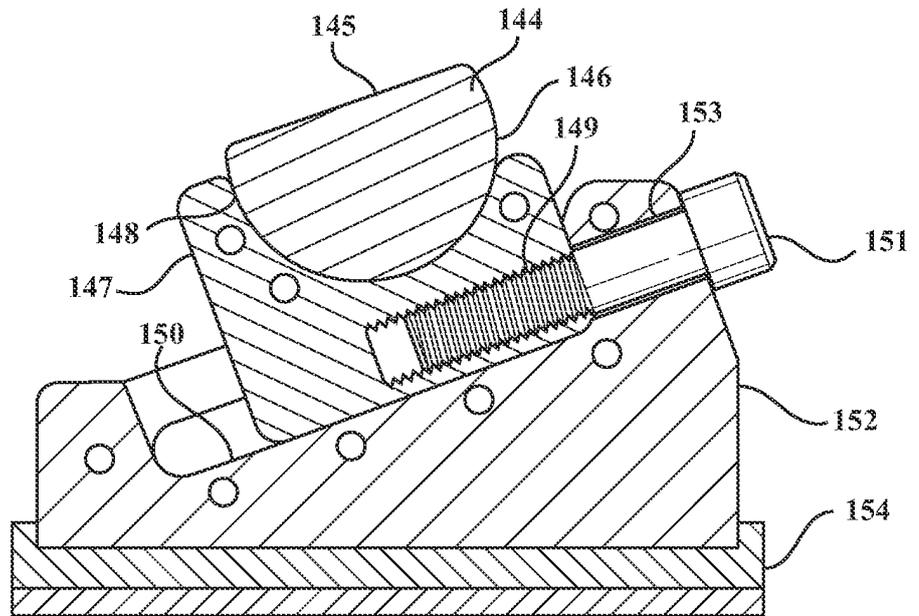
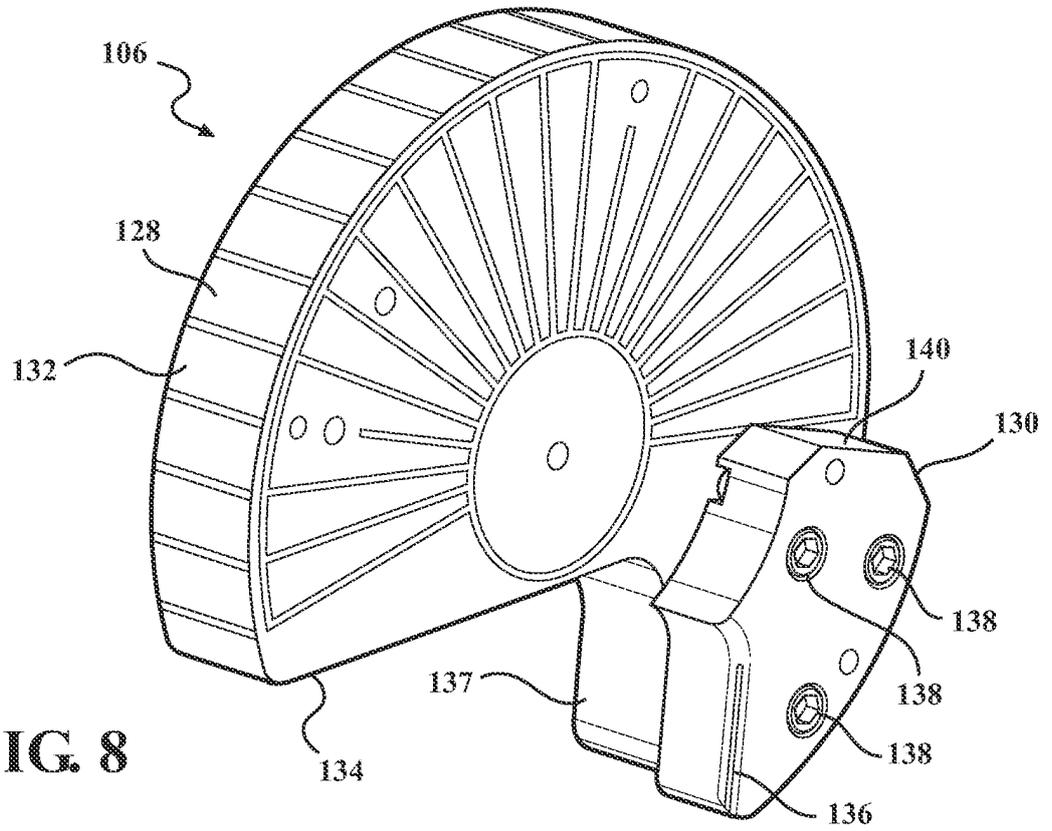


FIG. 7



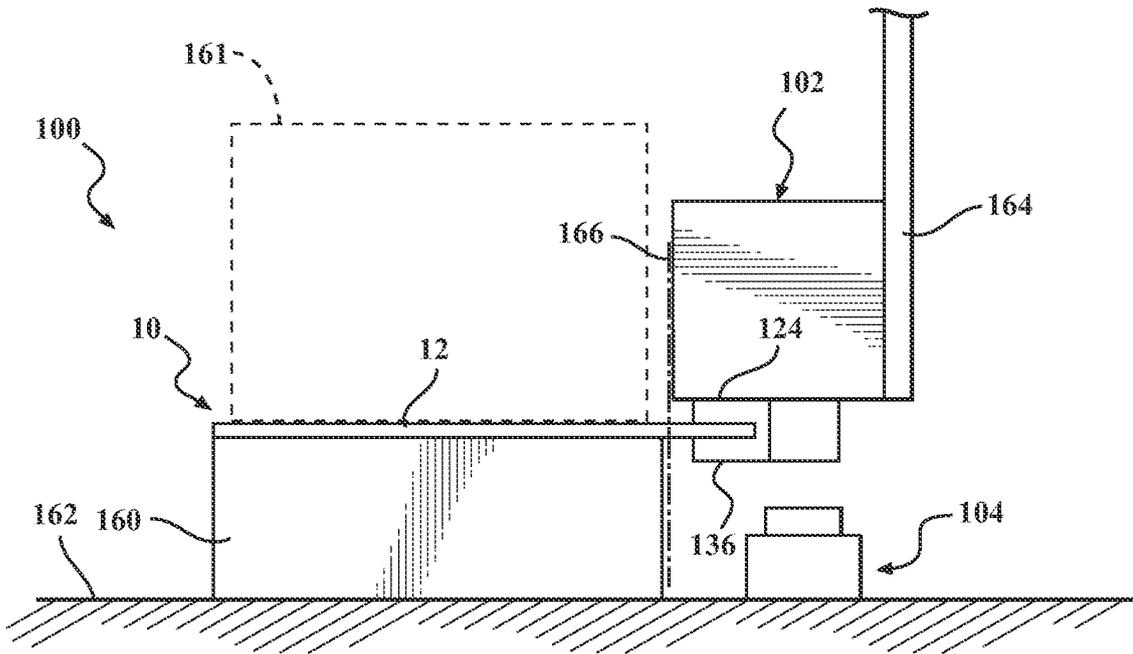


FIG. 10A

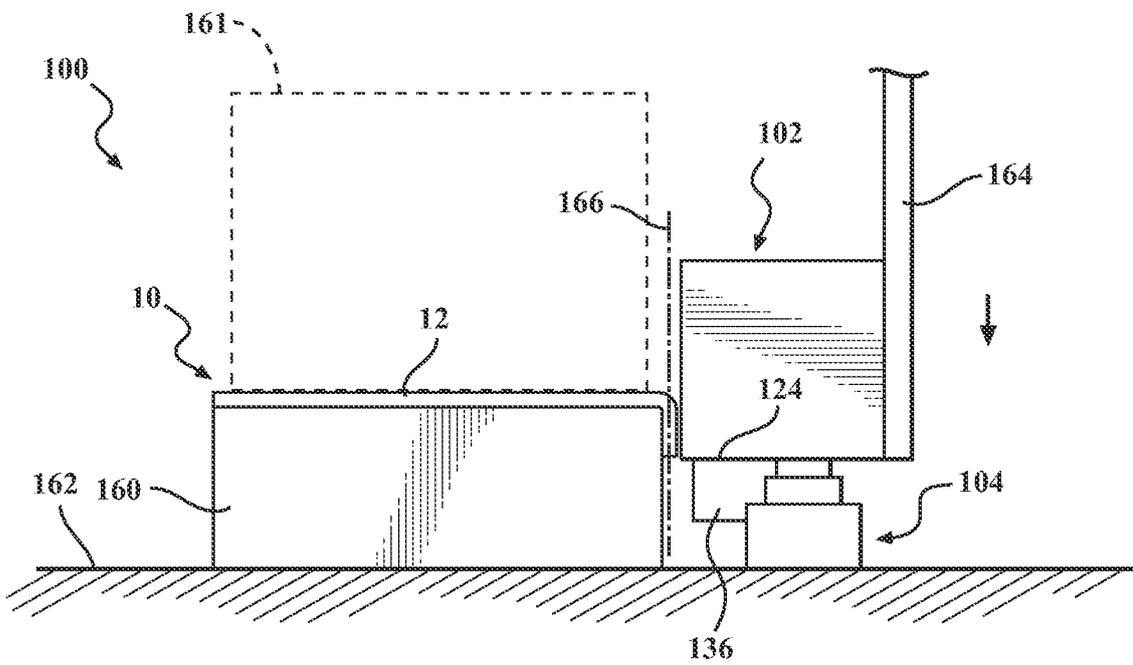


FIG. 11A

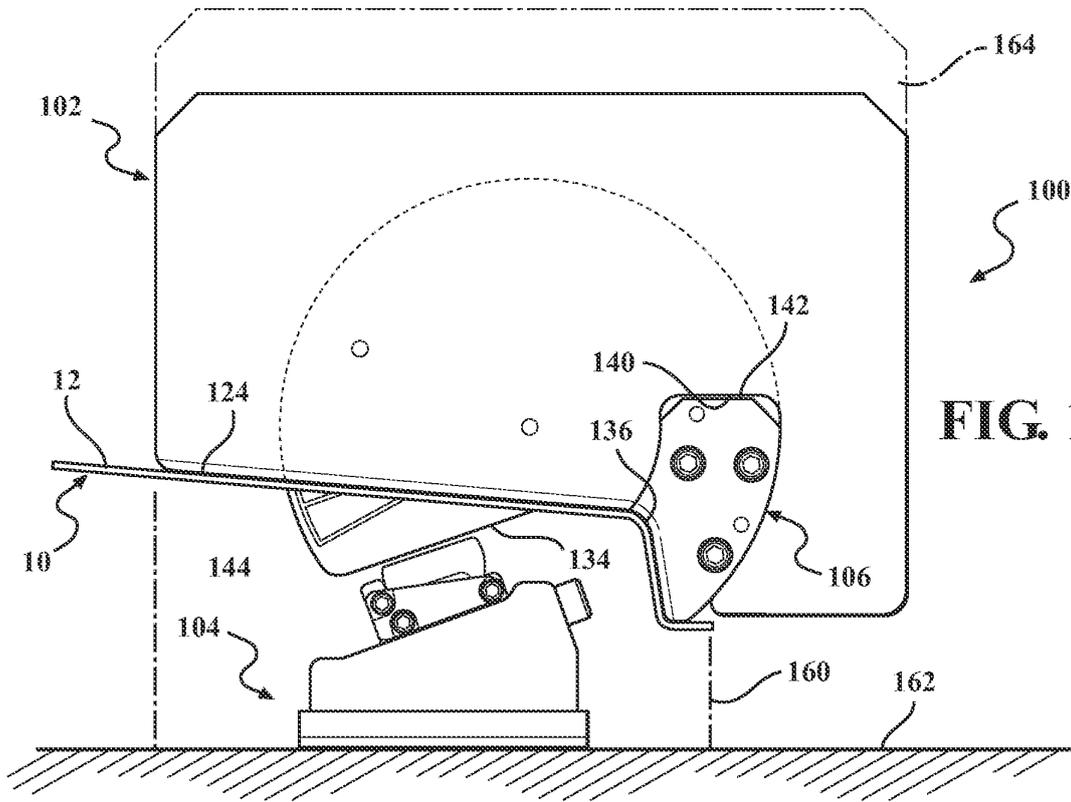


FIG. 10B

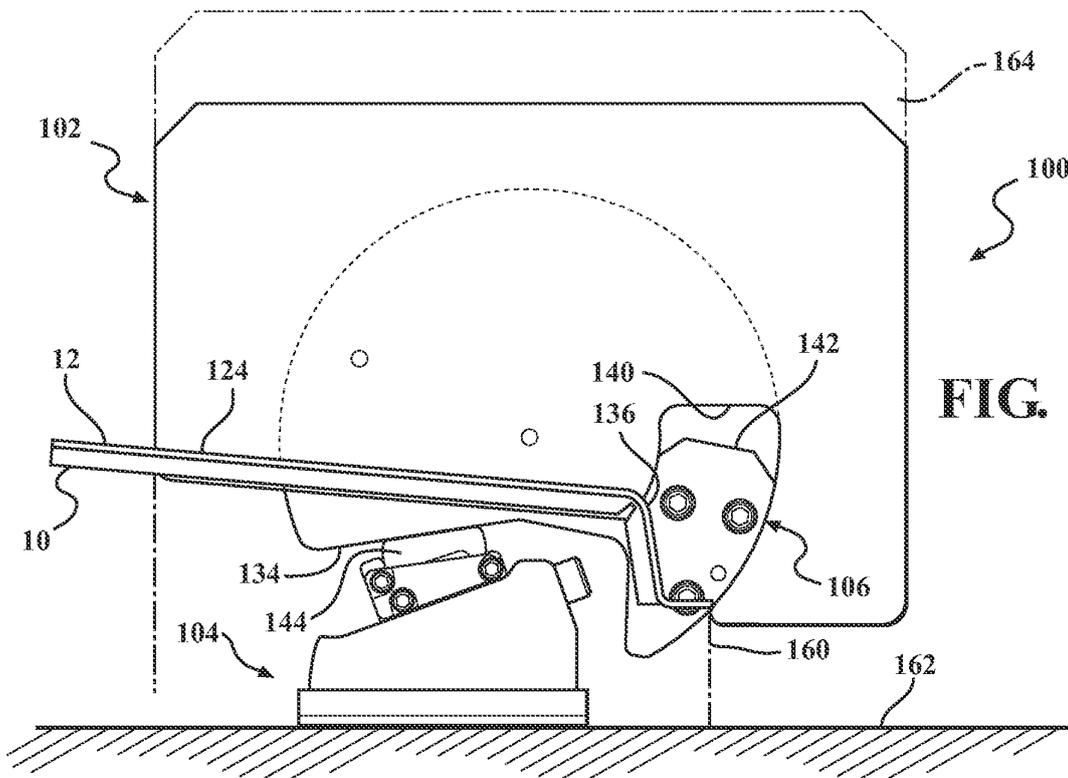


FIG. 11B