

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 198**

51 Int. Cl.:

B23K 26/38 (2014.01)

B23K 26/08 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.01.2010 PCT/US2010/021498**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.07.2010 WO10085486**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2010 E 10733807 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 2398621**

54 Título: **Troquelado por láser de un sistema de transportador de perfil en banda enrollada**

30 Prioridad:

20.01.2009 US 145890 P
28.10.2009 US 255648 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.12.2019

73 Titular/es:

LASERCOIL TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)
476 East Riverview
Napoleon OH 43545, US

72 Inventor/es:

FINN, JAY

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 734 198 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).

DESCRIPCION

Troquelado por láser de un sistema de transportador de perfil en banda enrollada

5 La presente divulgación está dirigida a un transportador que incluye múltiples carriles de transportador de soporte y, de forma más específica, a un transportador que incluye carriles de transporte de anchura estrecha ajustable que se extienden a una primera posición para soportar un material de carga suministrado y retraído hasta una segunda posición para despejar una trayectoria para un cabezal láser que corta a través del material de carga. Los carriles se ajustan entre la primera y segunda posiciones para adaptarse a un perfil de una porción en bruto que está siendo cortada cuando el cabezal láser actúa en el material de carga.

10 Esfuerzo de construcción significativos, velocidades de corte lentas, y requisitos de espacio de suelo no permiten el uso de tecnología láser en ciertas aplicaciones, tal como en la fabricación de automóviles. Sin embargo, avances recientes tanto en control de servomovimiento como en motores lineales han permitido el troquelado por láser se convierta en una alternativa eficiente de una mayor calidad al troquelado por prensa mecánica, véase el documento US-A- 2006/0118529.

15 Sistemas de troquelado mecánico que se basan en prensa existentes realizan operaciones de corte de material en bandas estacionarias planas de un material situado por debajo de una prensa. Una banda de material es suministrada aguas abajo del transportador, que mueve la banda a lo largo del transportador hasta que se sitúa directamente por debajo de la prensa. El movimiento del transportador es suspendido hasta que la prensa estampa una pieza en bruto del material de banda.

20 Las operaciones mecánicas basadas en prensa en general requieren una herramienta dedicada, en forma de una matriz de prensa de troquelado, para estampar la pieza en bruto configurada de una banda enrollada. Los costes de inversión inicial para sistemas mecánicos basados en prensa son significativos. Por ejemplo, una matriz de troquelado personalizada para una operación de corte puede costar cientos de miles de dólares. Además, los avances en la resistencia del material de acero han hecho que la calidad del borde cortado de forma mecánica sea un problema cuando se desarrollan microfracturas que pueden suceder a lo largo de los bordes de corte en divisiones durante los procesos de conformado. De forma más específica, las microfracturas que se forman alrededor del borde de una parte generalmente plana pueden propagarse en grandes grietas durante el proceso de conformado cuando la parte plana es convertida en un artículo que tiene una forma tridimensional.

25 Los costes de una fabricación basada en prensa son influidos por materiales de una resistencia más alta avanzados: (1) un rendimiento y una resistencia a la tracción mayores requieren prensa de mayor tonelaje; y (2) cuchillas que se quedan sin filo más rápido requieren una reparación más frecuente. Por lo tanto, la mejora dramática en las velocidades de corte láser a través de espesores de material variables está haciendo de las operaciones de troquelado por láser una opción preferida, especialmente dado que la tecnología de corte por láser permite tipos virtualmente ilimitados de contornos acortar en una pieza en bruto. Una ventaja adicional asociada con el corte por láser es una reducción del material de chatarra.

35 El controlador de movimiento del láser ajusta el láser con un movimiento rápido del cabezal de enfoque de tal manera que se desplaza a lo largo de una línea de trayectoria de corte. Las velocidades de corte por láser y el perfilado se pueden ahora adaptar tanto a aplicaciones de alto como de bajo volumen con materiales más gruesos. Hay una necesidad de sistemas de láser que ocupen un espacio mínimo para las operaciones de corte por láser.

40 Por tanto, hay una necesidad de un sistema de troquelado por láser que supere las deficiencias mencionadas anteriormente y otras a la vez que proporciona unos resultados globales mejores y más ventajosos.

Sumario de la divulgación

45 La presente divulgación está dirigida a un sistema de troquelado por láser para cortar un carga de material de acuerdo con la reivindicación 1. De forma específica, el sistema de troquelado por láser incluye una primera serie de carriles de transportador que incluye una pluralidad de transportadores de soporte que están situados en una relación sustancialmente paralela, en general dispuestos separados unos con respecto a otros. Una segunda serie de carriles de transportador está situada aguas abajo de la primera serie. La segunda serie incluye una pluralidad de transportadores de soporte situados en una relación paralela, en general dispuestos separados unos con respecto a otros. El sistema de troquelado por láser además incluye un sistema de pórtico de ejes múltiples. El pórtico de ejes múltiples incluye un componente de eje transversal móvil que es móvil a lo largo de un componente de eje longitudinal que está situado adyacente a un borde longitudinal de la primera y segunda series. Un cabezal láser móvil está soportado mediante el componente de eje transversal. Un controlador controla de forma operativa los movimientos de cada transportador del primer y segundo carriles, el componente de eje transversal, y el cabezal láser, cuando el material de carga es indexado aguas abajo y soportado por el sistema.

55 Otros aspectos más de la divulgación serán evidentes tras una lectura y comprensión de la siguiente descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de troquelado por láser de acuerdo con un modo de realización de ejemplo de la divulgación;

La figura 2 es una vista lateral del dispositivo de troquelado por láser mostrado en la figura 1;

5 Las figuras 3-6 constituyen una secuencia que ilustra un primer corte de porción de perfil que forma una pieza en bruto a partir de una banda de material en el dispositivo de troquelado láser de las figuras 1 y 2;

Las figuras 7-10 constituyen una secuencia que ilustra un segundo corte de porción de perfil para formar un recorte en la pieza en bruto

10 Las figuras 11-14 constituyen una secuencia que ilustra un tercer corte de porción de perfil para completar la pieza en bruto y separar la pieza en bruto de la banda de material.

Descripción detallada de la divulgación

15 Por propósitos de esta divulgación, los términos “pieza en bruto” y “pieza en bruto desarrollada” significan un producto final o una parte acabada formada a partir de una banda de un material de carga enrollado. Una pieza en bruto desarrollada puede comprender un perfil simple o puede incluir contornos complejos y agujeros formados a través del mismo. Para lograr una forma final de la pieza en bruto, el material retirado de cualquier agujero es eliminado de la banda mediante el transportador de chatarra. Este material retirado es referido en el presente documento como “recorte” o “chatarra”.

20 Tal y como se utiliza en el presente documento por propósitos de habilitación, el término “perímetro” designa la porción de forma de perfil que está siendo cortada. Una “porción de perímetro” no se asigna únicamente a un perímetro exterior completo de la pieza en bruto desarrollada o parte de chatarra; más bien, el término “porción de perímetro” utilizado en el presente documento se refiere al perfil parcial o completo destinado a ser cortado por cualquier generación continua de un rayo láser enfocado. Se ha de entender que la generación del rayo láser no es continua para algunas aplicaciones, en donde el cabezal láser puede activarse para cortar una primera porción de perímetro de un perfil, el rayo enfocado se desactiva mientras los transportadores que se exponen posteriormente ajustan las posiciones o la banda es indexada para una longitud medida, y después el cabezal láser se puede reactivar para completar el perímetro del perfil y separar la pieza en bruto de la banda.

25 De acuerdo con un modo de realización preferido de la presente divulgación, con referencia las figuras **1-14**, se muestra un sistema **10** de transportador de perfil de troquelado por láser (de aquí en adelante referido de forma sinónima como el “sistema transportador”, el “dispositivo de corte por láser”, el “sistema de corte por láser”, y el “sistema de troquelado por láser”) para operaciones de corte a alta velocidad. De forma específica, las operaciones de corte por láser son realizadas para cortar y para separar piezas en bruto de una banda de alimentación de forma rápida de un material de carga, que se suministra de una línea o equipo de procesamiento de una bobina. La presente divulgación está contemplada para el uso con varios materiales metálicos; sin embargo, hay varios otros tipos de material que también pueden ser suministrados a través del dispositivo, tal como bandas planas de otros materiales, tales como, aluminio, plástico, contrachapado, epoxis, papeles, y vidrio, etc., o cualquier otro material enrollado que pueda ser cortado mediante un láser.

30 El dispositivo **10** de troquelado por láser puede ser parte de una línea de producción de estaciones múltiples tal que trabaja en conjunción con otros equipos auxiliares, tales como, por ejemplo, un equipo de procesamiento de bobina, un equipo de soldadura, robots fuera de línea, un equipo de transferencia y apilado, y cualquier otro equipo que procese material antes de que entre o después de que salga del sistema **10** transportador, etcétera; en particular, se puede personalizar un equipo de entrada y de salida a una línea de producción dada.

35 La figura 1 ilustra el sistema **10** transportador que incluye una primera serie de transportadores **12** y una segunda serie de transportadores **14**. La primera serie de transportadores **12** está situada adyacente a un primer lado de entrada (es decir, aguas arriba) de la estación de corte por láser. La segunda serie de transportadores **14** está situada adyacente a un segundo lado o de salida (es decir aguas abajo) de la estación de corte por láser. Cada serie de transportadores **12, 14** está soportada por un bastidor de soporte (por ejemplo, patas **16**) que eleva los transportadores una altura por encima del suelo o superficie de soporte. La primera y segunda series de transportadores **12, 14** están situadas a una altura en el mismo plano horizontal de manera que una banda de material no enrollado de un material de carga de bobina puede mantener un perfil enderezado después de que entra en un conjunto **18** de rodillo de arrastre de entrada que ayuda en un movimiento de la banda de material **20** de carga aguas abajo a lo largo del sistema **10** transportador. Series de transportadores **12, 14** en alturas desiguales pueden provocar dobleces en el material.

40 El rodillo **18** de arrastre tira del material de carga de bobina para suministrar la banda de material sobre la primera serie de transportadores **12**. Un motor u otro equipo de procesamiento de bobina auxiliar ayuda en la rotación de un carrete de material de carga de bobina de manera que la capa más exterior de la banda puede ser transportada de forma continua desde la bobina a la primera serie de transportadores **12**. Este equipo auxiliar

acciona de forma más específica una rotación mecánica del carrete alrededor del cual está enrollado el material de carga de bobina.

El rodillo **18** de arrastre está ubicado adyacente justo al lado del extremo aguas arriba de la primera serie de transportadores **12**; sin embargo, se contempla que se puedan situar guías **19** de material adicionales a lo largo de la serie de transportadores **12, 14** en ubicaciones seleccionadas a lo largo de la longitud del sistema para asegurar que la lámina de material se mantiene recta. Las guías **19** de material pueden estar situadas a lo largo de al menos un límite longitudinal de las series de transportadores **12, 14** para guiar las porciones de borde del material **20** de banda. El rodillo **18** de arrastre se puede montar sobre y estar soportado por el bastidor **16** o puede incluirse en un aparato independiente situado en alineación con el soporte de transportador. Una descripción detallada del rodillo de arrastre es divulgada en la solicitud de propiedad común No. 61/195,890 presentada el 20 de enero de 2009, cuya divulgación se incorpora totalmente en el presente documento.

La primera serie de transportadores **12** está situada aguas arriba lo largo del sistema **10** de troquelado por láser mientras que la segunda serie de transportadores **14** está situada aguas abajo a lo largo del sistema. Cada serie de transportadores **12, 14** incluye una pluralidad de transportadores **22** de soporte. Los transportadores de soporte son de forma preferible estrechos en anchura. El modo de realización preferente incluye siete transportadores **22** de soporte situados en una relación generalmente paralela entre sí. Sin embargo, se contemplan otros números de transportadores **22** de soporte en cada serie **12, 14** por la divulgación. Se anticipa que un modo de realización contemplado incluye al menos dos transportadores **22** de soporte. El modo de realización ilustrado además muestra un número igual de transportadores **22** de soporte tanto en la primera como en la segunda series **12, 14**. En un modo de realización operativo, el número de transportadores **22** de soporte en la primera serie **12** no es igual al número de transportadores **22** de soporte en la segunda serie **14**.

El modo de realización preferente incluye transportadores **22** de soporte adyacente situados en general en una relación dispuesta separada uniforme entre sí. Sin embargo, se contempla que en un modo de realización alternativo se puedan situar transportadores **22** de soporte adyacente es dispuestos separados de forma no uniforme entre sí. En un modo de realización, el espacio entre cada transportador **22** de soporte se puede ajustar. Cada transportador **22** de soporte incluido en una serie de transportadores **12, 14** en el modo de realización ilustrado es igual en anchura a los otros transportadores **22** de soporte en las series **12, 14**; sin embargo, también se contemplan modos de realización en los que al menos un transportador **22** de soporte incluido en una de las series **12, 14** tiene una anchura no igual a la anchura de otros transportadores **22** en las series **12, 14**.

El sistema **10** de troquelado por láser puede incluir una configuración modular, en donde un segundo conjunto de primeras y segundas series de transportadores se puede colocar adyacente al primer conjunto de primeras y segundas series de los portadores en una salida de la ejecución de producción. Los transportadores seleccionados se pueden basar en la anchura, el espacio y el número de transportadores necesarios para un material de lámina seleccionado que tiene una anchura global variable y las regiones del material de chapa sometidas al corte. Por ejemplo, se puede colocar al menos una tercera serie de transportadores (no mostrados) aguas abajo de la segunda serie de transportadores **12**.

La primera y segunda series de transportadores **12, 14** se sitúan dentro del sistema **10** de troquelado por láser de tal manera que los transportadores **22** de soporte se extienden a lo largo del eje longitudinal del sistema. El rodillo **18** de arrastre se extiende perpendicularmente a los transportadores **22** de soporte y, de forma más específica, los rodillos **18** de arrastre se extienden a través de una anchura (o límite lateral) de los transportadores **22** de soporte (es decir, serie **12** y opcionalmente **14**). En un modo de realización, cada transportador **22** de soporte que forma la segunda serie de transportadores **12, 14** incluye una cinta **24** transportadora que se mueve en un bucle de avance recurrente o continuo. Esta cinta **24** transportadora empuja a una pieza en bruto partida desde la banda **20** aguas abajo a lo largo de la segunda serie de transportadores **14** a un equipo de apilado asociado (no mostrado). La banda **20** es indexada en una dirección de avance y/o aguas abajo de la primera serie de transportadores **12** de soporte mediante los rodillos **18** de arrastre. En otro modo de realización, cada transportador **22** de soporte que forma tanto la primera, segunda series de transportadores **12, 14** incluye una cinta **24** transportadora que se mueve en un bucle de avance recurrente o continuo. Esta cinta **24** transportadora empuja a una pieza en bruto partida desde la banda **20** aguas abajo de la segunda serie de transportadores **14** a un equipo de apilado asociado (no mostrado). La cinta **24** transportadora además ayuda a los rodillos **18** de arrastre a empujar la banda **20** en una dirección de avance y/o aguas abajo de la primera serie de transportadores **12** de soporte. Cada una de las cintas **24** exportadoras en una serie **12, 14** está asociada de forma operativa a un accionamiento común tal que se mueven a velocidades iguales. Este movimiento simultáneo de avance logrado por al menos una polea del transportador **22** de soporte que está conectada a un accionamiento común. Sin embargo, cada transportador **22** de soporte incluye al menos una segunda polea que no está conectada al accionamiento común. Por lo tanto, la extensión hacia delante y la retracción hacia atrás de un transportador **22** de soporte son independientes de otros transportadores **22** de soporte en las series **12, 14**.

La primera serie de transportadores **12** está situada de forma inmediata aguas abajo de los rodillos **18** de arrastre. La primera serie de transportadores **12** se mueve para enderezar de forma generar la banda del material **20** de carga hacia un mecanismo de corte (láser **26**). El dispositivo **10** de troquelado por láser es capaz

de utilizar cualquiera de la variedad de láseres comúnmente conocidos, tal como ópticas de láser remotas, láseres de fibra, láseres de disco delgado, etcétera o cualquier otro láser capaz de cortar a una velocidad que puede mantener la velocidad de los transportadores **22** de soporte. Utilizando la tecnología de láser existente, se contempla que el sistema **10** transportador sea capaz de mover la banda **20** de material hasta un mínimo de aproximadamente 40-80 metros por minuto.

El presente sistema **10** transportador de perfil de troquelado por láser es capaz de cortar rápidamente una forma de perfil en la banda **20** de material por medio de un sistema de pórtico de múltiples ejes. Los componentes del sistema de pórtico proporcionan un haz de enfoque de un cabezal **26** láser para hacer contacto y/cortar a través del material **20** de banda bidimensional tanto en el eje longitudinal como en el eje lateral de la banda **20**. Un cabezal **26** de láser está suspendido a una altura por encima del material de lámina por medio de un primer componente **28** de eje transversal (de aquí en adelante referido de forma sinónima como un "robot" o "junta cardan"). El primer componente **28** de eje transversal está situado en una relación generalmente transversal con respecto a los transportadores **22** de soporte de tal manera que se extiende a través de las anchuras combinadas de todos los transportadores **22** de soporte. De forma más específica, el componente **28** de eje transversal es similar a una viga en voladizo que está suspendida a una altura por encima de los transportadores **22** de soporte. El cabezal **26** láser genera un haz de enfoque sobre la banda de material **20** de carga para cortar una porción de perímetro a medida que se mueve a lo largo del componente **28** de eje transversal. El cabezal **26** láser es capaz de un movimiento recíproco a lo largo de un límite longitudinal del componente **28** de eje transversal de la grúa. De forma más específica, el cabezal **26** láser se mueve a lo largo de la viga **28** en voladizo para lograr cortes generalmente a través del material **20** de banda. Por lo tanto, el cabezal **26** láser es capaz de moverse de forma trasversal a lo largo de una anchura del material **20** de carga para hacer cortes laterales en el material de carga.

El eje **28** trasversal sobresale hacia fuera desde un componente **30** de eje longitudinal, que se ilustra siendo una estructura de soporte generalmente estacionaria que incluye un canal para montar de forma móvil el componente **28** de eje transversal. El componente **28** de eje transversal es mostrado para extenderse a través de una anchura completa de la primera y segunda series de transportadores **12, 14**. De forma alternativa, el componente **28** de eje transversal puede extenderse a través de solo una porción de la anchura del sistema **10** de transportador. El componente **30** de eje longitudinal es ilustrado estando situado en las proximidades de una porción de borde (o lado) del sistema **10** de troquelado por láser; sin embargo, el componente **30** de eje longitudinal se puede extender a lo largo de todo el lado longitudinal del sistema **10**. El componente **30** de eje longitudinal está situado adyacente a los bordes longitudinales de la primera serie **12** y de la segunda serie **14**. De forma más específica, el componente **30** de eje longitudinal está situado en las proximidades a un extremo aguas abajo de la primera serie **12** y un extremo aguas arriba de la segunda serie **14**. El componente **28** de eje transversal es capaz de un movimiento recíproco a lo largo de al menos una porción de longitud limitada del componente **30** de eje longitudinal de manera que se mueve a través de una región de superficie completa situada por encima de los extremos distales adyacente de la primera y segunda series **12, 14**.

El cabezal **26** láser es capaz de un movimiento recíproco a lo largo del eje transversal del componente **28** de eje transversal. El componente **28** de eje trasversal es capaz de un movimiento recíproco a lo largo del eje longitudinal del componente **30** de eje longitudinal. El propio láser es además capaz de movimiento vertical a lo largo de un tercer eje (vertical) a medida que se eleva y desciende con respecto a los transportadores **22** de soporte. Un controlador (no mostrado) sincroniza los movimientos en ambos (los tres) ejes de manera que se pueden realizar cortes curvilíneos personalizados en el material **20** de carga. Se anticipa, por ejemplo, que el componente **28** de eje transversal (y el láser **26**) es capaz de moverse a velocidades por encima de al menos el doble de rápido (es decir, 100 metros/minuto) que la velocidad a la que se mueven los transportadores **12, 14**. De forma similar, el cabezal **26** láser es capaz de moverse a lo largo del componente **28** de eje trasversal a velocidades rápidas a lo largo de cualquiera del eje horizontal y/o vertical. En el presente documento no se hace ninguna limitación específica a una velocidad máxima de movimiento para cualquiera de las cintas **24** transportadoras, el componente **28** de eje trasversal, el cabezal **26** láser y los rodillos **18** de arrastre; más bien, la divulgación en el presente documento es capaz de ser utilizada con diferentes tecnologías distintas y varias velocidades de movimiento.

Una característica asociada con la presente divulgación es que cada transportador **22** de soporte es móvil para coincidir con un perfil de la pieza en bruto que está siendo cortada. De forma más específica, el movimiento para un transportador **22** de soporte de una serie **12, 14** es independiente de los otros transportadores **22** de soporte de las series **12, 14**. Las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte mueven el material **20** de banda en una dirección aguas abajo a lo largo del sistema **10** de corte por láser; sin embargo, las estructuras de transportador de soporte en sí mismas actúan como un soporte para mantener una forma generalmente plana, enderezada del material de carga. Una superficie superior de los transportadores **22** de soporte en general hace contacto con una superficie inferior del material **20** de banda.

Los transportadores **22** de soporte pueden ajustarse para despejar una trayectoria o abertura para el rayo láser de forma más específica, un transportador **22** de soporte se retrae para retirar el soporte de una región del material **20** de banda cuando el cabezal **26** láser hace un corte en esa región de la banda. Si se forma una abertura en el material **20**, que se incluirá en una pieza en bruto separada posteriormente, los transportadores **22**

de soporte todos ellos están situados dentro de una región de soporte de retracción de abertura de manera que la chatarra pueda caer por debajo a un transportador **44** de chatarra situado por debajo de extremos distales de la primera y segunda serie **12, 14**.

5 El controlador funciona para activar los ajustes de cada uno de los transportadores **22** de soporte de tal manera que se mueven de forma continua o intermitente para coincidir con la porción de perfil de la pieza en bruto o el recorte que se esté formando. La figura 2 ilustra una vista lateral del dispositivo **10** de troquelado por láser. Se logran ajustes por medio de una configuración **200** de cinta en serpentina. Una distancia o longitud de transporte global de la superficie **210** de transportador se extiende y se retrae por medio de un conjunto de rodillos **212-220** de accionamiento mientras que una longitud total de la cinta **24** continua permanece constante. Cualquier conjunto de transportador de serpentina conocido puede utilizarse en el presente dispositivo **10** de troquelado por láser para ajustar la distancia de transporte de los transportadores **10** de soporte. Además, los medios para el ajuste no están limitados en el presente documento a un conjunto de transportador de serpentina; más bien, se puede utilizar cualquier medio capaz de ajustar un límite longitudinal de una superficie **210** de transportador.

15 Las figuras **3-14** ilustran mejor una descripción de un procedimiento de formación de la pieza en bruto que utiliza el sistema **10** de troquelado por láser divulgado actualmente. Estas figuras incluyen una pluralidad de capturas fijadas tomadas del procedimiento. La figura 3 ilustra una banda de material **20** de carga que se mueve aguas abajo del sistema **10** transportador. Las cintas **24** de varios transportadores **22** de soporte de anchura estrecha paralelos (de la primera serie **12** de transportadores) se mueven a velocidades iguales para mover el material **20** de carga soportados sobre las mismas aguas abajo a lo largo del sistema transportador. Sin embargo, los transportadores **22** de soporte de la primera serie **12** no requieren tintas **24** para indexar el material **20** aguas abajo del sistema **10**. El rodillo **18** de arrastre empujará al material **20** aguas abajo hacia el sistema de pórtico de ejes múltiples. Los transportadores **22** de soporte de la primera y segunda series **12, 14** de transportador se ajustan en posiciones que se adaptarán a un primer borde (descrito posteriormente) mediante el cabezal **26** láser en la banda **20**. Tal y como se puede apreciar en la ilustración, los morros (es decir, extremos aguas abajo) de los transportadores **22** de soporte de la primera serie **12** terminan en diferentes puntos debido a que el primer corte que se va hacer en la banda **20** para la pieza en bruto de ejemplo no será lineal. La figura 4 ilustra el proceso de troquelado cuando la banda **20** de material alcanza una posición situada directamente por debajo del cabezal **26** láser. El extremo distal de la banda **20** de material se mueve en general hasta una posición que descansa sobre al menos una porción de longitud longitudinal aguas arriba de los transportadores **22** de soporte de la segunda serie **12**.

25 Un hueco(s) **34** formado entre extremos aguas arriba y aguas abajo de los transportadores **22** de soporte que forman la primera y segunda serie **12, 14** despeja una trayectoria o abertura para corte. Generalmente, la trayectoria puede tener la forma de una porción de perfil total que está siendo cortada con el rayo láser. De forma alternativa, sólo una única región o hueco entre un par de transportadores **22** de soporte adyacentes pueden formar una trayectoria.

30 Las figuras 4 a 6 muestran el láser **26** moviéndose a lo largo del componente **28** de eje transversal de tal manera que el corte se puede realizar a través de una anchura de la banda **20** de material. El láser **26** se mueve de forma más específica desde un extremo exterior del componente **26** de eje trasversal hacia el componente **30** de eje longitudinal. Además, el componente **28** de eje transversal se mueve de forma simultánea a lo largo de un límite longitudinal del componente **30** de eje longitudinal para lograr el perfil curvilíneo del corte **36**.

35 La figura 6 muestra el láser **26** completando el primer corte **36** de perfil. En el modo de realización de proceso mostrado en las figuras 3-6, los movimientos de las cintas **24** son suspendidos a lo largo de todo el primer corte de perfil. En otras palabras, las cintas **24** (y el rodillo **18** de arrastre) cesan su movimiento de avance durante la duración en la que el láser **26** y el componente **28** de eje trasversal se mueven de forma simultánea para lograr el primer corte completo. En otros modos de realización contemplados, sin embargo, los movimientos de las cintas **24** pueden ser continuos de manera que el láser **26** y la grúa **28** se muevan y hagan cortes en las bandas **20** simultáneos a la banda que se mueve en avance por debajo de ellos. Tal y como se puede apreciar en la figura 7, el primer corte **36** de porción de perfil se extiende a través de una anchura completa de la banda de material **20**. Por lo tanto, el extremo **32** delantero del material **20** es separado de la banda. Aunque no se muestra en el presente proceso ilustrado, los transportadores **22** de soporte de la segunda serie **14** se ajustan, es decir, se retraen aguas abajo, de manera que la banda separada puede caer hacia abajo al transportador **44** de chatarra, que a su vez transporta el material de chatarra separado lejos.

40 La figura 7 ilustra el primer corte **36** de porción de perfil mostrado en un perímetro exterior de una pieza en bruto. Esta porción de perímetro arqueada es el nuevo extremo delantero de la banda de material **20**. Las figuras 7-10 ilustran un segundo corte de porción de perfil realizado para la pieza en bruto. Esta porción de perfil incluye un recorte de abertura que se forma dentro de un perímetro exterior de la pieza en bruto resultante. Antes del corte de la segunda porción de perfil, el rodillo **18** de arrastre y las cintas **24** de (opcionalmente la primera) y segunda series **12, 14** de transportadores se activan para mover la banda de material **20** aguas abajo una longitud indexada sobre el sistema **10** transportador hasta que la región para el recorte de aberturas se sitúa directamente por debajo del componente **28** de eje trasversal. O bien de forma simultánea al movimiento de las cintas **24** o posteriormente al movimiento de las cintas **24**, los transportadores **22** de soporte individuales de la

primera y segunda serie **12**, **14** se ajustan en longitudes independientes para adaptarse a una trayectoria para el segundo corte. De forma más específica, la figura 7 ilustra que la banda **20** se extiende una distancia para tener al menos una porción de la banda situada en una porción longitudinal de los transportadores **22** de soporte de la segunda serie **14** de manera que la abertura se puede formar en el segundo corte de perfil.

5 Los transportadores **22** de soporte de la primera y segunda serie **12**, **14** de transportadores situados en una región de la abertura que se va a formar se retraen para hacer una trayectoria para que el rayo láser realice el corte. En particular, la figura 7 ilustra los transportadores **22a**, **22b** de soporte retraídos de manera que se corte el primer lado del perímetro exterior de una abertura con forma cuadrada. La figura 8 ilustra que el transportador **22b** de soporte se extiende para continuar soportando el material **20** de banda inmediatamente después de que el rayo láser salga de la región de morro. De forma simultánea, un transportador **22c** situado adyacente al transportador **22b** de soporte sobre la primera serie **12** se retrae para realizar una trayectoria para el cabezal **26** láser para enfocar el corte a un lado de perímetro opuesto de la abertura de forma cuadrada. El transportador **22d** de soporte es retraído para despejar la trayectoria para el rayo láser, a medida que el láser **26** se desplaza hacia dentro del límite del componente **28** de eje trasversal hacia el componente **30** de eje longitudinal.

15 La figura 9 ilustra la finalización del segundo corte, en donde el corte de rayo láser continúa a medida que el componente **28** de eje trasversal se mueve aguas arriba a lo largo del límite del componente **30** de eje longitudinal de soporte. El borde completo forma la abertura **38** de forma cuadrada que es mostrada en la figura 9 para ser soportada de forma continua dentro de la banda de material **20** mediante los morros de los transportadores **22a-d** de soporte. Aunque no se ha ilustrado, estos transportadores **22a-d** de soporte se retraen eventualmente para permitir que el recorte **38** con forma cuadrada se ha separado del conjunto **10** transportador para caer hacia abajo sobre el transportador **44** de chatarra.

La figura 10 ilustra una cinta del transportador **44** de chatarra que porta el recorte **38** lejos de la banda que se hace avanzar aguas abajo del sistema **10** de transportador.

25 Las figuras 11-14 ilustran un tercer corte **40** formado en el proceso de troquelado por láser. El tercer corte **40** en el ejemplo descrito completa la pieza en bruto desarrollada. Tal y como se muestra en la figura 11, las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte se mueven a velocidades iguales para hacer avanzar la banda de material **20** aguas abajo a lo largo del sistema **10** transportador de tal manera que se puede realizar el tercer corte en la pieza en bruto. Antes de que se haga una porción inicial del tercer corte **40**, los transportadores **22** de soporte retraen o extienden las superficies de transportador para despejar una trayectoria para el corte final.

30 En un modo de realización, todos los transportadores **22** de soporte pueden ajustarse de forma simultánea de manera que la trayectoria completa se haga fácil para el tercer corte **40** completo antes de que el láser **26** genere el rayo. En otro modo de realización, se pueden ajustar los transportadores **22** de soporte individuales en una secuencia tal que solo una porción de la trayectoria inmediata sea fácil para esa porción del tercer corte **40** en la región inmediata del rayo láser. A medida que el láser **26** se desplaza a lo largo de la curva **28**, los dos portadores **22** de soporte en las regiones inmediata y próxima por debajo del láser se ajustan a la vez que se retarda el ajuste de los transportadores **22** de soporte restantes hasta que el rayo láser se aproxima a sus regiones respectivas.

40 La figura 11 ilustra una región inicial del tercer corte **40** que se va a cortar por el láser. El láser es mostrado para iniciar el tercer corte **40** desde el extremo exterior del componente **28** de eje trasversal situado lo más alejado del componente **30** de eje longitudinal; sin embargo, se puede iniciar el corte a partir de varias ubicaciones. Por ejemplo, se puede iniciar el corte en un extremo de conexión opuesto del eje **28** trasversal. El corte también se puede iniciar en una porción intermedia de la banda.

45 La figura 12 es ilustrativa de una continuación del tercer corte **40** que se está realizando. Una vez que el rayo láser se mueve más allá de los morros de los transportadores **22e**, **22f** de soporte más exteriores de la segunda serie **14** de transportadores, los transportadores extienden sus superficies de transportador para soportar la banda de material **20**. De forma simultánea, los transportadores **22g**, **22h** de soporte lo más exteriores adyacentes de la primera serie **12** se retraen. Por lo tanto, los transportadores **22** de soporte de la primera y segunda serie **12**, **14** de transportadores se pueden ajustar y situarse en las mismas regiones; sin embargo, ningún transportador de soporte adyacente es coincidente o se sitúa en la región compartida en el mismo momento.

55 La figura 13 es ilustrativa de la terminación del tercer corte **40** que se está realizando. La finalización del tercer corte **40** resulta en la separación de la pieza **42** en bruto de la banda de material **20**. Los transportadores **22** de soporte de la segunda serie **14** conducen a la pieza **42** en bruto fuera de la estación **10** de corte por láser después de que se separa de la banda **20**. Las cintas **24** de la segunda serie **14** se activan para mover el la pieza **42** en bruto aguas abajo a lo largo del sistema **10** transportador hasta el equipo de apilado (no mostrado). Las cintas **24** de la primera serie **12** permanecen inactivas cuando las cintas de la segunda serie **14** conducen la pieza **40** en bruto aguas abajo hasta que haya al menos un espacio formado entre la pieza en bruto y el nuevo extremo delantero de la banda **20**. El proceso entonces se repite en sí mismo, tal y como se muestra iniciándose en la figura 14.

En otro modo de realización, las cintas **24** de la primera serie **12** pueden moverse a una primera velocidad para hacer avanzar la banda mientras que las cintas de la segunda serie **14** pueden moverse a una segunda velocidad para apilar la pieza en bruto. Se contempla que en este caso la segunda velocidad sea mayor que la primera velocidad. De forma simultánea o a la finalización de los movimientos de la cinta, los transportadores **22** de soporte individuales pueden ajustarse para que se repita el primer corte para que se forme una segunda pieza en bruto a partir de una banda de material **20**.

Hay varios modos de funcionamiento del presente dispositivo **10** de troquelado por láser para lograr las funciones divulgadas en el presente documento. Todas las funciones descritas para los diversos componentes del dispositivo **10**, es decir, los transportadores **22** de soporte, el láser **26**, el componente **28** de eje transversal, etcétera, se pueden conducir de forma estática, de forma dinámica o en combinación de ambas. Los transportadores **22** de soporte de la primera serie **12** de transportadores son accionados dependiendo de la parte que se quiera ejecutar. Es decir, en una operación de suministro múltiple o suministro continuo, puede haber un caso en el que el rendimiento del funcionamiento de corte del láser se puede mejorar permitiendo a los transportadores **22** de soporte de la primera serie **12** accionar el material a través del proceso.

En un primer modo, referido en el presente documento como un “modo de suministro único estático”, los transportadores **22** de soporte se mueven a una ubicación estática antes del procesamiento para una parte de un suministro único estático. Los transportadores **22** de soporte, de forma más específica, se mueven a la ubicación estática o estacionaria antes de que se inicie la ejecución de producción. Es decir, los transportadores **22** de soporte ni se extienden y se retraen durante la ejecución de producción para formar piezas en bruto múltiples. En general, la ejecución de producción para el primer modo produce múltiples piezas en bruto idénticas. De forma adicional, la línea de procesamiento de bobina suministra una longitud consistente de material **20** de carga. Una rutina de troquelado o de corte es realizada en el material **20** para partir cortes de la pieza en bruto o para separar una pieza **42** en bruto desarrollada a partir de la banda **20**. Durante la rutina de corte láser, es decir, el periodo en el cual el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo en el material **20**, los transportadores **22** de soporte permanecen estáticos. Después de que la pieza **42** en bruto desarrollada sea partida de la banda **20**, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte son entonces reactivados para indexar otro suministro. La longitud de este siguiente suministro es igual a una longitud del primer suministro en la secuencia previa. La secuencia es repetida para cada parte que es producida. Un aspecto del primer modo es que se forma una pieza en bruto completa con sólo una indexación de la banda de material **20**. En otras palabras, sólo hay un índice de avance de material para cada pieza en bruto formada de tal manera que la pieza en bruto puede ser partida a partir de un extremo de avance de la banda **20**. Además, mientras se forma cada pieza en bruto, no hay una extensión de avance o una retracción de retroceso de cualquiera de los transportadores **22** de soporte.

Dependiendo del perfil particular de la pieza en bruto, son necesarias operaciones de corte adicionales o en menor número para formar la pieza en bruto. Procesos posteriores pueden ejecutar las mismas rutinas de corte, diferentes rutinas de corte, o alternar entre las dos. De forma similar, si se incluyen recortes múltiples dentro de los perímetros de cada pieza **42** en bruto desarrollada, la banda **20** se hace avanzar a posiciones en las que el sistema **10** de troquelado por láser puede cortar varias perforaciones dimensionadas en las piezas en bruto. Un segundo modo de funcionamiento incluye múltiples suministros y múltiples cortes realizados para cada una de las piezas en bruto. Los cortes adicionales no se pueden lograr sin al menos una segunda indexación de la banda de material **20**. Las cintas **24** se activan para hacer avanzar la banda **20** en longitudes medidas pero se desactivan para cada corte realizado en la banda por cada pieza en bruto.

En el segundo modo, denominado el “modo de suministro múltiple estático”, los transportador **22** de soporte se mueven a una ubicación estática antes de procesamiento de la parte formada con posibles suministros. El transportador **22** de soporte, de forma más específica, se mueve a la ubicación estática estacionaria antes de que se inicie la ejecución de producción. Es decir, los transportadores **22** de soporte ni se extienden ni se retraen durante la ejecución de producción para formar las piezas en bruto múltiples. En general, la ejecución de producción para el segundo modo produce múltiples piezas en bruto, en donde cada pieza en bruto formada puede ser idéntica con o idéntica a la pieza en bruto formada anterior. Sin embargo, para producir cada pieza en bruto, la línea de procesamiento de bobina suministra al menos dos longitudes de material **20** de carga. Cada una de las al menos dos longitudes de índice puede ser igual. En otros modos de realización, cada una de las al menos dos longitudes de índice puede ser diferente. Un último de los al menos dos índices es utilizado para partir la pieza en bruto o separar una pieza **42** en bruto desarrollada a partir de la banda **20**. Al menos una de las al menos dos longitudes de índice se puede utilizar para situar una región del material **20** de carga por debajo del cabezal **26** de láser para cortes adicionales de la pieza en bruto, tal como, por ejemplo, una abertura, etc., formada a través de la pieza en bruto. Durante la rutina de corte por láser, es decir, el periodo en el cual el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo sobre el material **20**, los transportadores **22** de soporte permanecen estáticos. Después de que se haya partido la pieza **42** en bruto desarrollada a partir de la banda **20**, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte son entonces activadas para indexar otro suministro. La longitud de este siguiente suministro es igual a una longitud de primer suministro en la secuencia previa. La secuencia se repite para cada parte que es producida. Un aspecto del segundo modo es que se forma una pieza en bruto completa con múltiples indexación es de la banda de material **20**. En otras palabras, hay múltiples índices de avance de material para cada pieza en bruto formada antes de que la pieza en

bruto pueda ser partida a partir de un extremo de avance de la banda **20**. Además, aunque se forma cada pieza en bruto, no hay una extensión de avance o una retracción de retroceso de cualquiera de los transportadores **22** de soporte.

5 En un tercer modo de funcionamiento, referido en el presente documento como un “modo de suministro único dinámico” es dirigido hacia el movimiento de los transportadores **22** de soporte a ubicaciones preestablecidas. La línea de procesamiento de bobina suministra el material **20** de carga una longitud de suministro consistente. Después de que se completa la etapa de suministro, el sistema **10** de corte por láser ejecuta una rutina de corte que corta y separa la pieza en bruto desarrollada de la banda **20**. De forma simultánea a la rutina de corte por láser, es decir, los transportadores **22** de soporte ajustan sus posiciones para proporcionar de forma continua un despeje para el láser en regiones del rayo láser y para proporcionar soporte al material de banda y/o a la pieza en bruto en regiones fuera de aquella del rayo láser. La línea de procesamiento de bobina indexa otro suministro después de que es separada la pieza **42** en bruto de la banda de material **20**. La longitud de suministro es igual a la del suministro previo. Después de que se completa el suministro, se repite la rutina de corte. Esta secuencia se repite para cada pieza en bruto producida.

15 De forma más específica, en el tercer modo, los transportadores **22** de soporte pueden y/o continúan para extenderse y/o retraerse durante la ejecución de producción para formar múltiples piezas en bruto. Generalmente, la ejecución de producción para el tercer modo produce múltiples piezas en bruto, en donde cada una de las piezas en bruto puede ser idéntica o no idéntica a la pieza en bruto formada precedente. Sin embargo, la línea de procesamiento de bobina suministra una longitud consistente de material **20** de carga con cada indexación. Una rutina de troquelado o de corte es realizada en el material **20** para cortar partes **38** de la pieza en bruto o para separar una pieza **42** en bruto desarrollada de la banda **20**. Durante la rutina de corte por láser, es decir, el periodo en el cual el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo en el material **20**, los transportadores **22** de soporte pueden moverse. Después de que la pieza **42** en bruto desarrollada sea partida de la banda **20**, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte son entonces reactivados para indexar otro suministro. La longitud de este siguiente suministro es igual a una longitud el primer suministro en la secuencia previa. La secuencia es repetida para cada parte que es producida. Un aspecto del tercer modo es que se forma una pieza en bruto completa con sólo una indexación de la banda de material **20**. En otras palabras, sólo hay un índice de avance de material para cada pieza en bruto formada de tal manera que la pieza en bruto puede partirse a partir de un extremo de avance de la banda **20**. Además, aunque cada pieza en bruto es formada, hay una extensión de avance o una retracción de retroceso de al menos transportador **22** de soporte. Dependiendo de la pieza en bruto que esté siendo formada, se pueden requerir operaciones de indexación adicionales para completar la pieza en bruto antes de que se parta de un extremo de avance de la banda **20**.

35 En un cuarto modo de funcionamiento, referido en el presente documento como el “modo de suministro múltiple dinámico”, los transportadores **22** de soporte se mueven durante el procesamiento de una parte formada con múltiples suministros. Los transportadores **22** de soporte se extienden o se retraen durante una ejecución de producción para formar múltiples piezas en bruto. Generalmente, la ejecución de producción para el tercer modo produce múltiples piezas en bruto, en donde cada una de las piezas en bruto formadas puede ser idéntica o no idéntica a la pieza en bruto formada anterior. Sin embargo, para producir cada una de las piezas en bruto, la línea de procesamiento de bobina suministra al menos dos longitudes de material **20** de carga. En un modo de realización, cada una de las al menos dos longitudes de índice puede ser igual. En otros modos de realización, cada una de las al menos dos longitudes de índice puede ser diferente. Un último de los al menos dos índices es utilizado para partir la pieza en bruto o separar una pieza **42** en bruto desarrollada de la banda **20**. Al menos una de las al menos dos longitudes de índice puede ser utilizada para situar una región del material **20** de carga por debajo del cabezal **26** de láser para cortes adicionales de la pieza en bruto, tal como, por ejemplo, una abertura, etc., formada a través de la pieza en bruto. Durante la rutina de corte por láser, es decir, el periodo en el cual el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo sobre el material **20**, al menos un transportador **22** de soporte se extiende o se retrae. Después de que la pieza **42** en bruto desarrollada sea partida de la banda **20**, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte son entonces activados para indexar otro suministro. La longitud de este siguiente suministro es igual a la longitud del primer suministro en la secuencia previa. La secuencia se repite para cada parte que es producida. Un aspecto del cuarto modo es que se forma una pieza en bruto completa con múltiples indexación es de la banda de material **20**. En otras palabras, hay múltiples índices de avance de material para cada pieza en bruto formados antes de que la pieza en bruto se pueda partir de un borde de avance de la banda **20**. Además, aunque se forma la pieza en bruto, hay una extensión de avance o retracción de retroceso de al menos un transportador **22** de soporte.

50 En un quinto modo, referido en el presente documento como un “modo de suministro continuo estático”, los transportadores **22** de soporte se mueven a una ubicación estática o estacionaria antes del procesamiento de la parte de un suministro único estático. Los transportadores **22** de soporte de forma más específica se mueven a la ubicación estática o estacionaria antes de que se inicie la ejecución de producción. Es decir, los transportadores **22** de soporte ni se extienden ni se retraen durante la ejecución de producción para formar piezas en bruto múltiples. Generalmente, la ejecución de producción para el primer modo produce múltiples piezas en bruto idénticas donde cada una de las piezas en bruto puede ser idéntica o no idéntica a la pieza en bruto precedente. Adicionalmente, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte suministran de

5 forma continua el material **20** de carga. Una rutina de troquelado o de corte es realizada en el material **20** para partir cortes de la pieza en bruto o para separar la pieza **42** en bruto desarrollada de la banda **20** a medida que el material de carga es suministrado de forma continua aguas abajo. Durante la rutina de corte por láser, es decir, el período en el que el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo sobre el material **20**, los transportadores **22** de soporte permanecen estáticos. La secuencia de corte se puede repetir para cada parte que es producida. Un aspecto del quinto modo es que se forma una pieza en bruto completa durante una indexación continua de la banda de material **20**. En otras palabras, no hay inicio y detención de la banda de material **20** para cada pieza en bruto formada de tal manera que la pieza en bruto puede ser partida a partir de un extremo de avance de la banda **20**. Más bien, la pieza en bruto es partida a medida que la banda de material continúa aguas abajo a una velocidad constante. Además, aunque se forma cada pieza en bruto, no hay una extensión de avance o retracción de retroceso en ninguno de los transportadores **22** de soporte.

10 En un sexto modo, referido en el presente documento como un “modo de suministro continuo dinámico”, los transportadores **22** de soporte se mueven durante el procesamiento de las partes para un suministro único estático. Al menos un transportador **22** de soporte se extiende o se retrae durante la ejecución de producción para formar múltiples piezas en bruto. Generalmente, la ejecución de producción para el primer modo produce múltiples piezas en bruto idénticas, donde cada pieza en bruto puede ser idéntica a o no idéntica a una pieza en bruto precedente. Adicionalmente, el rodillo **18** de arrastre y/o las cintas **24** de los transportadores **22** de soporte suministra de forma continua el material **20** de carga. Se realiza una rutina de troquelado de corte en el material **20** para partir cortes a partir de la pieza en bruto o para separar una pieza **42** en bruto desarrollada a partir de la banda **20** a medida que el material de carga se suministra en forma continua aguas abajo. Durante la rutina de corte por láser, es decir, el periodo en el cual el cabezal láser genera un rayo láser y enfoca el rayo sobre el material **20**, al menos un transportador **22** de soporte se extiende o se retrae mientras se mueve de forma continua el material de carga. La secuencia de cortes puede repetirse para cada parte que es producida. Un aspecto del sexto modo es que se forma una pieza en bruto completa durante una indexación continua de la banda de material **20**. En otras palabras, no hay inicio y detención de la banda de material **20** para cada pieza en bruto formada de tal manera que la pieza en bruto puede partirse a partir de un extremo de avance de la banda **20**. Más bien, la pieza en bruto es partida a medida que la banda de material continúa aguas abajo a una velocidad constante. Además, aunque cada pieza en bruto es formada, al menos un transportador de soporte se extiende hacia delante no se retrae hacia atrás.

15 20 25 30 La divulgación no está limitada a los modos anteriores. Se contemplan otros modos, incluyendo que un suministro continuo de un material de banda sea accionado mientras se realizan cortes en el material. Cada modo es programado en un controlador que está asociado con todos los componentes del sistema **10** de troquelado por láser. Además, las especificaciones de la pieza en bruto que se va a producir son programadas en el controlador. El controlador se puede operar para controlar y temporizar activaciones, desactivaciones, y sincronizar movimientos de los diversos componentes (rodillos de arrastre, cintas, ajustes, láseres, grúas, etc.) del sistema **10** de troquelado por láser de tal manera que la pieza en bruto personalizada es producida mientras se utiliza un espacio mínimo del suelo, unos costes mínimos y una eficiencia de tiempo máxima.

35 40 El modo de realización de ejemplo ha sido descrito con referencia a los modos de realización preferidos. Obviamente, se les pueden ocurrir modificaciones y alteraciones a otras personas tras la lectura y la comprensión de la descripción detallada anterior. Se pretende que el modo de realización de ejemplo se ha considerado incluyendo todas dichas modificaciones y alteraciones en la medida que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de troquelado por láser para cortar una pieza (42) en bruto a partir de un material (20) de carga, el sistema que comprende:

una estación de corte láser que comprende:

- 5 - un cabezal (26) láser,
- un sistema de pórtico de múltiples ejes que comprende un componente (30) de eje longitudinal y un componente (28) de eje trasversal soportado por y móvil a lo largo del componente de eje longitudinal, en el que el láser (26) está soportado y móvil a lo largo del componente de eje trasversal, y
- 10 - un contador para controlar de forma operativa el movimiento del cabezal (26) láser por dicho componente (30) de eje longitudinal y el componente (28) de eje transversal,

caracterizado porque

15 una pluralidad de primeros (12) transportadores (22) de soporte está ubicada en un lado aguas arriba de la estación de corte por láser, la pluralidad de primeros transportadores de soporte se extiende a lo largo del eje longitudinal del sistema y se disponen adyacentes entre sí a lo largo del eje transversal del sistema en una relación sustancialmente paralela, generalmente dispuestos separados, cada uno de los primeros transportadores de soporte se puede extender y retraer linealmente a lo largo del eje longitudinal del sistema independientemente unos de otros;

20 una pluralidad de segundos (14) transportadores (22) de soporte ubicada en un lado aguas abajo de la estación de corte por láser, la pluralidad de segundos transportadores de soporte se extiende a lo largo del eje longitudinal del sistema y están dispuestos adyacentes unos a otros a lo largo del eje transversal del sistema en una relación sustancialmente paralela en general dispuestos separados, cada uno de los segundos soportes de transporte se puede extender y retraer linealmente a lo largo del eje longitudinal del sistema independientemente unos de otros;

25 el componente (30) de eje longitudinal está situado allá adyacente al primer y segundo transportadores (12, 14, 22) de soporte y

el controlador controla de forma operativa la extensión y la retracción de cada uno de los primeros y segundos transportadores de soporte con el movimiento del láser.

30 2. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 1, en el que el controlador controla de forma operativa el movimiento de cada uno de los primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte para coincidir con una porción de perfil bidimensional de la pieza (42) en bruto que está siendo cortada del material (20) de carga.

35 3. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 1, en el que cada uno de los segundos transportadores (14, 22) de soporte comprende una cinta (24) transportadora que se mueve en un bucle recurrente a lo largo de un eje longitudinal del sistema, y en el que cada uno del primer y segundo transportadores de soporte se retrae y se extiende de forma continua o de forma intermitente para ajustar una superficie de transportador del sistema.

40 4. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 3, en el que el movimiento de las cintas (24) transportadoras es controlado para indexar el suministro de una longitud específica de material (20) de carga.

5. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 4, en el que una velocidad de las cintas (24) es sustancialmente igual a una velocidad del material (20) de carga que se desplaza a lo largo del sistema.

45 6. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 3, en el que el movimiento de la cinta transportadora es suspendido cuando un rayo láser corta el material de carga.

7. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 3, en el que cada uno de los primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte comprende una cinta (24) transportadora que se mueve en un bucle recurrente a lo largo del eje longitudinal del sistema, en el que las cintas (24) transportadoras se mueven sustancialmente a la misma primera velocidad, y en el que las cintas transportadoras de los segundos transportadores (14, 22) de soporte se mueven sustancialmente a la misma segunda velocidad.

8. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 7, en el que la primera velocidad es igual a dicha segunda velocidad.

9. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 7, en el que la primera velocidad es diferente de dicha segunda velocidad.

10. El sistema (10) de troquelado por láser de la reivindicación 9, en el que la pieza (42) en bruto es cortada a partir del material (20) de carga, la primera velocidad es 0 metros/segundo y la segunda velocidad es mayor de 0 metros/segundo, en el que las cintas (24) transportadoras de los segundos transportadores (14) de soporte transportan la pieza en bruto aguas abajo de la estación de corte por láser.
- 5 11. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 1, en el que uno o más huecos (34) se forma entre extremos adyacentes de los primeros transportadores (12) de soporte y los segundos transportadores (14) de soporte.
- 10 12. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 11, en el que el controlador controla el movimiento de una pluralidad de primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte correspondientes con el fin de hacer coincidir al menos una porción de un perfil bidimensional de la pieza (42) en bruto que está siendo cortada del material (20) de carga.
- 15 13. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 11, en el que el controlador controla de forma operativa la extensión y retracción de cada uno de los primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte, de tal manera que al menos uno del primer transportador (12) se extiende o se retrae y al menos uno del segundo transportador (14) se retrae o se extiende con el fin de soportar el material (20) de carga y crear una abertura entre el mismo para que el láser corte a través del material de carga.
- 20 14. El sistema de troquelado por láser de la reivindicación 13, en el que el láser (26) se mueve de forma recíproca a lo largo de un eje longitudinal del componente (28) de eje transversal y el componente de eje transversal se mueve de forma recíproca a lo largo del eje longitudinal del componente (30) de eje longitudinal, en el que el controlador controla de forma operativa el movimiento simultáneo del componente de eje transversal y del cabezal (26) láser para provocar que el láser siga la porción de perfil bidimensional de la pieza (42) en bruto.
- 25 15. El sistema (10) de troquelado por láser de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el controlador controla de forma operativa la extensión y la retracción de cada uno de los primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte de tal manera que más de uno del primer transportador (12, 22) de soporte se extiende o se retrae y más de uno del segundo transportador (14, 22) se retrae o se extiende con el fin de crear una abertura entre los mismos para permitir que la chatarra caiga del material (20) de carga.
- 30 16. El sistema (10) de troquelado por láser de la reivindicación 15, que además incluye un transportador (44) de chatarra situado por debajo de los primeros y segundos transportadores (12, 14, 22) de soporte para recoger y llevarse chatarra cortada del material (20) de carga.
17. El sistema (10) de troquelado por láser de la reivindicación 1, que además comprende: un primer conjunto (18) de rodillos de arrastre ubicado adyacente a un extremo aguas arriba del sistema, el primer conjunto de rodillos de arrastre que suministra la banda de material (20) de carga enrollado en una dirección aguas abajo sobre los primeros transportadores (12) de soporte.

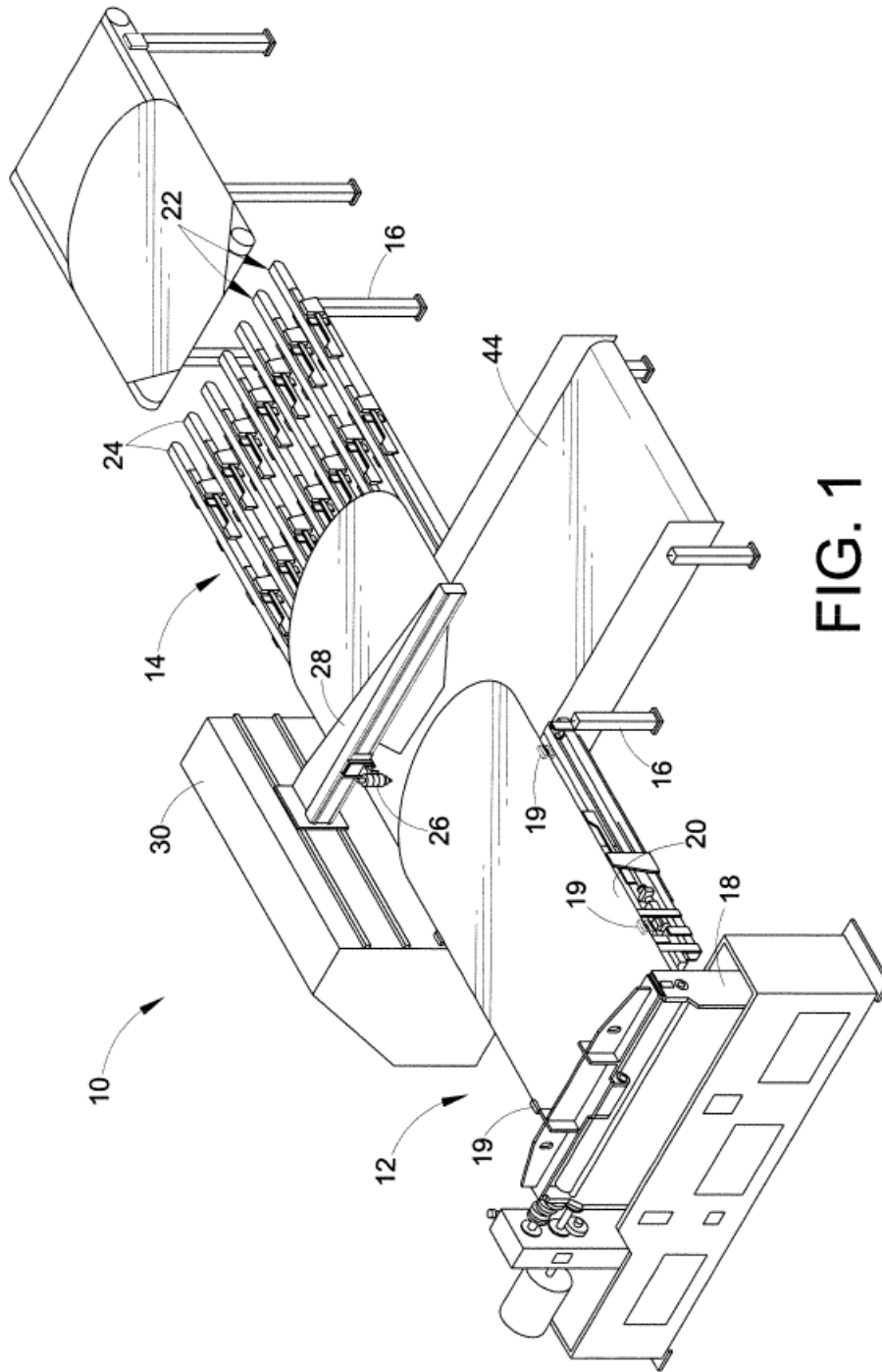


FIG. 1

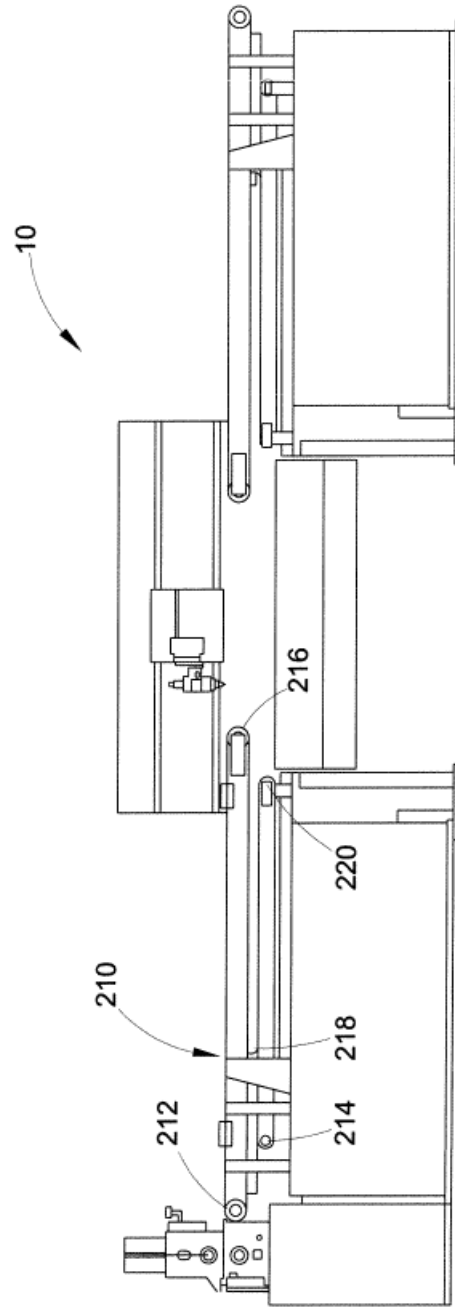


FIG. 2

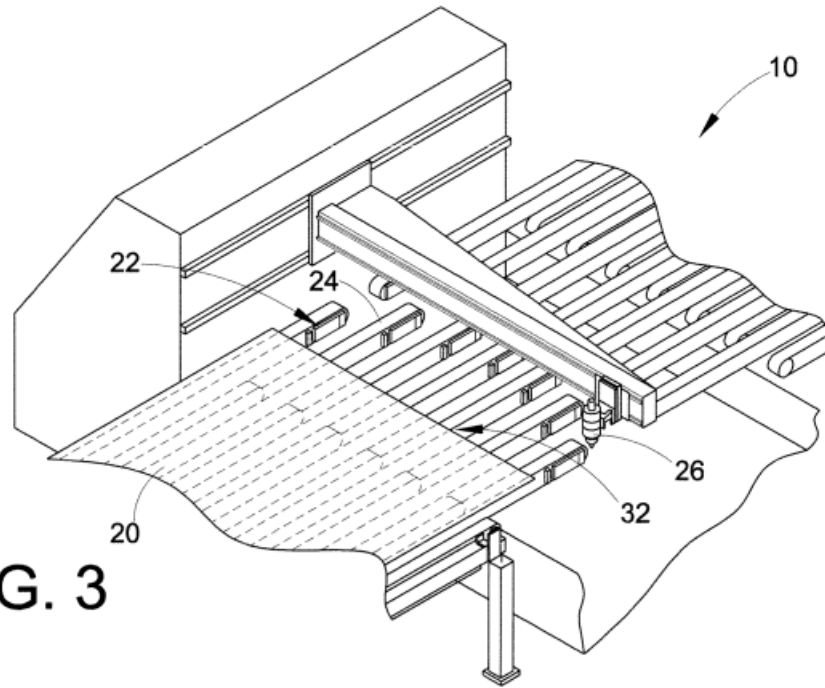


FIG. 3

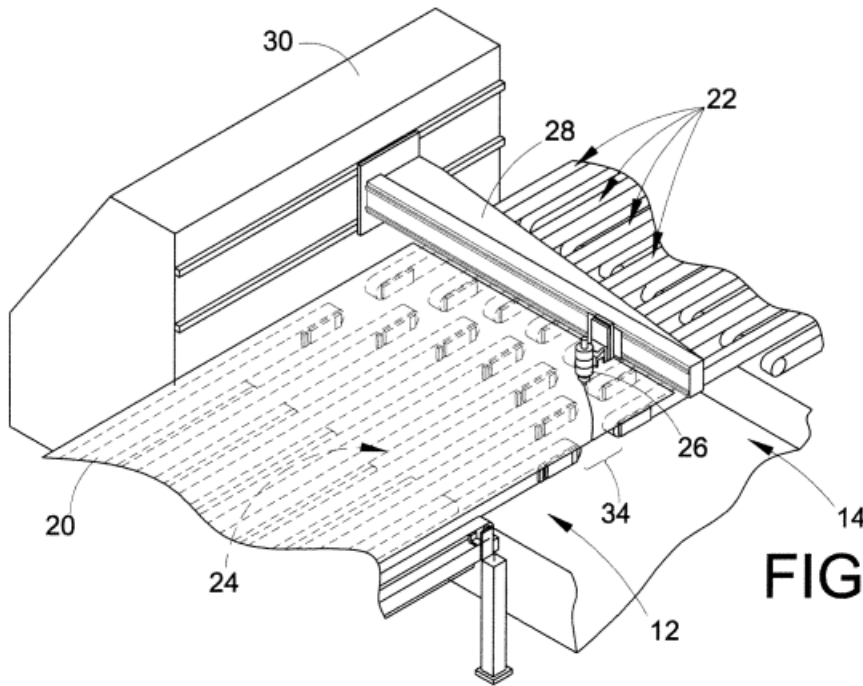


FIG. 4

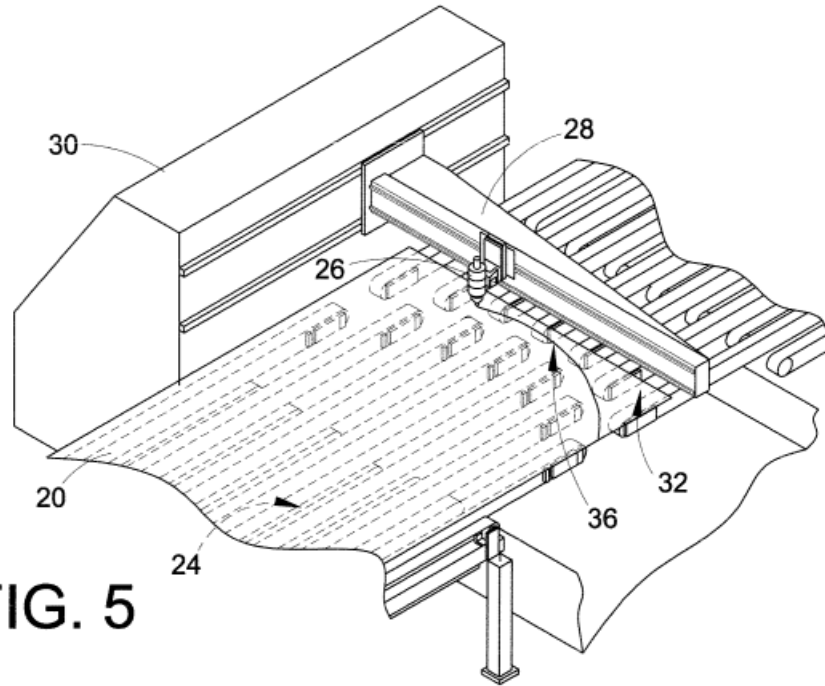


FIG. 5

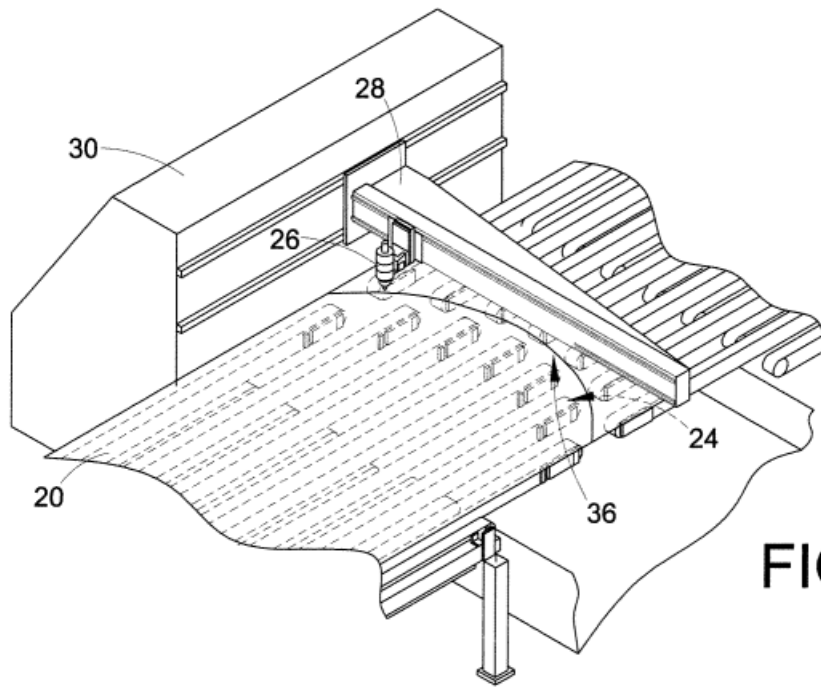


FIG. 6

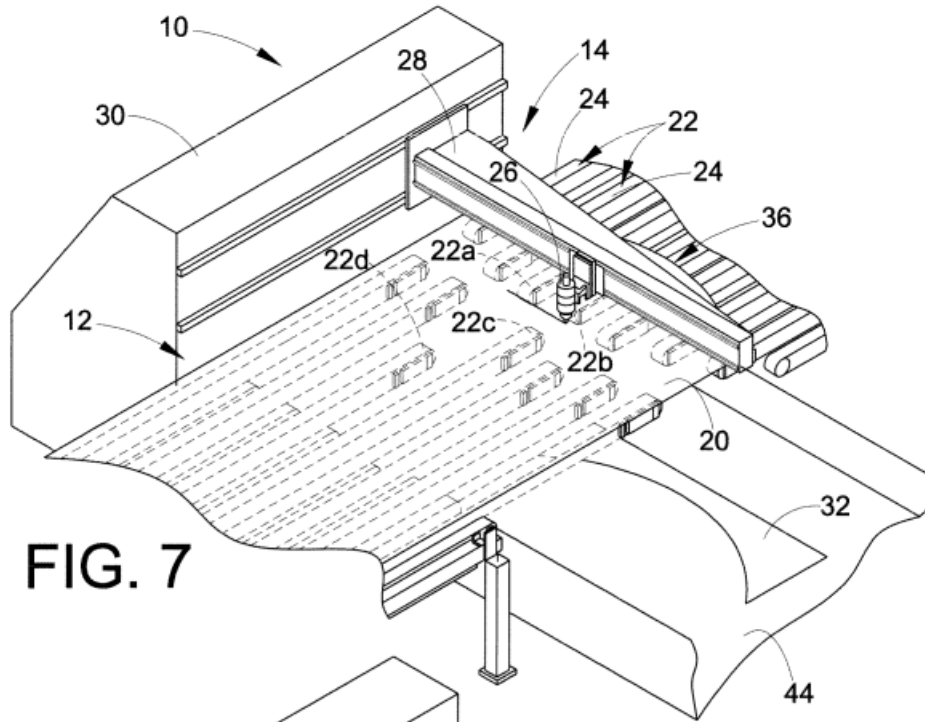


FIG. 7

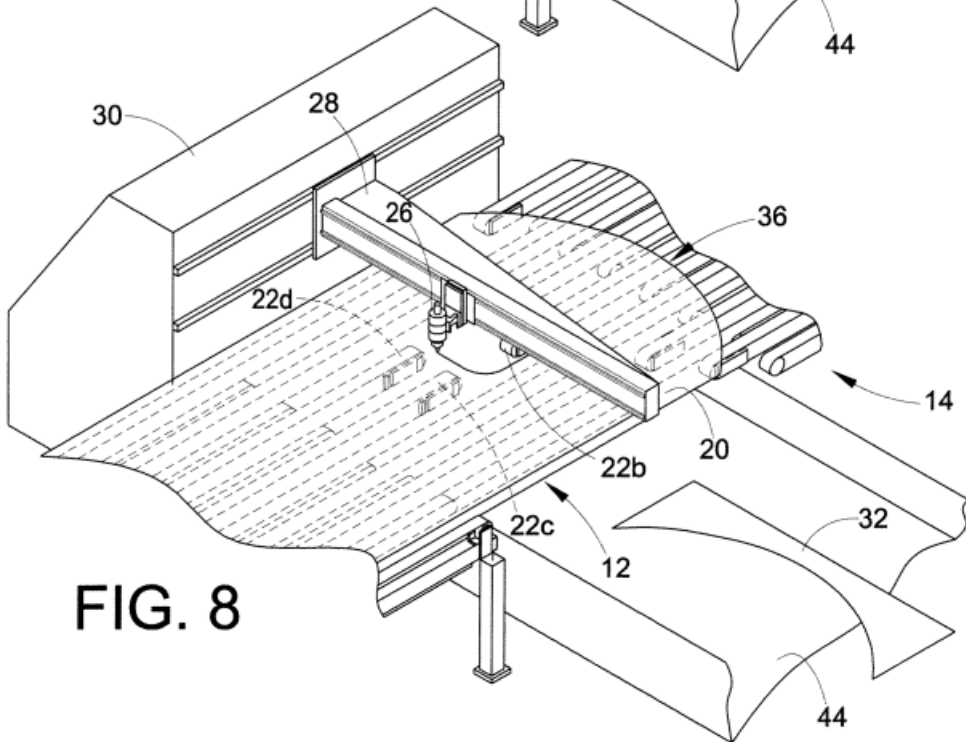


FIG. 8

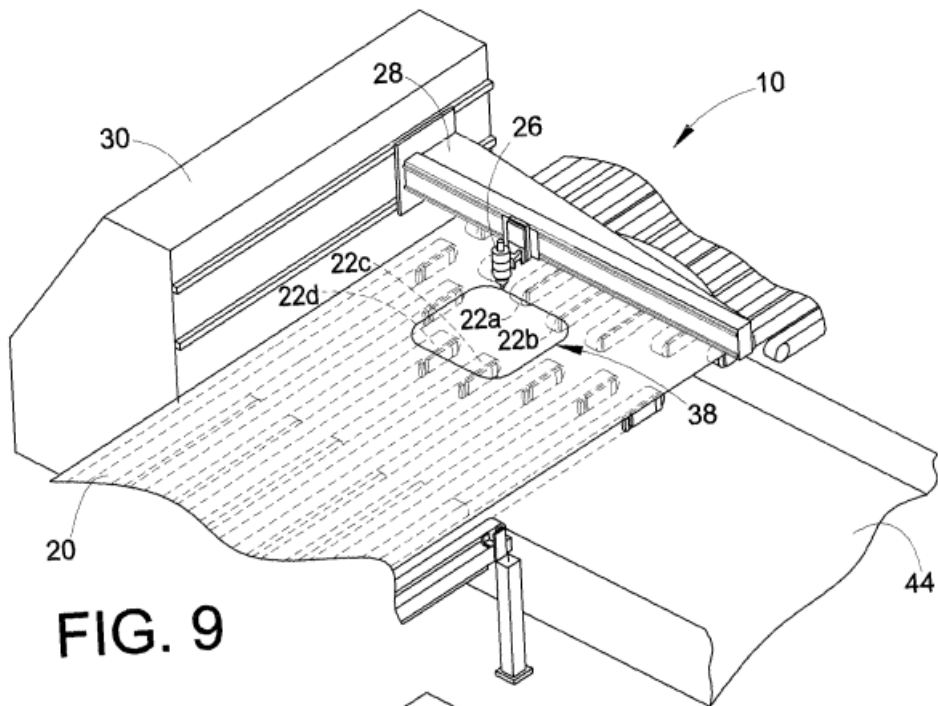


FIG. 9

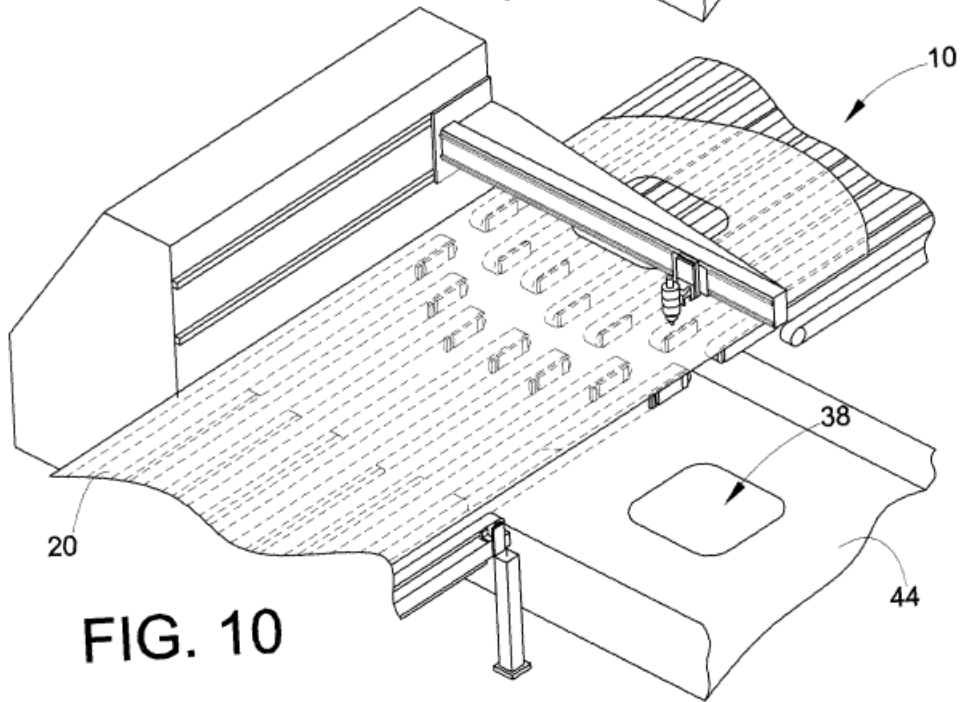


FIG. 10

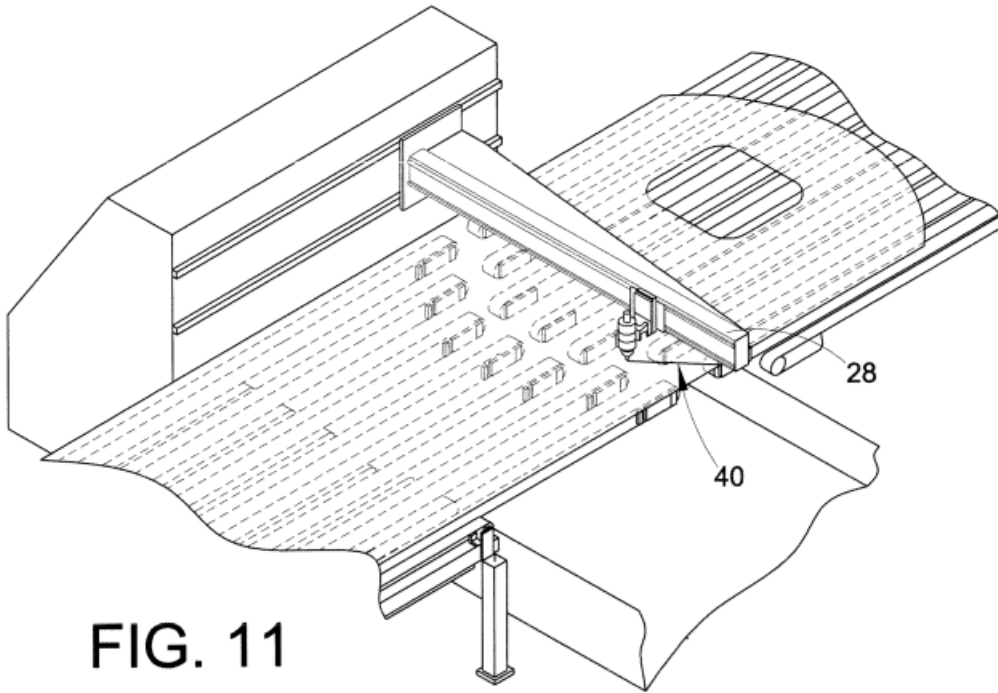


FIG. 11

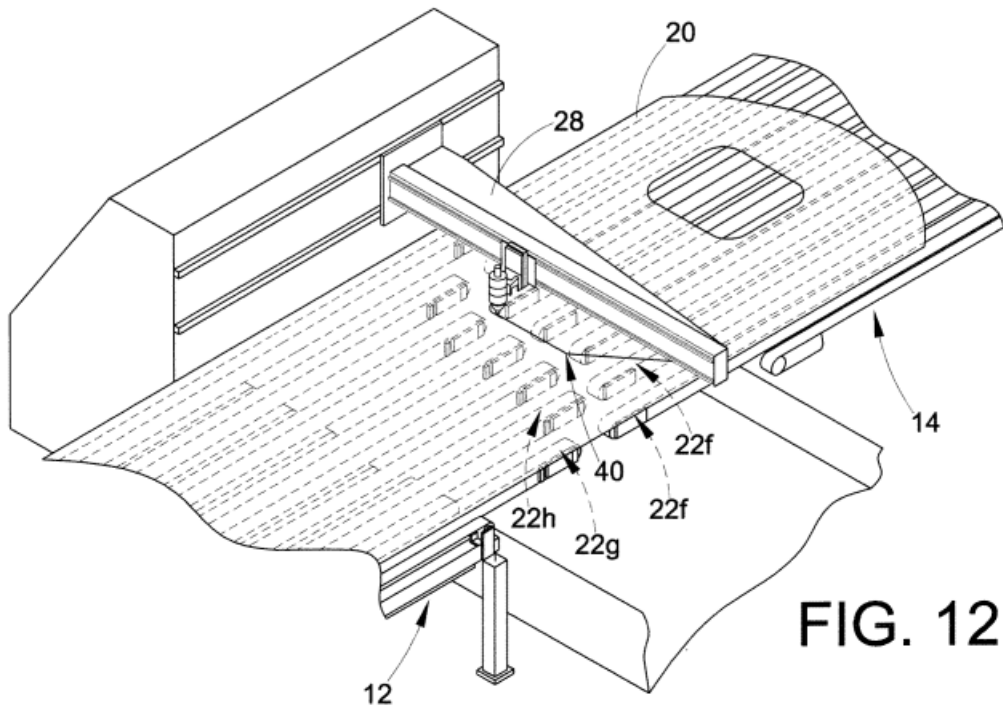


FIG. 12

