

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 856 840**

51 Int. Cl.:

B21D 13/00 (2006.01)

B21D 37/02 (2006.01)

B44B 5/00 (2006.01)

B44B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.09.2015 PCT/GB2015/052577**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16034904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2015 E 15762694 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020 EP 3188854**

54 Título: **Formación de material en lámina**

30 Prioridad:

05.09.2014 GB 201415748

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

28.09.2021

73 Titular/es:

**HADLEY INDUSTRIES OVERSEAS HOLDINGS
LIMITED (100.0%)**

**Downing Street Smethwick Warley
West Midlands B66 2PA, GB**

72 Inventor/es:

CASTELLUCCI, MICHAEL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 856 840 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

Formación de material en lámina

Esta invención se refiere en general a la formación de material en lámina y más particularmente a herramientas y métodos para formación material en lámina y al material en lámina formado. Más específicamente, aunque no exclusivamente, esta invención se refiere a métodos y herramientas para formar en frío una o más proyecciones y/o depresiones en una o más superficies de un material en lámina y en un material en lámina así formado.

Se conocen varios métodos para formación de material en lámina con proyecciones, muchos de los cuales implican pasar el material en lámina entre herramientas opuestas para formar una o más proyecciones en la lámina. Algunos métodos de formación de láminas de ejemplo incluyen la formación por rollo, tal como la formación por rollo en frío, sellado y prensado, tal como el punzonado con una máquina de prensa o una prensa de sellado, en bruto, gofrado, doblado, rebordeado, moleteado o acuíado.

La presente invención se refiere en particular, aunque no exclusivamente, al laminado en frío, que es un proceso de conformación de materiales pasando una lámina de material entre un par de rodillos mientras está a una temperatura por debajo de su temperatura de recristalización, normalmente a temperatura ambiente. A medida que el material pasa entre los rodillos, se refuerza mediante un proceso conocido como endurecimiento por deformación.

El laminado en frío se realiza habitualmente sobre material en lámina, alimentado desde una bobina de material. El material en lámina se pasa entre una serie de pares de rodillos emparejados para dar forma sucesivamente al material en lámina hasta que tenga la configuración deseada, por ejemplo, una sección en C, U o en caja. El material de lámina conformado (en lo sucesivo una sección) se puede cortar entonces a la longitud deseada.

Normalmente, el material de la lámina puede ser metal, por ejemplo acero, aluminio, cobre, latón, plata, oro, titanio, etc., aunque los plásticos y otros materiales se pueden laminar en frío. El acero se procesa con mayor frecuencia. El material puede estar recubierto (por ejemplo, galvanizado) o sin recubrir.

La alineación e indexación adecuadas de las herramientas opuestas también pueden ser críticas, particularmente cuando se trata de proyecciones densamente empaquetadas y/o geometrías complejas. Como resultado de las altas fuerzas ejercidas por las herramientas en cualquiera de estas operaciones, pero particularmente en los procesos de formación en frío, las herramientas tienden a desalinearse entre sí. A menudo se requiere una inspección regular y cuidadosa del material de la lámina formado para asegurar la alineación adecuada de las herramientas.

Como se apreciará además, es esencial asegurarse de que los rollos estén alineados durante el proceso de arranque, cuando los rollos se accionan desde el reposo hasta o hacia su velocidad de rotación operativa, para garantizar un registro preciso y evitar daños y así sucesivamente.

El documento WO2009/063154 divulga métodos y herramientas para formar una lámina de material para proporcionar en sus dos superficies filas de proyecciones y filas de depresiones, en donde las posiciones relativas de las proyecciones y depresiones son tales que las líneas dibujadas en una superficie de la las láminas entre filas adyacentes de proyecciones no son rectilíneas. El proceso descrito lleva a un endurecimiento por trabajo del material en lámina. Cada proyección está formada para tener una región sustancialmente continua de deformación plástica máxima alrededor de su ápice con un adelgazamiento del material del 25% o menos. En este caso, la alineación adecuada de la herramienta es crucial para lograr el equilibrio necesario entre el endurecimiento por trabajo y el adelgazamiento del material. Incluso una desalineación menor de la herramienta puede tener un impacto, y algunas veces un impacto significativo, sobre el material formado, pero la detección de una desalineación tan leve puede ser difícil.

El documento US 5,941,109 describe un método y un aparato para el registro de recipientes.

El documento WO2006/05842 divulga un método para formar un material de lámina de metal alimentado desde una bobina de material, el método comprende los pasos de ubicar el material de lámina de metal entre un par de herramientas y mover las herramientas de manera que las herramientas formen simultáneamente un patrón de depresiones en las dos superficies principales del material de lámina de metal mediante laminado en frío (véase página 6, línea 3-5) sobre o en una primera porción del material de lámina de metal.

Por tanto, el rendimiento del material de lámina formado por laminación en frío con proyecciones depende en gran medida de la calidad de fabricación. Por tanto, es deseable disponer de algún medio para establecer de forma fiable la calidad de fabricación y/o la procedencia de dicho material formado de lámina.

Por lo tanto, es un objeto no exclusivo de la invención proporcionar un medio por el cual la alineación y/o procedencia de la herramienta se pueda monitorizar de manera más simple y/o eficaz. Otro objeto más general no exclusivo de la invención es proporcionar una herramienta y un método de formación de láminas mejorados que al menos mitigue los problemas con las herramientas y métodos de formación conocidos.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para formación de un material de lámina de acuerdo con los requisitos de la reivindicación 1.

Más preferiblemente, los indicios o el segundo patrón se forman gofrando el material de lámina de manera que los indicios o el segundo patrón sobresalgan del plano del material de lámina, por ejemplo, un plano neutro del mismo.

- 5 Mediante la formación tanto los indicios (y/o el segundo patrón) como el patrón, la invención permite un medio simple y eficaz de monitorizar la alineación de la herramienta por personas relativamente no calificadas. La inclusión de indicios o un segundo patrón también permite que se proporcionen la identificación del producto y/o los indicios de procedencia con fines de seguimiento y/o marca durante la operación de formación, en lugar de en un paso posterior de formación separada que aumentaría la complejidad y el coste. Por tanto, la invención proporciona un medio
- 10 conveniente para asegurar tanto la trazabilidad, por ejemplo, trazabilidad retrospectiva y rastreabilidad, por ejemplo, la capacidad de rastrear productos a través de la cadena de suministro. De hecho, los indicios pueden incorporar una o más características contra la falsificación.

- 15 Para evitar dudas y como apreciaría el experto en la materia, la expresión "trabajo en frío" (también conocido como "endurecimiento por trabajo en frío"), como se usa en este documento, se refiere a la deformación plástica del metal a una temperatura por debajo de su temperatura de recristalización más baja, donde se produce un endurecimiento por deformación como resultado de dicha deformación permanente. Además, la expresión "gofrado", como se usa en este documento, se refiere a la operación de elevar un diseño o forma por encima y/o por debajo de la superficie de un componente por medio de alta presión efectuada mediante la acción de presionar o apretar, e incluye el grabado.

- 20 Se sabe que el gofrado y el endurecimiento por trabajo en frío son técnicas distintas. El gofrado implica comprimir material, en este caso chapa, entre dos herramientas (por ejemplo, rollos) para reducir su grosor más allá de su resistencia máxima a la tracción en el rango puramente plástico; es un proceso de compresión que utiliza una fuerza significativa para apretar el material entre dos herramientas (por ejemplo, rollos), una de las cuales tiene una proyección (o rebate) y la otra tiene un rebate (o proyección) por lo que el patrón en la herramienta (por ejemplo, rollo) se transfiere al material. Por el contrario, el endurecimiento por trabajo mediante formación por rollo en frío implica el
- 25 endurecimiento por deformación plástica de un material estirando localmente el material sin compresión. Se logra convenientemente en nuestras solicitudes de patente GB2450765A, EP0891234A (cuyo contenido completo se incorpora en este documento) mediante el uso de pares de rollos de formación macho emparejados con los dientes de uno de los rollos extendiéndose (a medida que los rollos giran) en brechas entre los dientes en el otro rollo. Claramente, el experto en la materia sabe y reconoce que las técnicas de gofrado y endurecimiento por trabajo son
- 30 distintas y generan efectos diferentes.

- El moleteado es también un proceso de trabajo en frío conocido que es distinto del trabajo en frío y el gofrado. El moleteado es un proceso en el que una serie de estrías afiladas en un rodillo de acero endurecido se presionan en el material que se está moleteando. El moleteado se usa para hacer una superficie de agarre o antideslizante e implica desplazar el material hacia los lados usando estrías o proyecciones, en lugar de empujar las proyecciones a través
- 35 del otro lado de la lámina.

Para evitar dudas, cualquiera de las características descritas en este documento se aplica igualmente a cualquier aspecto de la invención.

- 40 El gofrado o los indicios o el segundo patrón pueden estar al menos parcialmente envuelto o rodeados o limitados o confinados por el patrón. El patrón puede comprender múltiples interrupciones y/o los indicios o el segundo patrón pueden formarse en o en algunas o cada una de las interrupciones. La segunda porción puede comprender o estar ubicada en o en una o más interrupciones.

El patrón formado puede ser tal que, por ejemplo, configurado y/o distribuido de tal manera que las líneas dibujadas en una superficie del material de lámina formado entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no sean rectilíneas.

- 45 El método es preferiblemente continuo o al menos parcialmente continuo, por ejemplo, la formación del material de lámina es preferiblemente continua o al menos parcialmente continua o se lleva a cabo de forma continua durante al menos un período de tiempo predeterminado. La colocación o el deslizamiento del material de lámina entre el par de herramientas y/o el movimiento de las herramientas y/o la formación del patrón y/o los indicios se pueden llevar a cabo de forma continua, por ejemplo utilizando rodillos o herramientas de formación en rollo.

- 50 Las herramientas se pueden mover de manera que uno o más bordes de formación de una de las herramientas fueren o compriman el material en lámina contra la otra herramienta, por ejemplo, gofrando de ese modo el material de lámina para formar indicios o un segundo patrón en la misma o en el mismo.

- Adicional o alternativamente, el gofrado o la formación de indicios o un segundo patrón puede comprender la formación de indicios o patrones pequeños o microscópicos, por ejemplo, que es visible solo con un aumento, por ejemplo, con
- 55 una lupa o un microscopio.

El método puede comprender además conformar al material de lámina formado, por ejemplo en un perfil o viga o artículo que tiene una sección transversal conformada, tal como una sección de canal.

Un aspecto adicional de la invención proporciona un par de herramientas de formación para formación de material de lámina entre ellas de acuerdo con los requisitos de la reivindicación 7.

- 5 La primera superficie de formación puede comprender una superficie de formación perfilada, que puede comprender o incorporar o definir al menos parte de un patrón. Adicional o alternativamente, la segunda superficie de formación puede comprender una superficie de formación perfilada, que puede comprender o incorporar o definir, al menos en parte, indicios o un segundo patrón. En algunas realizaciones, la segunda superficie de formación de la herramienta está envuelta o rodeada o limitada o confinada por la primera superficie de formación de la misma, por ejemplo, de
10 manera que los indicios o el segundo patrón formado, en uso, estén envueltos o rodeados o limitados o confinados por el patrón. La segunda superficie de formación puede estar limitada en una primera y segunda direcciones, por ejemplo, en donde la primera y la segunda direcciones son ortogonales entre sí.

- Adicional o alternativamente, la segunda superficie de formación o los indicios o el segundo patrón pueden comprender indicios o patrones pequeños o microscópicos, por ejemplo, que es visible solo con un aumento, por ejemplo, con una
15 lupa o un microscopio.

- Preferiblemente, la herramienta de formación comprende un sustrato o tambor o rollo o ser sustancialmente cilíndrica, por ejemplo, que comprende o con la primera superficie de formación, por ejemplo, incluido o incorporado al respecto o en el mismo. Adicional o alternativamente, la herramienta de formación puede comprender un inserto, por ejemplo que comprende o con la segunda superficie de formación, por ejemplo, incluido o incorporado al respecto o en el
20 mismo. El inserto puede admitirse y/o recibirse, por ejemplo, admitido y/o recibido de forma desmontable, dentro de un rebaje o depresión o agujero o abertura de la herramienta de formación. En algunas realizaciones, el inserto está asegurado o es asegurable, por ejemplo, asegurado de forma liberable o asegurable, a la herramienta, por ejemplo, dentro del rebaje o depresión o agujero o abertura de la misma, tal como mediante un medio de bloqueo. El inserto puede ubicarse o colocarse de manera que la primera y segunda superficies de formación sean sustancialmente
25 contiguas y/o adyacentes entre sí y/o de manera que la segunda superficie de formación esté envuelta o rodeada o limitada o confinada por la primera superficie de formación o incluida en o en una o más interrupciones en la primera superficie de formación, por ejemplo, para formación, en uso y/o simultáneamente, al menos una porción del patrón y los indicios o segundo patrón en o sobre un material de lámina. La segunda superficie de formación puede estar envuelta o rodeada o limitada o confinada por la primera porción o porciones de formación en una dirección axial o
30 una dirección a lo largo del eje de rotación de la herramienta y/o en una dirección circunferencial o dirección de laminación o de trabajo. La segunda superficie de formación, por ejemplo, el inserto, puede estar envuelta o ligado o rodeado o confinado por porciones de la primera superficie de formación en cada lado, por ejemplo, cada lado axial y/o cada lado circunferencial. Preferiblemente, la segunda superficie de formación está envuelta o limitada o rodeada o confinada en las direcciones axial y/o de laminación, más preferiblemente en ambas.

- 35 Los indicios o el segundo patrón pueden configurarse para habilitar, o comprender un patrón predeterminado configurado para habilitar la detección, por ejemplo, Detección rápida y/o simplificada de desalineación entre las herramientas. Adicional o alternativamente, los indicios o el segundo patrón pueden ser legibles por máquina y/o indicativas de la alineación entre la herramienta y otra, por ejemplo, opuesto, herramienta.

- Con un patrón de formación complejo, tal como el establecido en nuestra solicitud de patente anterior WO2009/063154 (o GB2450765A o EP0891234A), puede resultar difícil determinar visualmente el registro adecuado. Sin embargo, con
40 ciertos indicios o segundos patrones, la alineación adecuada puede ser determinada de forma inmediata y eficaz incluso por operarios no entrenados.

- La herramienta de formación puede comprender una herramienta de formación en frío, por ejemplo, para formación en frío un material en lámina. Adicional o alternativamente, la herramienta de formación puede comprender un rollo o
45 rodillo con una circunferencia, por ejemplo en donde la primera y/o la segunda superficie de formación está o están dispuestas en la circunferencia del rollo o rodillo. La herramienta puede comprender un rollo cilíndrico, por ejemplo, que puede girar alrededor de su eje. Preferiblemente, la herramienta de formación comprende un formador de rollo en frío, por ejemplo, para la formación por rollo en frío de un material en lámina, tal como un material de lámina de metal, por ejemplo un material de metal a base de hierro tal como el acero o cualquier otro material de metálico, o un material de lámina formado de cualquier otro material, tal como un material plástico.

- Los indicios o segundo patrón pueden comprender un medio de identificación o identificador, tal como indicios alfanuméricos, uno o más nombres o logotipos o imágenes o códigos de barras o códigos de respuesta rápida (QR). Los medios de identificación pueden comprender un identificador único relacionado con la herramienta o un par de
herramientas o una máquina de formación o un fabricante, por ejemplo, un fabricante de laminas y/o herramientas.

- 55 La primera superficie de formación puede comprender dos o más, por ejemplo, tres, cuatro o más, tales como una pluralidad y/o un arreglo, de proyecciones o proyecciones de formación o dientes, que pueden sobresalir desde una primera base o superficie o diámetro de la raíz. El arreglo de proyecciones puede comprender una pluralidad de filas y/o columnas, por ejemplo, filas y/o columnas rectilíneas y/o helicoidales, de proyecciones.

La segunda superficie de formación puede comprender un sello o una o más proyecciones, por ejemplo, proyecciones de indicios o proyecciones de segundo patrón o proyecciones de sello, que pueden proyectarse desde una segunda base o superficie de raíz o diámetro. La segunda superficie de formación o el sello o proyección o proyecciones de este pueden estar en o ubicarse en o en una interrupción de la pluralidad o arreglo de proyecciones o proyecciones o dientes de formación de la primera superficie de formación. La segunda superficie de formación o el sello o proyección o proyecciones de este puede estar rebajada con respecto a la primera superficie de formación y/o con respecto a al menos una de las proyección o proyecciones o diente o dientes de las mismas, por ejemplo, el ápice o ápices de la proyección o proyecciones o diente o dientes.

En algunas realizaciones, la segunda base o superficie o diámetro de la raíz está rebajada con respecto a la primera base o superficie o diámetro de la raíz. Adicional o alternativamente, al menos una porción o uno, preferiblemente todo, del sello o la proyección o las proyecciones de la segunda superficie de formación pueden estar rebajadas con respecto al menos a una de la proyección o proyecciones o diente o dientes de la primera superficie de formación, por ejemplo, el ápice o ápices del mismo. Adicional o alternativamente, al menos una porción o uno del sello o proyección o proyecciones de la segunda superficie de formación puede comprender un sello o proyección o proyecciones o indicios o patrón pequeño o microscópico, por ejemplo, que es visible solo con una lupa o un microscopio. En algunas realizaciones, el sello o proyección o proyecciones de la segunda superficie de formación está envuelto o rodeado o limitado o confinado por la proyección o proyecciones o diente o dientes de la primera superficie de formación y/o incluido en o en una o más interrupciones en la misma o del mismo.

Los medios de bloqueo pueden comprender un bloqueo o mecanismo de bloqueo. Los medios de bloqueo pueden comprender, por ejemplo, características cooperantes o características de bloqueo en o sobre o conectadas a o asociadas con cada inserto y el rebaje o herramienta de formación o sustrato o tambor o rollo. Las características cooperantes pueden comprender un rebaje de bloqueo y una proyección de bloqueo o miembro de o un pasador o bola, por ejemplo, para enganchar el rebaje de bloqueo. Las características cooperantes pueden ser operables entre condiciones bloqueadas y desbloqueadas, por ejemplo en donde el inserto está asegurado dentro del rebaje por los medios de bloqueo cuando las características cooperantes están en la condición bloqueada y/o en donde el inserto es removible del rebaje cuando las características cooperantes están en estado desbloqueado.

La proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola puede ser móvil, por ejemplo, entre una posición o condición desplegada y no desplegada o retraída y/o entre una posición o condición bloqueada y desbloqueada. El rebaje de bloqueo puede comprender una superficie de enganche o de apoyo, por ejemplo, una superficie de apoyo o de enganche ahusada o sesgada o inclinada, que puede estar en un ángulo o estar orientada u orientada o extenderse en un ángulo, por ejemplo, un ángulo no ortogonal y/o no paralelo y/o agudo u oblicuo, con respecto a la dirección de movimiento de la proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola. La proyección de bloqueo o miembro o el pasador o bola pueden ser desviados resiliestamente hacia la posición o condición desplegada o bloqueada. En otras realizaciones, la proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola pueden ser desviados resiliestamente hacia la posición o condición no desplegada o retraída o desbloqueada, por ejemplo por un medio resiliente o un medio de empuje o un medio resiliente de empuje, tal como un resorte, por ejemplo, un resorte de compresión.

En una realización preferida, el inserto comprende el rebaje de bloqueo y la proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola está montado, por ejemplo, montado de forma móvil, o asociado de otro modo con, por ejemplo, asociado de forma móvil con el rebaje o herramienta de formación o sustrato o tambor o rollo. La proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola y/o los medios resilientes o los medios de empuje o los medios resilientes de empuje pueden recibirse dentro de una cavidad o rebaje o depresión o abertura u orificio, que puede estar ubicado o colocado en o asociado con el rebaje de herramienta o herramienta de formación o sustrato o tambor o rollo. Adicional o alternativamente, la proyección de bloqueo o miembro o pasador o bola y/o los medios resilientes o los medios de empuje o los medios resilientes de empuje pueden toparse y/o ser retenidos o asegurados o mantenidos en su lugar, por ejemplo, dentro de la cavidad o rebaje o depresión o abertura u orificio, mediante un sujetador, tal como un perno.

La herramienta puede tener un primer extremo y un segundo extremo, por ejemplo con los medios accionadores situados en o hacia uno del primer y segundo extremos y/o el otro extremo libre de medios accionadores. La herramienta puede comprender además una abertura para recibir un árbol.

Para evitar dudas, cada una de las herramientas de conformación opuestas descritas en relación con cualquier aspecto relevante de la invención puede comprender una o más características descritas con respecto a la otra u otra herramienta o herramientas de conformación.

La o una segunda de las herramientas de formación puede comprender una superficie sin características, en donde la segunda superficie de formación de la primera herramienta de formación comprende una superficie de formación perfilada que coopera, en uso, con la superficie sin características para formar indicios o un segundo patrón en un material de lámina. formado entre ellos. En otra realización, la o una segunda de las herramientas de formación comprende una segunda superficie de formación perfilada, en donde la segunda superficie de formación de la primera herramienta de formación coopera, en uso, con la segunda superficie de la segunda herramienta de formación para formar indicios o un segundo patrón. sobre un material de lámina formado entre ellos. Las segundas superficies de formación perfiladas pueden cooperar para formar indicios o un segundo patrón que se deforma si las herramientas están desalineadas. Adicional o alternativamente, las segundas superficies de formación pueden cooperar para formar

indicios o un segundo patrón, al menos una porción de la cual puede comprender una indicio o patrón pequeño o microscópico, por ejemplo, que es visible sólo con una lupa, un espejo o un microscopio. En algunas realizaciones, la segunda superficie de formación de la segunda herramienta de formación está envuelta o rodeada o limitada o confinada por la primera superficie de formación de la misma o incluida en o en las interrupciones de la misma o en ella, por ejemplo, de manera que los indicios o el segundo patrón formado, en uso, esté envuelto o rodeado o limitado o confinado por el patrón.

Las segundas superficies de formación pueden cooperar, en uso, para formar indicios o un segundo patrón que se distorsiona visiblemente si las herramientas están desalineadas, en donde la distorsión es fácilmente detectable por el ojo humano. En algunas realizaciones, al menos una porción de los indicios o el segundo patrón puede ser pequeña o microscópica, por ejemplo, visible solo con una lupa o microscopio, y/o legible por máquina, por ejemplo, escaneando con un medio de escaneo o escáner. Los indicios o el segundo patrón se pueden configurar de manera que se pueda detectar la desalineación o identificación de la herramienta o se pueda determinar el grado de desalineación de la herramienta leyendo o escaneando los indicios o el segundo patrón, por ejemplo, usando un medio de escaneo o escáner, y/o procesando los indicios leídas o escaneadas o el segundo patrón usando un medio de procesamiento o algoritmo u ordenador. Un ejemplo no limitativo de tales indicios o segundo patrón podría ser un código de barras o un código de respuesta rápida (QR). En algunas realizaciones, la segunda superficie de formación de una o cada herramienta está envuelta o rodeada o limitada o confinada por la primera superficie de formación de la misma, por ejemplo, de manera que los indicios o el segundo patrón formado, en uso, esté envuelto o rodeado o limitado o confinado por el patrón y/o incluido en o en una o más interrupciones en el mismo o del mismo.

Las primeras superficies de formación pueden cooperar, en uso, para formar un patrón que comprende una pluralidad de proyecciones y depresiones dispuestas en un arreglo. El patrón puede comprender una pluralidad de filas y/o columnas, por ejemplo, filas y/o columnas rectilíneas y/o helicoidales, de proyecciones y/o depresiones. El patrón o arreglo puede configurarse y/o distribuirse de manera que las líneas dibujadas en una superficie del material de lámina formado entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no sean rectilíneas.

Preferiblemente, las segundas superficies de formación comprenden bordes de formación cooperantes, que pueden estar separados por una distancia predeterminada, en uso, cuando se forma una lámina de material entre las herramientas y/o cuando las herramientas están alineadas correctamente. En algunas realizaciones, una de las segundas superficies de formación comprende una superficie de formación macho o proyección y la otra de las segundas superficies de formación comprende una correspondiente superficie de formación hembra o proyección o depresión, depresión que puede formarse en la o una base o superficie de raíz o diámetro y/o puede estar definido o delineado por una o más proyecciones que pueden estar desplazadas con respecto a la superficie de formación macho o proyección. La cooperación de la superficie de formación macho o proyección y la superficie de formación hembra o depresión puede ser tal que un grado predeterminado de desalineación dé como resultado una indicación visual de distorsión.

Cada herramienta tiene preferiblemente un primer extremo y un segundo extremo con medios de accionamiento ubicados en o hacia uno del primer y segundo extremos, estando el otro extremo preferiblemente libre de medios de accionamiento, por ejemplo, cuyo medio de accionamiento en uso puede entrelazarse, por ejemplo, para permitir el accionamiento de las herramientas.

Otro aspecto más de la invención proporciona un aparato para material de formación de lámina, comprendiendo el aparato un par de herramientas opuestas, como se describió anteriormente, donde las herramientas se pueden mover entre sí. En realizaciones, las primeras superficies de formación comprenden proyecciones o dientes y la geometría y/o posición de las proyecciones o dientes y/o el espaciado de las herramientas es tal que las proyecciones o dientes en una herramienta se registran y/o se extienden, en uso, en brechas entre las proyecciones o los dientes de la otra herramienta.

Cada una de la primera y segunda herramienta puede comprender una abertura para recibir un árbol.

La herramienta puede comprender una abertura para recibir un árbol.

Se ha descubierto sorprendentemente que, en lugar de introducir una fuerza desestabilizadora potencial al accionar los rollos, tener medios de accionamiento en un extremo de los rollos en lugar de en ambos no tiene un efecto perjudicial sobre la precisión del registro y la alineación continua del material de la lámina con patrón y también reduce el coste del rollo y los medios de accionamiento asociados (motores, cadenas de engranajes, etc.) y el tiempo de preparación.

Los medios de accionamiento comprenden preferiblemente engranajes, por ejemplo engranajes rectos.

En las realizaciones en las que la herramienta comprende una forma cilíndrica, los picos de las proyecciones o dientes pueden definir un diámetro nominal del pico d_{TP} del diente (por ejemplo, siendo el diámetro nominal del rollo en la circunferencia definida por los picos de los dientes) en la dirección circunferencial.

Los engranajes rectos tienen preferiblemente un diámetro exterior.

Preferiblemente, las relaciones entre el diámetro del pico del diente, d_{TP} y el diámetro exterior d_o están en el rango de 0.5 a 1.5, digamos, 0.6 a 1.4, 0.7 a 1.3, 0.8 a 1.2, 0.9 a 1.1, por ejemplo de 0.91, 0.92, 0.93, 0.94, 0.95, 0.96, 0.97, 0.98, 0.99 a 1.1, 1.09, 1.08, 1.07, 1.06, 1.05, 1.04, 1.03, 1.02, 1.01 y lo más preferiblemente 1.0.

- 5 Preferiblemente, los engranajes rectos tienen un ángulo de presión de entre 16 y 30°, digamos entre 18 y 27°, por ejemplo entre 19 y 26°. Se pueden usar ángulos de presión de 20° y/o 25°, o ángulos entre ellos.

El diámetro del círculo de paso (D_{PCD}) del engranaje recto se calcula preferiblemente de acuerdo con la siguiente fórmula

$$D_{PCD} = d_{TP} - (g + k) \quad (1)$$

Donde g es el calibre del material a procesar

- 10 k es una constante, seleccionada para estar dentro del rango de 0.01 a 0.5, digamos de 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 a 0.45, 0.40, 0.35, 0.30, 0.25, 0.2, 0.15, por ejemplo 0.05 a 0.15, digamos 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 a 0.14, 0.13, 0.12, 0.11, lo más preferiblemente k es 0.1

El número de dientes (N) necesarios para un engranaje recto en particular se puede calcular a partir del módulo m , como sigue:

$$15 \quad D_{PCD} = (N + 2) \times m \quad (2)$$

El paso diametral (P), se puede calcular entonces, a saber:

$$P = N/D_{PCD} \quad (3)$$

El grosor del diente, el addendum (A) y el dedendum (D) de los dientes del engranaje recto se pueden calcular entonces dependiendo del ángulo de presión.

- 20 Se ha descubierto sorprendentemente que hacer coincidir el diámetro del círculo primitivo D_{PCD} con el d_{TP} , dentro de la relación identificada anteriormente, tiene el efecto de reducir el daño al engranaje recto durante el uso.

- Al menos una de las herramientas puede comprender una porción de cuerpo que lleva en su periferia las proyecciones de formación. Las proyecciones de formación pueden ser integrales o estar aseguradas a la porción del cuerpo. En un extremo, la porción del cuerpo puede comprender un rebaje, fuera de la abertura para el árbol. El rebaje puede estar delimitado por una pared periférica. Ubicado dentro del rebaje, puede haber un rebate que defina la posición de referencia. Se puede ubicar una clave de referencia, al menos parcialmente, dentro del rebate.

- Los medios accionadores, por ejemplo, engranaje o engranaje recto, pueden comprender un rebate para recibir la o una clave de referencia para definir una posición de referencia del engranaje recto. Preferiblemente, los medios accionadores, por ejemplo, engranaje o engranaje recto, comprende una extensión, conformada para engancharse con el o un rebaje en la herramienta. Los medios de accionamiento, por ejemplo, engranaje o engranaje recto, puede comprender una extensión interrumpida, siendo la interrupción o interrupciones configuradas para recibir un extremo del o una clave de referencia.

- Se ha descubierto que al hacer referencia al patrón de formación y los medios de accionamiento a una posición de referencia, se proporciona al proceso un registro de patrón más preciso y los rollos y/o los medios de accionamiento en uso pueden sufrir menos daño.

- Preferiblemente, la abertura define una porción circular y una porción radial alargada, el árbol recibido o que se puede recibir en las mismas tiene una forma complementaria a la misma para poder provocar la rotación de la herramienta en uso.

- Los indicios o segundo patrón preferiblemente proporcionan una indicación visual y/o legible por máquina de la alineación y/o identificación de herramientas, por ejemplo, herramientas opuestas, utilizadas para formar el material de lámina. Por ejemplo, los indicios o el segundo patrón pueden comprender un patrón predeterminado configurado específicamente para permitir la detección rápida y/o simplificada de la desalineación entre las herramientas. En algunas realizaciones, el grado de distorsión de los indicios o el segundo patrón o gofrado corresponde al grado de desalineación de las herramientas. Adicional o alternativamente, al menos una porción de los indicios o patrón puede ser pequeña o microscópica, por ejemplo, visible sólo con una lupa, un espejo o un microscopio. En una o algunas realizaciones, los indicios o el segundo patrón están en un plano, por ejemplo, superficie no formada, del material de lámina y/o está al menos parcialmente (por ejemplo, totalmente) envuelta o rodeada o limitada o confinada por el patrón. Por ejemplo, el patrón puede comprender varias interrupciones y/o los indicios o el segundo patrón pueden formarse en algunas o cada una de las interrupciones.

El patrón comprende preferiblemente una o más proyecciones dispuestas en un arreglo. El material de lámina comprende preferiblemente un plano central o neutro, por ejemplo correspondiente a un plano o un plano central del material de lámina antes de la formación. Las proyecciones formadas en una primera superficie principal del material de lámina formado pueden formarse en un primer lado del plano central o neutro y/o proyecciones formadas en una segunda superficie principal, por ejemplo, opuesta a la primera superficie principal, el material de lámina formado puede formarse en un segundo lado del plano central o neutro, por ejemplo, opuesto al primer lado. De manera similar, las depresiones formadas en la primera superficie principal, que pueden corresponder a las proyecciones formadas en la segunda superficie principal, también pueden formarse o pasar a través del primer lado del plano central o neutro y/o depresiones formadas en la segunda superficie principal, que puede corresponder a proyecciones formadas en la primera superficie principal, también puede formarse sobre el primer lado del plano central o neutro o pasar a través de él.

El patrón puede comprender una pluralidad de filas y/o columnas, por ejemplo, filas y/o columnas rectilíneas y/o helicoidales, de proyecciones. Las proyecciones y depresiones, por ejemplo, el patrón o arreglo, puede configurarse y/o distribuirse de manera que las líneas dibujadas sobre una superficie del material entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no sean rectilíneas.

Preferiblemente, cada proyección se endurece por deformación plástica, por ejemplo, habiéndose formado por deformación local del material de lámina.

El material de lámina puede comprender acero, por ejemplo, acero dulce y puede estar galvanizado. Alternativamente, el material de lámina puede comprender cualquier otro material, preferiblemente, pero no necesariamente, uno que sea capaz de endurecimiento por deformación y/o deformación plástica.

El material de lámina puede comprender un perfil o una sección transversal moldeada o doblada tal como una sección de canal o similar para su uso como un tabique o un montante de canal o como parte de él. El patrón y/o los indicios o el segundo patrón se pueden formar sobre toda o parte de la sección conformada. Preferiblemente, los indicios o el segundo patrón se forman en o sobre un plano, por ejemplo, sin formar, superficie del material de lámina, por ejemplo, que está desprovisto de cualquier dobles o pliegue.

El patrón puede ser continuo, por ejemplo, las proyecciones y/o depresiones pueden proporcionar juntas un patrón continuo. El patrón puede comprender una región continua de picos y depresiones, que pueden estar ubicadas de manera que la superficie del material de lámina no tenga líneas rectilíneas. Preferiblemente, el patrón y los indicios proporcionan juntos un patrón repetido, por ejemplo, que puede formarse mediante herramientas formación de rollo.

A continuación, se describirán realizaciones de la invención a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista desde un extremo de una herramienta de formación de acuerdo con un ejemplo;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un segmento del tambor de formación de la herramienta de formación de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección a lo largo de la línea A-A de la figura 1;

La figura 4 es una vista en planta del orificio radial en la herramienta de la figura 1;

La figura 5 es una vista en perspectiva del inserto de marcado para incorporar en la herramienta de formación de las figuras 1 a 3;

La figura 6 es una vista lateral del inserto de marcado de la figura 4;

La figura 7 es una vista en sección a lo largo de la línea B-B de la figura 5;

La figura 8 es una vista lateral de una herramienta de formación para cooperar con la herramienta de la figura 1;

La figura 9 es una vista despiezada de la herramienta de formación de la figura 1 que ilustra un ensamblaje de accionamiento de ejemplo con más detalle;

La figura 10 es una vista en perspectiva de un primer extremo de la herramienta de las figuras 1 y 9;

La figura 11 es una vista en perspectiva de un segundo extremo de la herramienta de las figuras 1 y 9;

La figura 12 es una vista en perspectiva de un par alineado de herramientas de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 13 es una vista de arriba de un material en lámina de acuerdo con un ejemplo.

Con referencia ahora a las figuras 1 a 4, se muestra una herramienta 1 de formación, que en este ejemplo es un formador 1 de rollos cilíndricos, para la formación de laminado en frío de un material de lámina. La herramienta 1

incluye un tambor 2 de formación central, una primera y segunda partes 3, 4 extremas, un inserto 5, un par de anillos 6 de posicionamiento y un mecanismo 7 de bloqueo para asegurar de manera liberable el inserto 5 dentro del tambor 2 de formación.

- 5 El tambor 2 de formación tiene la forma de un cilindro o rollo hueco que proporciona un sustrato sobre el que se incorpora una primera superficie 21 de formación perfilada en su superficie circunferencial exterior. En este ejemplo, la primera superficie 21 de formación perfilada incorpora un patrón de proyecciones 21a dispuestas en un arreglo que tiene una pluralidad de filas y columnas. El tambor 2 de formación incluye al menos uno, y preferiblemente un par de orificios 22, 23 radiales coaxiales ubicados preferiblemente en el centro a lo largo de su eje longitudinal, el orificio 22, 23 o cada uno de los cuales incluye un escariado 22a, 23a que se extiende hacia adentro desde la circunferencia exterior del tambor 2 de formación. Los escariados 22a, 23a son sustancialmente rectangulares en planta con esquinas redondeadas, como se muestra más claramente en la figura 4. El escariado 23a de uno de los agujeros 23 radiales incluye una esquina 20a redondeada que tiene un diámetro mayor que las otras esquinas redondeadas del escariado 23a. Los orificios 22, 23 y los correspondientes escariados 22a, 23a no necesitan tener las mismas dimensiones. Los orificios 22, 23 y los escariados 22a, 23a correspondientes no necesitan ser coaxiales.
- 10 El tambor 2 de formación también incluye ocho orificios 24 pasantes longitudinales que se extienden paralelos al eje del tambor 2 de formación y separados por igual desde y alrededor del eje longitudinal. Cada extremo de cada orificio 24 longitudinal está roscado con una rosca hembra para cooperar con un respectivo perno 30, 40 roscado. Cada extremo axial del tambor 2 de formación incluye un rebaje 25, 26 para recibir una porción de uno respectivo de la primera y segunda partes 3, 4 de extremo.
- 15 La primera parte 3 de extremo tiene la forma de un disco sustancialmente cilíndrico con un orificio 31 central, un reborde 32 radial en un primer lado del mismo y ocho orificios 34 que se extienden a través del grosor de una porción central del disco con posiciones correspondientes a los de los orificios 24 pasantes en el tambor 2 de formación. Cada uno de los orificios 34 pasantes incluye un escariado 34a en el primer lado de la primera parte 3 del extremo para alojar la cabeza de un perno 30 respectivo. El segundo lado de la primera parte 3 de extremo se recibe dentro de un primer de los rebajes 25 extremos del tambor 2 de formación y se fija a la misma mediante ocho pernos 30 que se extienden a través de los orificios 34 pasantes de la primera parte 3 de extremo y se enganchan a las roscas hembra en los orificios 24 pasantes del tambor 2 de formación con uno de los anillos 6 de posicionamiento cautivado entre el extremo del tambor 2 de formación y el reborde 32 radial.
- 20 La segunda parte 4 de extremo tiene la forma de un miembro 4 de engranaje recto cilíndrico hueco con un orificio 41 axial a través del mismo, una pluralidad de dientes 42 de engranaje que se extienden hacia afuera desde el mismo, un socavo radial que proporciona un hombro 43 en un primer lado del mismo y ocho orificios 44 pasantes con posiciones correspondientes a las de los orificios 24 pasantes en el tambor 2 de formación. Cada uno de los orificios 44 pasantes incluye un escariado 44a en un segundo lado de la segunda parte 4 de extremo, opuesto al primer lado, para acomodar la cabeza de un perno 40 respectivo. El primer lado 43 socavado de la segunda parte 4 de extremo se recibe dentro de un segundo de los rebajes 26 de extremo del tambor 2 de formación y se fija al mismo mediante ocho pernos 40 que se extienden a través de los orificios 44 pasantes de la segunda parte 4 de extremo y enganchando las roscas hembra en los orificios 24 pasantes del tambor 2 de formación con el otro anillo 6 de posicionamiento cautivado entre los dientes 42 de engranaje de la segunda parte 4 de extremo y el extremo del tambor 2 de formación.
- 25 Como se muestra más claramente en las figuras 5 a 7, el inserto 5 tiene la forma de un bloque sustancialmente rectangular con bordes 50, 50a de esquina verticales redondeados para proporcionar una cara 51 de formación superior que es sustancialmente rectangular en planta con bordes redondeados. Uno de los bordes 50a de esquina tiene un radio ligeramente mayor que los otros para cooperar con la esquina 20a redondeada del escariado 23a dentro del cual se va a recibir el inserto 5 para asegurar una orientación adecuada.
- 30 La superficie de base de la cara 51 de formación del inserto 5 está curvada para proporcionar un rebaje de profundidad constante en la circunferencia del tambor 2 de formación cuando el inserto 5 se recibe en el mismo. La cara 51 de formación superior incluye bordes 52 de formación que delimitan un logotipo de marca en esta realización. Los bordes 52 de formación delinean el contorno de las letras del logotipo con las mismas letras que aparecen como depresiones 52a dentro del contorno delineado o entre los bordes 52 de formación.
- 35 El inserto 5 también incluye en un primer lado del mismo un rebaje 53 de bloqueo con una cornisa 54 plana que es sustancialmente paralelo a la cara 51 de formación y una superficie 55 ahusada opuesta a la cornisa 54 plana para proporcionar un rebaje 53 de bloqueo de boca ancha que se estrecha a una base 56 angosta sesgada hacia la cornisa 54 plana. El inserto 5 también incluye un corte 57 en un segundo lado del mismo, opuesto al primer lado, y en la parte inferior del inserto 5. El corte 57 está inclinado, para proporcionar un borde de entrada, en la misma dirección que la superficie 55 ahusada del rebaje 53 de bloqueo.
- 40 El mecanismo 7 de bloqueo incluye un pasador 70 de bloqueo y un resorte 71 de compresión, ambos cautivos dentro de uno de los orificios 24 pasantes en el tambor 2 de formación entre uno de los pernos 40 y el rebaje 53 de bloqueo del inserto 5. Como se muestra más claramente en la figura 3, el inserto 5 se recibe dentro del escariado 23a de uno de los orificios 23 radiales del tambor 2 de formación con el rebaje 53 de bloqueo frente a la segunda parte 4 de extremo. El pasador 70 de bloqueo tiene un primer, extremo redondeado que se recibe dentro del rebaje 53 de bloqueo
- 45
- 50
- 55

y se engancha a la superficie 55 ahusada. El pasador 70 de bloqueo es empujado por el resorte, que está comprimido entre el extremo del perno 40 y un segundo extremo plano del pasador 70 de bloqueo. El la provisión de un pasador 70 de bloqueo empujado que se engancha a una superficie 55 ahusada proporciona fuerzas de retención a lo largo tanto del eje del inserto 5 como del eje del pasador 70 de bloqueo.

- 5 Con el inserto 5 recibido y retenido con el escariado 23a del orificio 23 radial del tambor 2 de formación, la cara 51 de formación es sustancialmente contigua con y adyacente a la primera superficie 21 de formación perfilada, aunque ligeramente rebajada con respecto a la misma. Por tanto, cuando la herramienta 1 forma un material en lámina, tanto los indicios como una porción del patrón se forman simultáneamente.

- 10 Pasando ahora a la figura 8, se muestra el tambor 8 de formación de una segunda herramienta, que también tiene la forma de un formador de rollos cilíndricos y es sustancialmente similar al tambor 2 de formación de la primera herramienta 1, en donde características similares están representados con números de referencia similares con el prefijo 2 reemplazado con el número 8. El segundo ensamblaje de herramientas incluye el tambor 8 de formación, las partes 3, 4 de extremo primera y segunda, anillos 6 de posicionamiento y un mecanismo 7 de bloqueo ensamblado de manera similar al descrito anteriormente en relación con la primera herramienta 1. El orificio 83 radial está adaptado para recibir un inserto (no mostrado), que puede ser una pieza en bruto que tiene una superficie de formación sin rasgos para cooperar con los bordes 52 de formación del inserto 5 de la primera herramienta 1 para marcar un material de lámina con indicios.

- 15 Alternativamente y de acuerdo con una realización, el inserto (no mostrado) puede incluir bordes de formación que cooperan con los bordes 52 de formación del inserto 5 para proporcionar los indicios. Por ejemplo, los bordes de formación del inserto adicional pueden comprender bordes de formación que son recibidos por y/o coinciden con las depresiones 52a dentro del contorno delineado o entre los bordes 52 de formación. Los expertos en la técnica apreciarán que con tal disposición, cualquier desalineación entre las herramientas 1, 8 sería fácilmente visible por una distorsión del logotipo.

- 20 En realizaciones alternativas preferidas adicionales, los bordes 52 de formación pueden delinear indicios que están o son configurados para ser legibles por máquina, por ejemplo en forma de uno o más códigos de barras y/o códigos de respuesta rápida (QR). En tales realizaciones, incluso la distorsión menor resultante de una desalineación entre las herramientas 1, 8 puede detectarse usando escaneo y procesamiento computarizados. De hecho, se prevé que los indicios pueden seleccionarse de modo que la naturaleza de la desalineación pueda discernirse a partir del alcance y la naturaleza de la distorsión. El uso de códigos QR o tipos similares de indicios podría constituir la base de tal disposición.

- 25 Las herramientas 1, 8 están montadas de forma giratoria dentro de un aparato (no mostrado) a una distancia predeterminada e interconectadas por sus respectivos medios de accionamiento (no mostrados), que accionan los dientes 42 de la segunda parte 4 de extremo para asegurar que girar en sentido contrario a la misma velocidad. La rotación de las herramientas 1, 8 hace que el arreglo de proyecciones 21a en la primera herramienta 1 se registre y se extienda en brechas entre las proyecciones (no mostradas) en la otra herramienta 8.

- 30 En uso, las herramientas 1, 8 cooperan para formar un patrón de proyecciones y depresiones en un material de lámina alimentado entre ellas, mientras que los anillos 6 de posicionamiento retienen el material de lámina entre ellos. A medida que giran las herramientas 1, 8, las proyecciones 21a de una herramienta 1 empujan porciones del material de lámina a brechas entre las proyecciones (no mostradas) de la otra herramienta 8, definiendo así un grosor o amplitud efectiva definida entre los picos de las proyecciones a cada lado del material de la lámina. En esta realización, el material es lámina de acero y la formación del patrón de proyecciones y depresiones da como resultado un endurecimiento por deformación plástica del material de la lámina, que se ha formado al deformar el material de la lámina localmente, como se explica con más detalle en el documento WO2009/063154 (y/o uno de GB2450765A y EP0891234A).

- 35 Además, como las herramientas 1, 8 forman el patrón de proyecciones y depresiones en el material de lámina, los bordes 52 de formación del inserto 5 se apoyan contra la pieza en bruto (no mostrada) en la otra herramienta 8 para gofrar los indicios en el material de la lámina. Alternativamente, cuando el inserto (no mostrado) en la otra herramienta incluye bordes de formación adicionales, estos pueden cooperar con los bordes 52 de formación del inserto 5 para gofrar o formar de otro modo los indicios.

- 40 Pasando ahora a las figuras 9 a 12, cada uno de los rebajes 25, 26 (de los cuales sólo se muestra uno) del tambor 2 de formación es circular en plano y está limitado por una pared 26A anular. Equiespaciados alrededor del rebaje 26 y hacia el interior de la pared 26A anular, hay una serie de rebates 27A, 27B, 27C para recibir un extremo de las respectivas claves 28A, 28B, 28C de referencia. El hombro 43 del miembro 4 de engranaje recto incluye tres interrupciones 45 (de las cuales solo se muestra una) que tienen una forma complementaria para recibir el otro extremo de las claves 28A, 28B, 28C de referencia.

- 45 Cuando está enganchado, el hombro 43 interrumpido se extiende a través del anillo 6 de posicionamiento y recae contra el rebaje 26 circular y está limitado por la pared 26A anular con las claves 28A, 28B, 28C de referencia recibidas parcialmente en las interrupciones 45.

El orificio 31 central de la primera parte 3 de extremo incluye una ranura 31A y el orificio 41 central del miembro 4 de engranaje recto incluye una ranura 41A correspondiente alineada con la ranura 31A de la primera parte 3 de extremo cuando la herramienta 1 está en una condición ensamblada, para recibir de ese modo un árbol accionador ranurado (no mostrado).

5 Para fabricar un juego de herramientas 1, 8 de acuerdo con la invención, se sigue el siguiente proceso.

En primer lugar, se determina qué tipo de proceso de diseño y patrón correspondiente se requiere. El tipo de forma del diente, la altura del diente, el paso entre los dientes (en filas y columnas) son características importantes que se deben considerar cuando se busca fabricar un material de lámina con un patrón particular. Por tanto, una vez que se determina la forma del diente, se proporciona un rollo 2 en blanco. Uno de los rebajes (por ejemplo, 26) se utiliza para determinar una posición de referencia de rollo DP. La forma del diente se proporciona luego en la periferia 21 exterior del tambor 2 de formación, por ejemplo, mediante uno o más de corte, fresado, rectificado, grabado, etc., pero utilizando la posición de referencia DP para determinar la posición de inicio para la operación de formación.

10 Como se muestra en la figura 12, el engranaje 4 recto también está alineado con la posición de referencia DP para proporcionar una posición de alineación de referencia de engranaje DA_G tanto en el engranaje (por ejemplo, el engranaje 4 recto de la primera herramienta 1) como en el piñón DA_P. (por ejemplo, el engranaje 4 recto de la segunda herramienta 8).

De esta manera, está claro que el patrón formado en los rollos 1, 8 y la posición de los engranajes 4 rectos están alineados con un único punto definido en cada rollo 1, 8.

20 Además, una vez que se ha establecido el proceso de diseño deseado, la forma del engranaje recto se calcula de acuerdo con las ecuaciones (1) a (3): -

$$d_{TP} = 162\text{mm}$$

En una realización de ejemplo, el material de lámina que se va a enrollar es acero de 0.6 mm de grosor (es decir, g = 0.6mm).

En este caso, el engranaje 4 recto tiene las siguientes características (ajuste k = 0.1 y d_{TP}:d₀ = 1);

DPCD	= 162 - (0.6 + 0.1)
	= 161.3mm
N	= 80
P	= 0.5
Adendum (A)	= 2
Dedendum (D)	= 2.3
Grosor del diente (T)	= 3.14
Ángulo de presión	= 20°

25 El árbol (no mostrado) que se extiende a través de la primera herramienta 1 es accionado por un motor a una primera velocidad de 'desplazamiento' que provoca la rotación de esa herramienta 1 y, a través de la acción de los engranajes 4 rectos entrelazados, provoca la contrarrotación del otro rollo 8.

30 Con los rollos 1, 8 accionados a una primera velocidad, el material en lámina se alimenta a través de la línea de contacto y sobre los rodillos de formación posteriores. Una vez que el material se alimenta a través de todas las estaciones, los rollos 1, 8 se accionan a su velocidad de funcionamiento más rápida y comienza el proceso de fabricación.

35 Es de notar que una vez que el material a diseñar pasa a la línea de contacto, los rollos 1, 8 se separan ligeramente, provocando así la separación de los engranajes 4 rectos. Esta separación asegura que los dientes de los engranajes no entren en contacto en la línea de acción anterior y, por lo tanto, no están enganchados con el accionamiento. En este punto, los rollos 1, 8 son accionados por la acción de los medios de accionamiento directamente a los árboles.

40 Con referencia ahora a la figura 13, se muestra un material 100 de lámina que comprende una región 101 trabajada en frío en la que se forma un patrón de proyecciones en ambas superficies principales, teniendo cada proyección una depresión correspondiente en la superficie principal opuesta. El patrón se forma de tal manera que las líneas dibujadas en una superficie del material de lámina formado entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no son

rectilíneas. El material 100 de lámina también incluye una serie de interrupciones 102 en el patrón trabajado en frío sobre el que se forman los indicios 103.

5 Los expertos en la técnica apreciarán que se prevén varias variaciones de las realizaciones antes mencionadas sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, pueden formarse otros materiales laminados mediante la presente invención, que pueden comprender acero, pero no es necesario. Los bordes 52 de formación pueden configurarse para delinear o definir cualquier indicio, tales como indicios alfanuméricos, una o más imágenes o un identificador único relacionado con la herramienta o un par de herramientas o una máquina de formación o un fabricante, por ejemplo, un fabricante de formación de láminas y/o fabricante de herramientas. Además, el mecanismo 7 de bloqueo no necesita incluir un pasador 70 de bloqueo cargado por resorte, por ejemplo, puede comprender cualquier 10 disposición de bloqueo adecuada, tal como una disposición de bola y retén o incluso un mecanismo de bloqueo de tipo bayoneta o cualquier otro tipo de mecanismo o medio de bloqueo. Varias otras variaciones se apreciarán a partir de la divulgación en este documento o se reconocerán fácilmente por el experto.

15 Los expertos en la técnica también apreciarán que cualquier número de combinaciones de las características antes mencionadas y/o las mostradas en los dibujos adjuntos proporcionan claras ventajas sobre la técnica anterior y, por lo tanto, están dentro del alcance de la invención descrita en este documento. El alcance de protección de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar un material (100) de lámina de metal alimentado a partir de una bobina de material, el método comprende los pasos de ubicar un material (100) de lámina de metal entre un par de herramientas (1, 1) y mover las herramientas (1, 1) de manera que las herramientas (1, 1) formen simultáneamente un patrón de proyecciones y depresiones en ambas superficies principales del material (100) de lámina de metal mediante endurecimiento por trabajo en frío sobre o en una primera porción del material (100) de lámina de metal e indicios (103) gofrando en una segunda porción del material (100) de lámina de metal en una interrupción en el patrón de proyecciones y depresiones, donde una proyección en una superficie principal comprende una depresión correspondiente en la otra superficie principal, y en donde la forma de los indicios (103) es indicativa de la alineación entre las herramientas (1, 1).
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la formación del patrón comprende formar proyecciones distribuidas de tal manera que las líneas dibujadas sobre una superficie del material (100) de lámina de metal formado entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no sean rectilíneas.
3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las herramientas (1, 1) se mueven de manera que una o más porciones de formación de una de las herramientas (1, 1) fuerce o comprima el material de lámina contra la otra herramienta (1), gofrando así el material de lámina para formar indicios en el mismo o sobre el mismo.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la segunda porción está envuelta o limitada por la primera porción.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el par de herramientas comprende un par de rodillos y el método para formar el material de lámina de metal comprende pasar continuamente el material de lámina entre el par de rodillos.
6. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende conformar el material de lámina de metal formado en un perfil o viga o artículo que tiene una sección transversal conformada.
7. Un par de herramientas (1, 1) de formación para formar entre ellas material (100) de lámina de metal alimentado desde una bobina de material, comprendiendo cada una de las herramientas (1, 1) de formación una primera superficie (21) de formación respectiva y una segunda superficie de formación respectiva, en donde las primeras superficies (21) de formación cooperan, en uso, para formar un patrón de proyecciones y depresiones en o sobre un material (100) de lámina de metal formado entre ellos en ambas superficies principales de dicho material de lámina de metal mediante endurecimiento por trabajo en frío mientras que las segundas superficies de formación cooperan para formar simultáneamente indicios (103) mediante engofrado en una interrupción en el patrón de proyecciones y depresiones en o sobre dicho material (100) de lámina de metal formado entre ellas, donde una proyección en una superficie principal comprende una depresión correspondiente en o en la otra superficie principal, y donde las segundas superficies de formación están configuradas de manera que los indicios (103) se deforman si las herramientas (1, 1) están desalineadas.
8. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde una de las segundas superficies de formación comprende una superficie de formación macho o proyección y la otra de las segundas superficies de formación comprende una correspondiente superficie de formación hembra o depresión.
9. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en donde las primeras superficies (21) de formación cooperan, en uso, para formar un arreglo de proyecciones y depresiones distribuidas de tal manera que las líneas dibujadas sobre una superficie del material (100) de lámina de metal formado entre filas adyacentes de proyecciones y depresiones no es rectilíneo.
10. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en donde la segunda superficie de formación de cada herramienta (1) está envuelta o limitada por la primera superficie (21) de formación de la misma.
11. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, cada una de las cuales comprende un medio de accionamiento ubicado en o hacia un primer extremo (4) del mismo, en donde el otro extremo (3) de cada herramienta (1, 1) está libre de medios de accionamiento.
12. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde cada herramienta Z (1, 1) comprende una forma sustancialmente cilíndrica, comprendiendo la primera superficie (21) de formación de cada herramienta (1) una pluralidad de dientes (21a) cuyos picos definen un diámetro d_{TP} nominal del pico del diente en la dirección circunferencial, comprendiendo cada medio (4) de accionamiento un engranaje (4) recto que tiene un diámetro exterior d_o , la relación del diámetro d_{TP} pico del diente al diámetro d_o exterior respecto de cada herramienta (1) está en el rango de 0.5 a 1.5.

13. Un par de herramientas (1, 1) de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la relación del diámetro d_{TP} pico del diente al diámetro d_o exterior con respecto de cada herramienta (1) está entre 0.8 y 1.2.

5 14. Un aparato para formación de material de lámina de metal, comprendiendo el aparato un par de herramientas (1, 1) opuestas de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13 montada de forma móvil una con respecto a la otra.

15. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 14, en donde las primeras superficies (21) de formación comprenden proyecciones o dientes (21a), siendo la geometría y posición de las proyecciones o dientes (21a) y la separación de las herramientas (1, 1) tales que las proyecciones o dientes (21a) en una herramienta (1) se registren y/o se extiendan, en uso, en brechas entre las proyecciones o dientes (21a) en la otra herramienta (1).

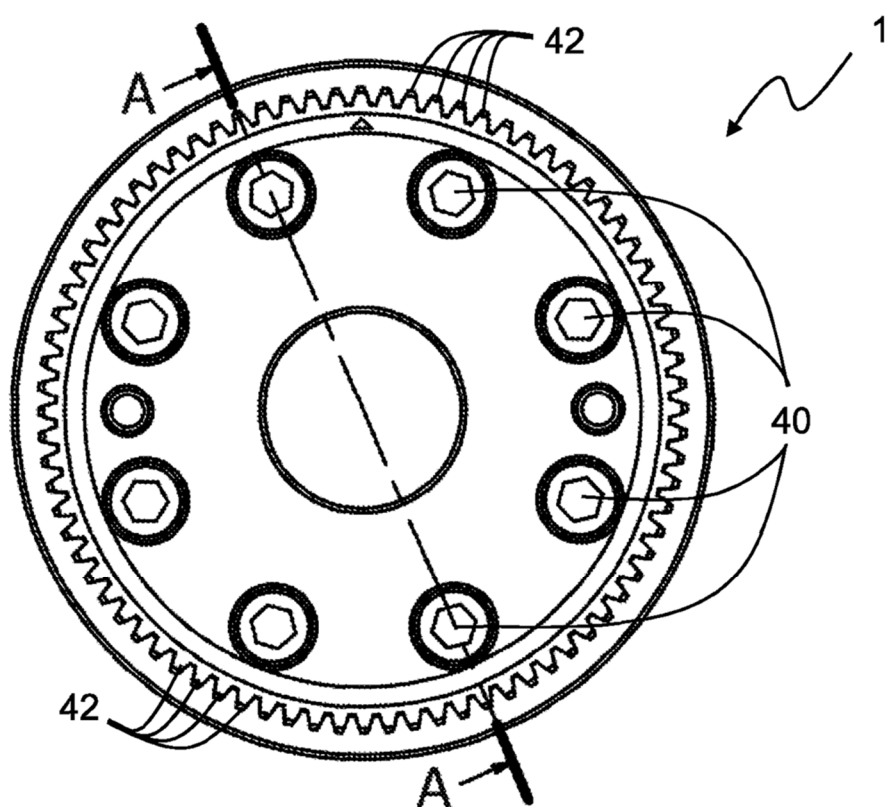


FIGURA 1

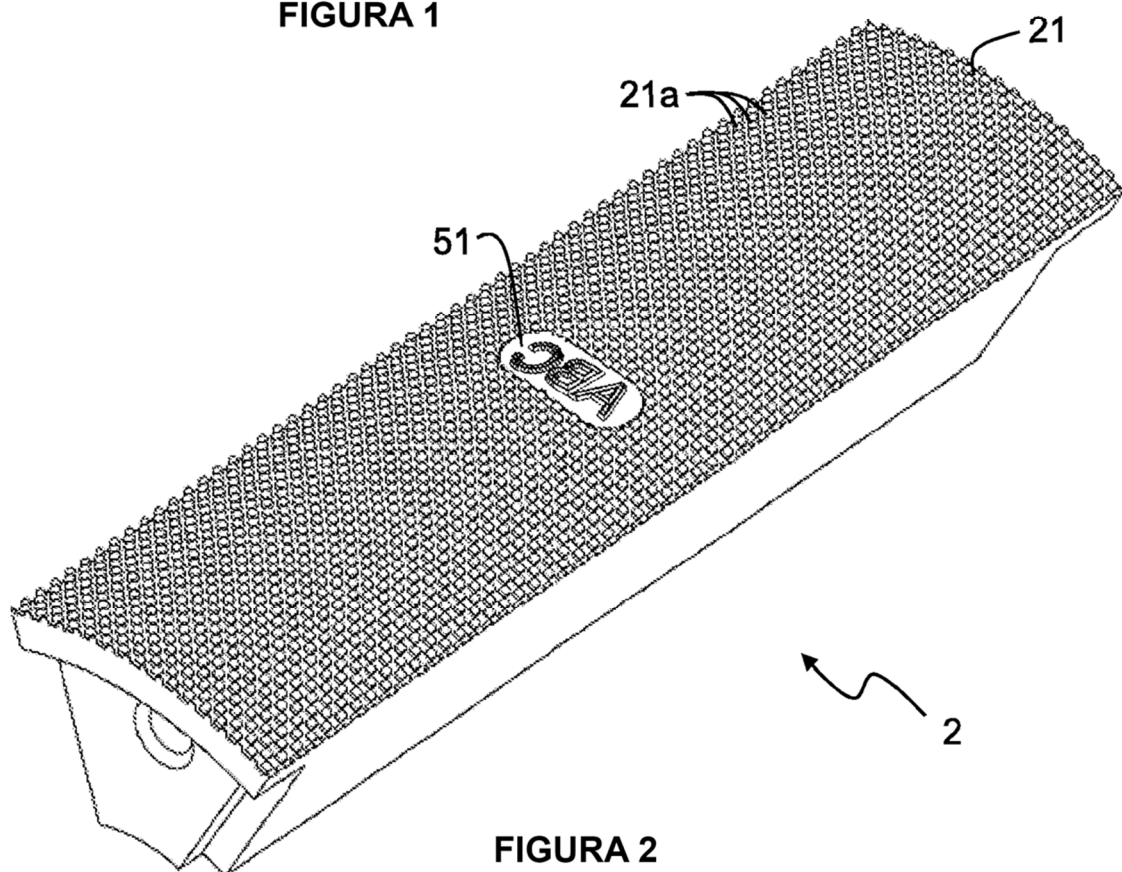


FIGURA 2

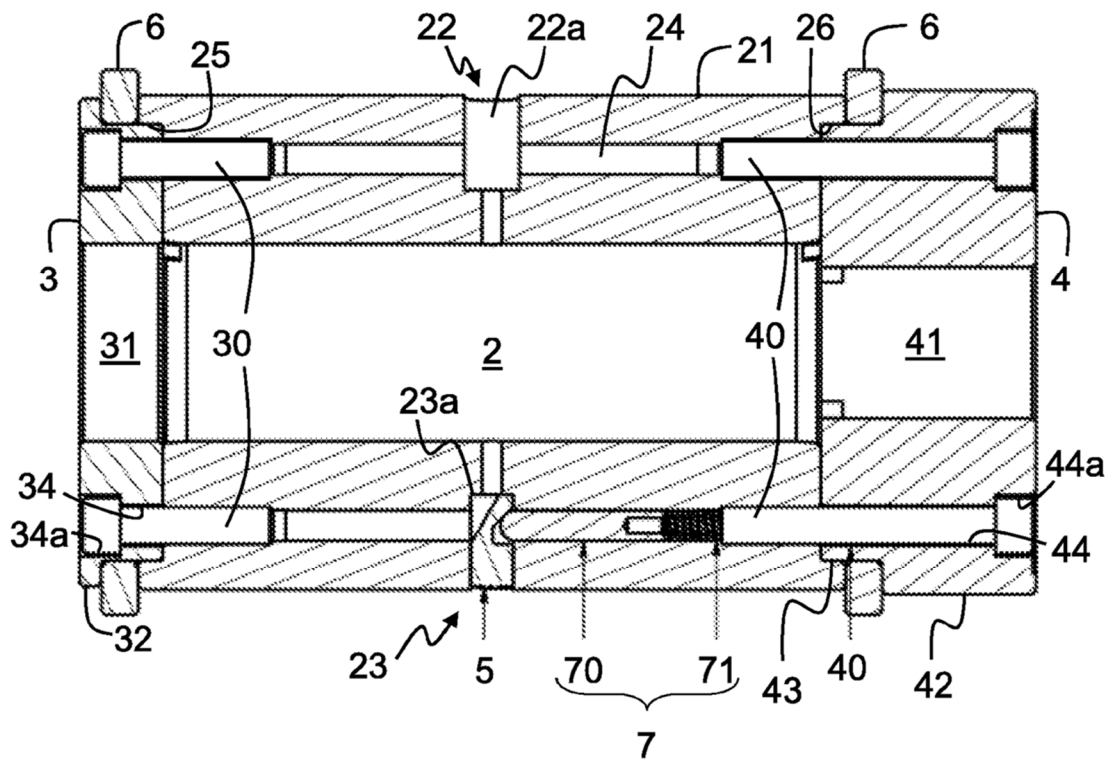


FIGURA 3

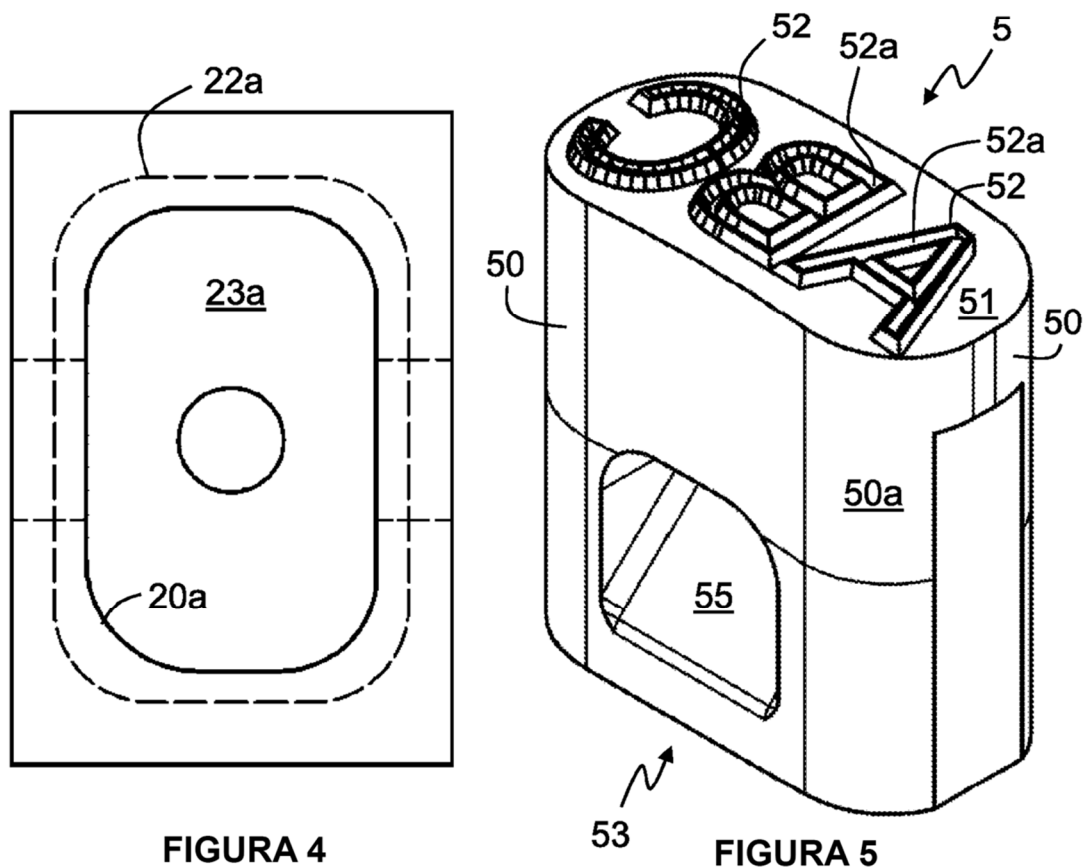


FIGURA 4

FIGURA 5

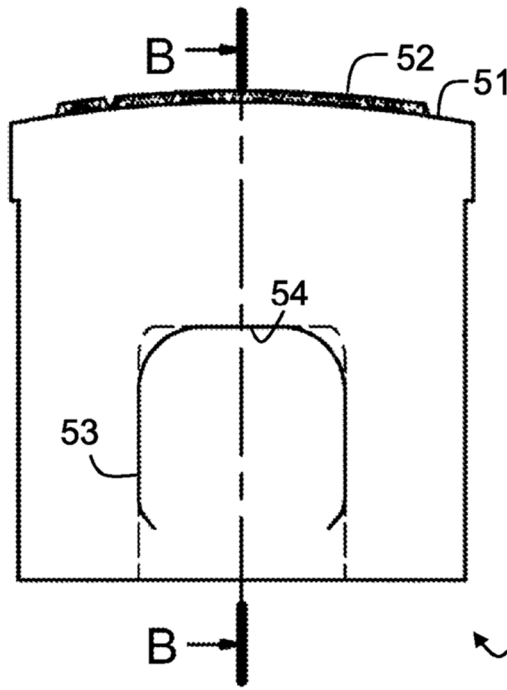


FIGURE 6

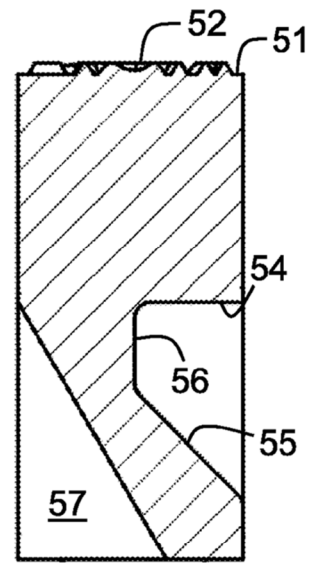


FIGURE 7

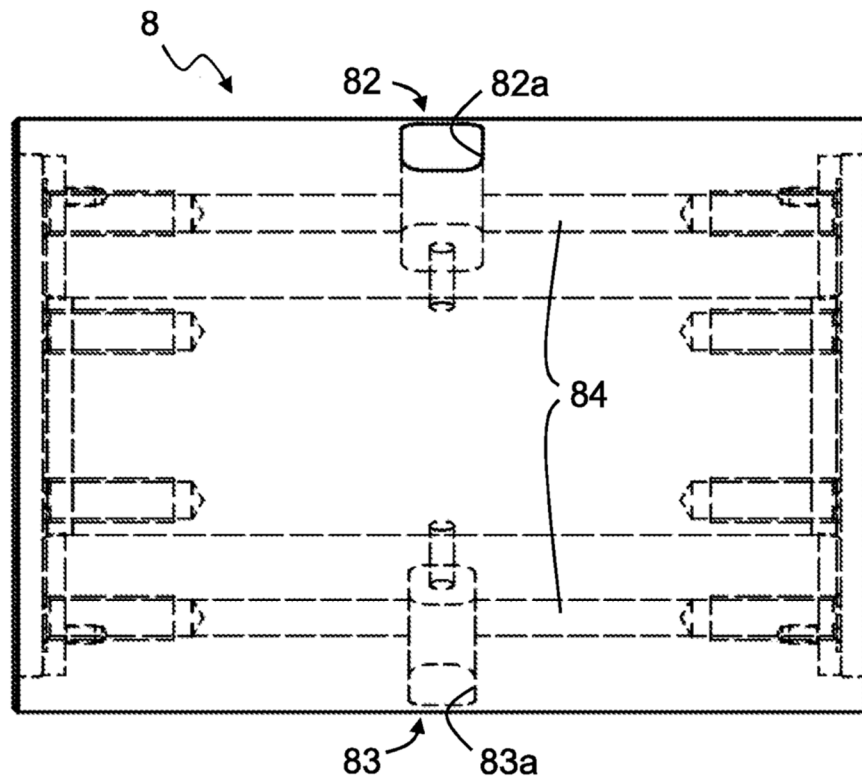


FIGURE 8

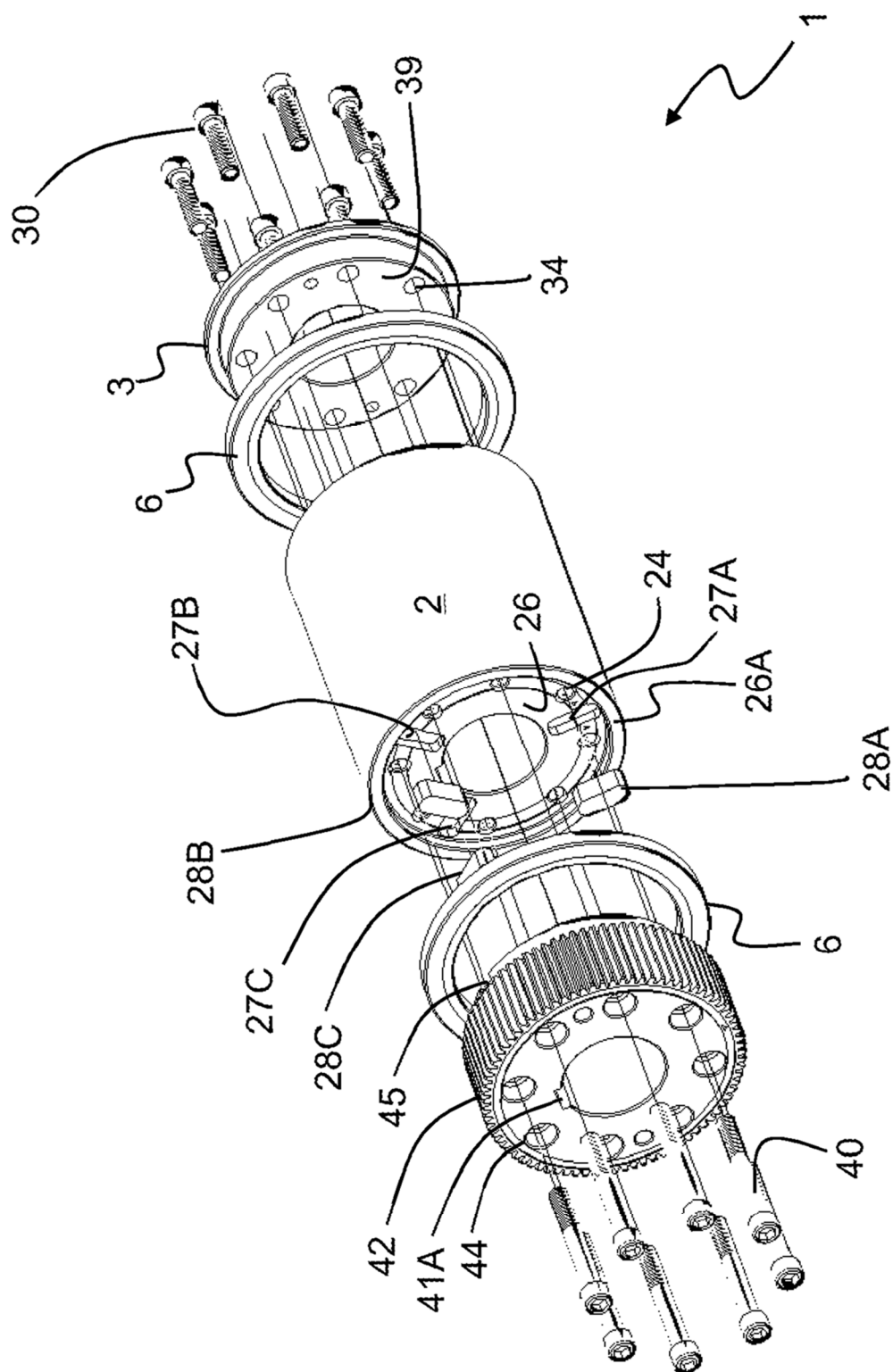


FIGURA 9

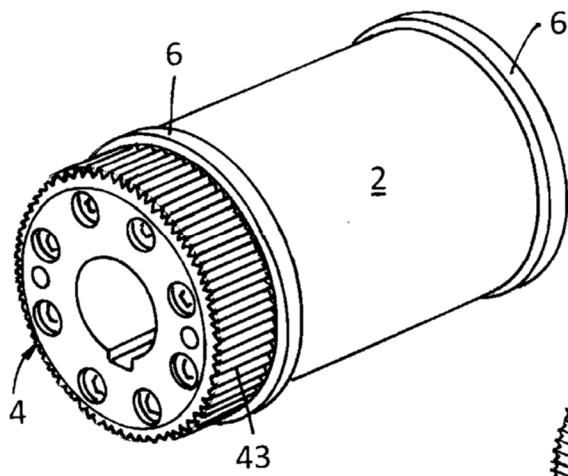


FIGURA 10

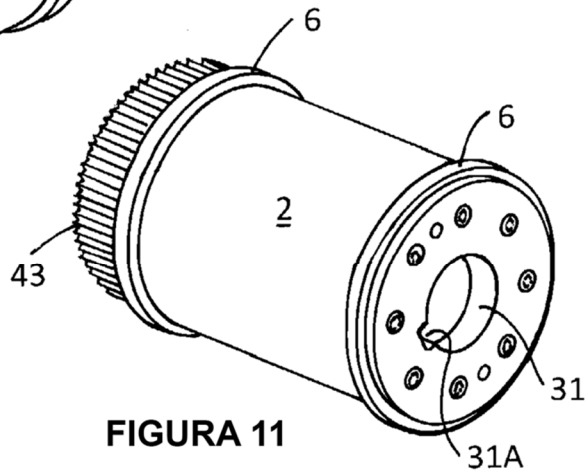


FIGURA 11

ALINEACIÓN DE REFERENCIA DE HERRAMIENTA

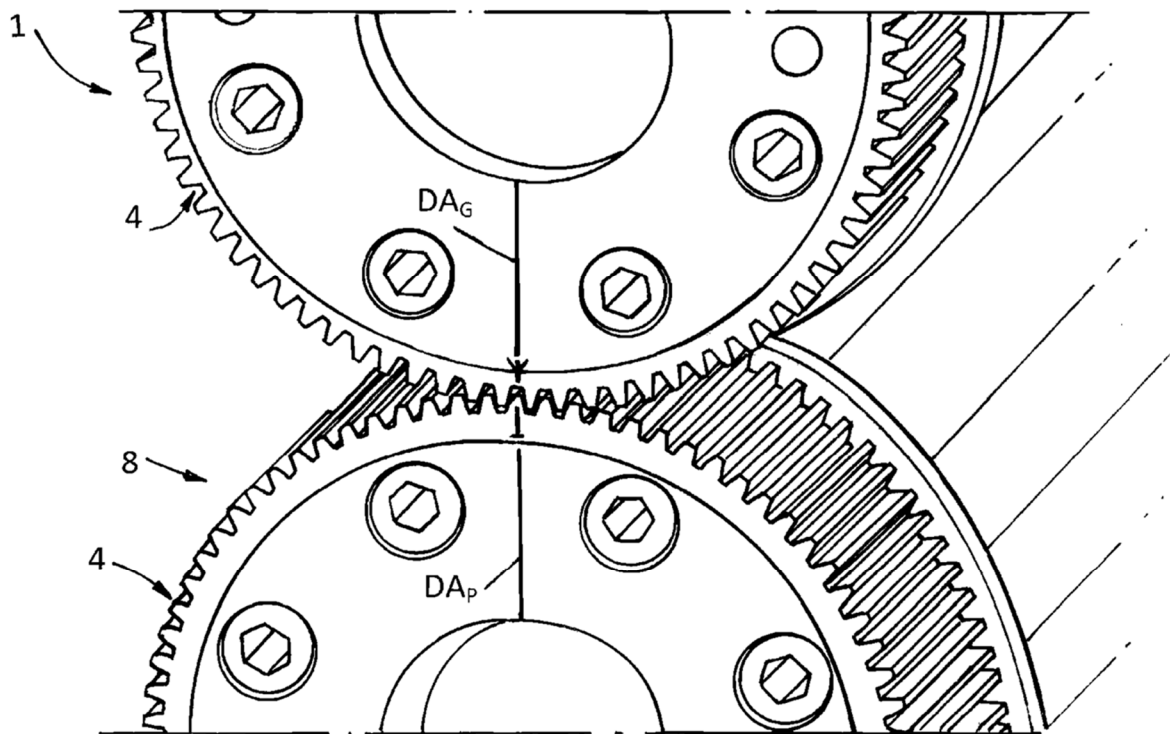


FIGURA 12

