(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 004 559**

(51) Int. Cl.:

B23K 26/00 (2014.01)
B23K 26/08 (2014.01)
B23K 26/38 (2014.01)
B23K 28/02 (2014.01)
B23K 101/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2019 PCT/US2019/032277**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2019 WO19222256**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2019 E 19729949 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2024 EP 3793764**

(54) Título: **Procedimiento para fabricar un componente estructural grande de un vehículo; y procedimiento para fabricar un panel lateral unitario para un marco de puerta de un vehículo usando dicho procedimiento**

(30) Prioridad:

15.05.2018 US 201862671781 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.03.2025

(73) Titular/es:

AUTOTECH ENGINEERING S.L. (100.00%)
Parque Empresarial Boroa P2-A4
48340 Amorebieta-Etxano, ES

(72) Inventor/es:

TROJANOWSKI, JAMES JOSEPH

(74) Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

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

Procedimiento para fabricar un componente estructural grande de un vehículo; y procedimiento para fabricar un panel lateral unitario para un marco de puerta de un vehículo usando dicho procedimiento

[0001] La presente invención se refiere a sistemas de corte por láser para cortar componentes estructurales para vehículos y, más en particular, a un procedimiento para fabricar un componente estructural grande de un vehículo que tiene una longitud y una anchura de 75 cm o más y a un procedimiento para fabricar un panel lateral unitario para un marco de puerta de un vehículo usando dicho procedimiento, véanse las reivindicaciones 1 y 8.

Antecedentes

[0002] Los vehículos tales como los coches incorporan un esqueleto estructural diseñado para soportar todas las cargas a las que se puede someter el vehículo durante su vida útil. El esqueleto estructural está diseñado además para soportar y absorber impactos, en caso de, por ejemplo, colisiones con otros coches u obstáculos.

[0003] El esqueleto estructural de un vehículo, por ejemplo, un coche, puede incluir en este sentido, por ejemplo, parachoques, pilares (pilar A, pilar B, pilar C, pilar D), vigas de impacto lateral, estribos ("*rockers or sills*"), pilares de bisagra ("*hinge pillar*") y amortiguadores. Un panel lateral para un marco de puerta comprende, en general, un panel de estribo, un pilar de bisagra, un pilar A y un pilar B. El panel lateral puede comprender además un pilar C y un pilar D.

[0004] En algunos ejemplos, el panel lateral se puede conformar conectando la parte inferior de un pilar B previamente conformado a un estribo previamente conformado y su parte superior a un pilar A previamente conformado; y la parte inferior de un pilar de bisagra previamente conformado al estribo y su parte superior al pilar A.

[0005] Dichos elementos estructurales se pueden conformar uniendo una o más placas. Por ejemplo, se puede conformar un pilar B por un pilar B de refuerzo central, una placa interna y, en algunos ejemplos, una placa externa. El refuerzo central, la placa interna y la placa externa se pueden unir por sus bridas laterales. El pilar B, el pilar A y otros elementos estructurales se pueden suministrar, por ejemplo, por un único proveedor o por diferentes proveedores, al fabricante del vehículo para unirlos para conformar el panel lateral.

[0006] En otros ejemplos, el panel lateral u otros componentes estructurales relativamente grandes se pueden hacer como una estructura unitaria y, a continuación, suministrarse al fabricante del vehículo. De acuerdo con este aspecto, el panel lateral o los componentes estructurales grandes se pueden conformar uniendo diferentes formatos ("*blanks*"), por ejemplo, por soldadura, para conformar un formato compuesto y, a continuación, formando el formato compuesto, por ejemplo, por conformado en caliente o conformado en frío. Soldar diferentes formatos para conformar un formato compuesto y, a continuación, formar esta formato compuesto se denomina comúnmente formato soldado a medida ("*Tailor Welded Blank*", TWB). Se pueden unir formatos de diferentes grosores, tamaño o propiedades para conformar el formato compuesto para minimizar el peso de los componentes mientras se respetan los requisitos estructurales. Estas formatos se sueldan "borde a borde" ("unión a tope"). Otra posibilidad es usar un formato laminado a medida (TRB). Sin embargo, la tecnología de TRB implica un consumo de material incrementado.

[0007] Estos denominados formatos a medida se diseñan, en general, para estamparse en caliente y luego fabricarse para conformar piezas de automóviles, por ejemplo, paneles laterales u otros componentes estructurales. El conformado en caliente y templado (HFDQ) usa láminas de acero al boro para crear componentes estampados con propiedades de acero de resistencia ultra alta (UHSS), con resistencias a la tracción de al menos 1000 MPa, preferentemente, aproximadamente 1500 MPa o hasta 2000 MPa o más.

[0008] Un ejemplo de acero usado en procesos de estampación en caliente es el acero 22MnB5. El acero 22MnB5 se suministra en fase ferrítica-perlítica. Las propiedades mecánicas están relacionadas con esta microestructura. Después de calentar, el formato se conforma en caliente y, a continuación, se puede templar posteriormente. Este proceso es conocido como endurecimiento por presión. Con un proceso de este tipo, se puede crear una microestructura predominantemente de martensita. Como resultado, la resistencia a la tracción máxima y el límite elástico se incrementan de forma notable.

[0009] Usibor® 1500P es un ejemplo de acero 22MnB5. La composición de Usibor se resume a continuación en porcentajes en peso (el resto es hierro (Fe) e impurezas inevitables):

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	B	N
0,24	0,27	1,14	0,015	0,001	0,17	0,036	0,003	0,004

[0010] Usibor® 1500P puede tener un límite elástico de, por ejemplo, 1100 MPa y una resistencia a la tracción máxima de 1500 MPa.

[0011] Usibor® 2000 es otro acero al boro con una resistencia incluso mayor. El límite elástico de Usibor® 2000 puede ser de 1400 MPa o más y la resistencia a la tracción máxima puede ser superior a 1800 MPa. Una composición de Usibor® 2000 incluye un máximo de un 0,37 %, un máximo de manganeso de un 1,4 %, un máximo de un 0,7 % de silicio y un máximo de un 0,005 % de boro.

[0012] También se pueden usar en la industria automotriz otras diversas composiciones de acero de UHSS. En particular, las composiciones de acero descritas en el documento EP2735620A1 se pueden considerar adecuadas. Se puede hacer referencia específica a la tabla 1 y a los párrafos 0016 - 0021 del documento EP2735620A1 y a las consideraciones de los párrafos 0067 - 0079.

[0013] En algunos ejemplos, los formatos de UHSS pueden contener aproximadamente un 0,22 % de C, un 1,2 % de Si y un 2,2 % de Mn.

[0014] Otro material usado en la estampación en caliente es Ductibor® 500P. Ductibor® es un acero con mucha mayor ductilidad y esto puede ser eficaz para absorber energía durante un impacto. El límite elástico de Ductibor® 500 puede ser de 350 MPa o más y la resistencia a la tracción máxima de 460 MPa o más.

[0015] La composición de Ductibor® 500 incluye un máximo de un 0,11 % de carbono, un máximo de un 1,1 % de manganeso, un máximo de un 0,06 % de silicio y un máximo de un 0,001 % de boro. Similar a Usibor®, Ductibor® también puede estar provisto de un recubrimiento protector.

[0016] Después de deformar el formato compuesto para conformar el componente estructural unitario, por ejemplo, un panel lateral unitario, puede ser necesario recortar o cortar algunas áreas del componente estructural unitario y/o puede ser necesario perforar algunos orificios. Como el componente estructural unitario tiene una alta resistencia, se puede usar el corte por láser para recortar los bordes laterales para obtener una mejor exactitud dimensional. El corte por láser también se puede usar para cortar una pluralidad de orificios que se pueden proporcionar para diferentes propósitos.

[0017] Los componentes conformados en caliente se cortan y/o recortan, en general, en celdas láser. Las celdas láser normalmente comprenden un cabezal de corte por láser montado en un robot multieje y un sistema de sostén para sostener el componente conformado en caliente mientras se corta. Las celdas láser pueden comprender adicionalmente una carcasa para encerrar el robot y la mesa de sostén y proteger el área de trabajo. El corte por láser de una pieza de componente es un proceso relativamente largo. Para garantizar un producto de alta calidad, la velocidad de corte es relativamente baja.

[0018] Para acelerar ligeramente el proceso, se puede proporcionar un sistema de sostén giratorio que comprende dos mesas de sostén. Mientras que la primera mesa de sostén puede sostener un primer componente que se está cortando por el láser en una posición de corte, la segunda mesa de sostén se puede situar en una posición de carga para recibir un segundo componente. Los componentes se pueden cargar y descargar manualmente.

[0019] Después de cortar el primer componente, el sistema de sostén puede girar y la primera mesa de sostén se puede girar a la posición de carga para descargar el primer componente mientras el segundo componente está en la posición de corte para cortarse por el corte por láser. Mientras el láser corta el segundo componente sostenido en la segunda mesa de sostén, se descarga el primer componente, por ejemplo, se coloca en un estante de transporte, y se carga otro componente en la primera mesa de sostén giratoria. Sin embargo, un sistema de sostén de este tipo solo puede reducir el tiempo de carga y descarga, pero el tiempo del láser todavía no se reduce.

[0020] Un ejemplo de un sistema de celda láser de este tipo es la TruLasercell 8030, disponible comercialmente en Trumpf®.

[0021] La productividad de los procesos de conformado en caliente se ha incrementado en los últimos años. Las prensas multietapa y/o prensas con matrices paralelos para conformar al menos dos componentes al mismo tiempo han contribuido a incrementar el número de componentes que se pueden conformar por hora. Sin embargo, las celdas láser actuales requieren mucho tiempo para cortar y/o recortar todos estos componentes conformados. La productividad del conformado en caliente es mayor que la productividad de los láseres actuales. En algunos casos, la productividad de los componentes conformados en caliente se puede reducir para igualar las dos tasas de producción. En otros casos, se pueden requerir celdas láser adicionales. Sin embargo, estas celdas láser adicionales requieren un área relativamente grande de la planta de fabricación que puede no estar siempre disponible. Además, tener varias celdas láser para cortar los componentes conformados incrementa la logística en el interior de la planta de fabricación. Por este motivo, se puede requerir más personal y áreas de almacenamiento.

[0022] Además, en aquellos casos en los que el componente conformado es relativamente grande, por ejemplo, un panel lateral para un marco o anillo de puerta, con líneas de corte largas, el tiempo de corte se incrementa. Por lo tanto, la proporción entre el tiempo de conformado y el tiempo de corte del componente se incrementa, de modo que se requieren adicionalmente más celdas láser, personal y áreas de almacenamiento. Además, para alcanzar todas las líneas de corte de los componentes grandes, los brazos del robot tienen que ser más largos y la mesa de sostén tiene que ser más grande. En consecuencia, las celdas láser tienen que ser más grandes y, por lo tanto, se necesita más área de la planta de fabricación.

[0023] A lo largo de la presente descripción y reivindicaciones, el término "corte" se ha de entender como cualquier operación para retirar una parte del componente de acero o para realizar una abertura o incisión en este componente de acero. El recorte es un ejemplo de corte en el que se retira un exceso de material del componente de acero, el exceso de material puede ser comúnmente el contorno o una parte del contorno. Realizar aberturas tales como orificios rectangulares u orificios alargados u orificios circunferenciales también son ejemplos de corte.

[0024] El documento WO 2015/073356 A1 divulga que, de acuerdo con su resumen, se proporciona un sistema y procedimiento para cortar por láser una pluralidad de piezas, por ejemplo, componentes de chasis metálicos, usando una pluralidad de aparatos de corte por láser. El sistema incluye una pluralidad de aparatos de corte por láser dispuestos en una única celda encerrada para recortar simultáneamente múltiples piezas. El sistema también incluye al menos una cámara interior y al menos un grupo de puertas dobles para transferir las piezas dentro y fuera de la celda encerrada sin que se escape luz de la celda. Las piezas se transportan a través de la primera puerta a la cámara interior mientras la segunda puerta está cerrada, y a través de la segunda puerta a la celda encerrada mientras la primera puerta está cerrada. El sistema también incluye robots que precargan y descargan continuamente las piezas para maximizar el tiempo de recorte por láser.

[0025] La presente divulgación proporciona ejemplos de sistemas y procedimientos que resuelven, al menos parcialmente, algunas de las desventajas mencionadas anteriormente.

Breve explicación

[0026] En la reivindicación 1 se define un procedimiento para fabricar un componente estructural grande de un vehículo que tiene una longitud y una anchura de 75 cm de acuerdo con la presente invención. El procedimiento comprende cargar el componente desde un área de carga en una primera estación láser que comprende un primer montaje de sujeción y una pluralidad de robots multieje con un cabezal de corte por láser; cortar una primera pluralidad de áreas del componente con la pluralidad de cabezales de corte por láser mientras el componente se sitúa en el primer montaje de sujeción de la primera estación láser; transportar el componente desde la primera estación láser a una segunda estación láser que comprende un segundo montaje de sujeción y una pluralidad de robots multieje que incluyen un cabezal de corte por láser; cortar una segunda pluralidad de áreas del componente de acero con la pluralidad de segundos cabezales de corte por láser mientras el componente de acero se sitúa en el segundo montaje de sujeción; y descargar el componente desde la segunda estación láser a un área de descarga.

[0027] De acuerdo con este aspecto, el tiempo de corte, por ejemplo, recortar y/o realizar aberturas, de un componente se puede reducir puesto que una pluralidad de cabezales de corte por láser puede trabajar al mismo tiempo en cada una de las estaciones láser. Por lo tanto, la productividad se incrementa. Además, como en cada una de las estaciones están montados diferentes robots multieje, el área de la planta de fabricación requerida para realizar las operaciones de corte se reduce drásticamente en comparación con soluciones que implican el uso de varias celdas láser conocidas.

[0028] El componente en el presente documento puede ser un componente de acero y/o puede ser un componente de vehículo, específicamente un componente de un armazón de vehículo.

[0029] En algunos ejemplos, cortar una primera y/o segunda pluralidad de áreas del componente puede comprender recortar el componente o realizar aberturas, por ejemplo, orificios. En algunos de estos ejemplos, en los que cortar una primera pluralidad de áreas del componente comprende realizar al menos una abertura, el procedimiento puede comprender además trepanar la al menos una abertura. Por lo tanto, la superficie cortada de la abertura se puede acabar con mayor precisión. En algunos ejemplos, la trepanación de la al menos una abertura se puede realizar durante el transporte del componente desde la primera estación a la segunda estación. Se puede usar una herramienta de trepanación con láser montada en un robot para trepanar la al menos una abertura.

[0030] En algunos ejemplos, el procedimiento puede comprender inspeccionar el componente, por ejemplo, las áreas del componente que se han cortado previamente, después de cortar la primera y/o la segunda pluralidad de áreas del componente de acero. Por tanto, se puede incrementar la calidad del componente. En algunos ejemplos, la descarga del componente desde la segunda estación láser al área de descarga puede incluir inspeccionar el componente. Además o de forma alternativa, inspeccionar el componente se puede realizar durante el transporte del componente desde la primera a la segunda estación de corte por láser. En algunos de estos ejemplos, inspeccionar el componente puede comprender una inspección visual. Por ejemplo, se puede usar una cámara

con un *software* de procesamiento de imágenes adecuado para determinar si se cumplen todas las tolerancias dimensionales. De forma alternativa, se pueden usar otros procedimientos de inspección que dependan, por ejemplo, de ultrasonido.

[0031] La logística y el personal necesarios para controlar el proceso y para cargar y/o descargar los componentes se pueden reducir si se pueden usar pinzas montadas en robots, en lugar de carga y descarga manual. En consecuencia, se pueden reducir los costes de fabricación.

[0032] De acuerdo con la presente invención, los robots multieje de la primera estación láser se disponen en lados opuestos del montaje de sujeción. Además, de acuerdo con la presente invención, los robots multieje de la segunda estación láser se disponen en los lados opuestos del sistema de sostén.

[0033] Por ejemplo, los robots opuestos se pueden disponer transversales a la dirección de trabajo, es decir, desde el área de carga hasta el área de descarga. De acuerdo con estos aspectos, se reduce el área potencial del componente cubierta por el cabezal de corte por láser montado en cada uno de los robots dispuestos opuestamente. Por tanto, se reducen los movimientos de los brazos de los robots. Como resultado, se incrementa la precisión de corte y se reducen los tiempos de posicionamiento del cabezal de corte. Además, como los brazos pueden ser más cortos, se puede reducir el espacio requerido para estos robots.

[0034] En algunos ejemplos, la primera estación láser y/o la segunda estación láser pueden comprender cuatro cabezales de corte por láser montados en cuatro robots multieje. Dichos robots multieje se pueden disponer sustancialmente en las esquinas del montaje de sujeción de cada estación. Proporcionando cuatro cabezales de corte por láser montados en cuatro robots, se puede reducir el tiempo requerido para realizar operaciones de corte en el componente de acero. Por tanto, se puede incrementar la productividad de corte. En consecuencia, la salida de los componentes de acero por la herramienta de conformado, por ejemplo, una herramienta de conformado en caliente, puede tener la misma velocidad de producción que los componentes de acero entregados a la primera estación de corte. Los costes de fabricación se pueden reducir en consecuencia.

[0035] De acuerdo con estos aspectos, también se puede reducir el área cubierta por cada uno de los cabezales láser y se puede reducir la longitud de los brazos. Los movimientos de los brazos pueden ser más cortos y más repetitivos. Por este motivo, el espacio requerido de la planta de fabricación todavía se puede reducir.

[0036] En algunos ejemplos, el montaje de sujeción de las estaciones láser puede comprender una base y dispositivos de agarre para sostener el componente en su lugar mientras se cortan algunas piezas. La base puede tener una forma que se corresponda con el componente de acero.

[0037] En algunos ejemplos, el componente puede ser un componente de acero y específicamente un componente conformado en caliente. El componente conformado en caliente se puede hacer de acero al boro y, más opcionalmente, hacer de 22MnB5. El componente puede comprender un recubrimiento de aluminio y silicio o un recubrimiento de cinc.

[0038] En algunos ejemplos, el componente puede ser un componente de acero estructural de un vehículo. Por ejemplo, el componente puede ser un pilar B, un pilar A, un estribo, un pilar de bisagra o una viga lateral. En otros ejemplos, el componente puede ser un panel lateral para un marco de puerta de un vehículo.

[0039] En la reivindicación 8 se define un procedimiento para fabricar un panel unitario para un marco de puerta de un vehículo de acuerdo con la presente invención. Por tanto, se pueden fabricar más eficazmente componentes estructurales grandes, como un panel lateral unitario para un marco de puerta. Además, como el panel unitario para un marco de puerta es un componente grande, el área de producción cuando se compara con las celdas de corte por láser conocidas se reduce ya que los brazos robóticos para estas aplicaciones en las soluciones conocidas requieren un gran espacio libre para alcanzar todo el panel lateral. Como en cada estación hay una pluralidad de robots, el área que se va a cubrir por cada uno de ellos es relativamente pequeña y, por lo tanto, se puede reducir, por tanto, el área requerida para los movimientos de los brazos del robot.

[0040] En algunos ejemplos, cortar una primera y/o segunda pluralidad de áreas del panel lateral unitario puede comprender recortar el panel lateral unitario o realizar aberturas, por ejemplo, orificios. En algunos de estos ejemplos, en los que cortar una primera pluralidad de áreas del panel lateral comprende realizar al menos una abertura, el procedimiento puede comprender además trepanar la al menos una abertura. Por lo tanto, la superficie cortada de la abertura se puede acabar con mayor precisión. En algunos ejemplos, trepanar la al menos una abertura se puede realizar durante el transporte del panel lateral desde la primera estación a la segunda estación. Se puede usar una herramienta de trepanación con láser montada en un robot para trepanar la al menos una abertura.

[0041] En algunos ejemplos, el procedimiento para fabricar un panel lateral unitario puede comprender además descargar el panel lateral unitario desde la segunda estación láser a un área de descarga.

[0042] Adicionalmente o de forma alternativa, transportar el componente lateral unitario desde la primera a la segunda estación de corte por láser y/o descargar el componente de acero desde la segunda estación láser al área de descarga puede ser de acuerdo con cualquiera de los ejemplos divulgados en el presente documento.

[0043] En algunos ejemplos, la primera estación láser y/o la segunda estación láser pueden comprender cuatro cabezales de corte por láser montados en cuatro robots multieje. Como resultado, los robots multieje se pueden disponer en las esquinas del montaje de sujeción de cada estación.

[0044] En la presente divulgación, el estribo, el pilar B, el pilar A y el pilar de bisagra se deben entender como sigue. Un estribo o un estribo es el componente dispuesto en una dirección sustancialmente horizontal que se extiende por debajo de la(s) abertura(s) de la puerta desde la parte trasera hasta la parte delantera de un vehículo. Un pilar B es el componente dispuesto verticalmente que se extiende desde el suelo hasta el techo de un vehículo. Los pilares B están dispuestos en el área central del vehículo y, en general, separan la abertura de la puerta delantera y la abertura de la puerta trasera. Un pilar de bisagra es un cuerpo vertical que se extiende sustancialmente desde el suelo hasta el capó del motor o el parabrisas de un vehículo. Las bisagras de las puertas delanteras se montan comúnmente en los pilares de bisagra. Un pilar A es el cuerpo arqueado que se extiende sustancialmente paralelo a una parte del panel de techo y a una parte del parabrisas delantero en el área superior de la abertura de la puerta. El pilar A se extiende desde la parte superior del pilar B hasta la parte superior del pilar de bisagra. El pilar B, el pilar A, el pilar de bisagra y el estribo definen un marco de puerta.

[0045] Cuando un panel lateral se conforma como una estructura unitaria, los límites entre los diferentes pilares son menos claros, precisamente porque es una única estructura. Por lo tanto, se hace referencia a "partes" de pilar B, "partes" de pilar A, etc.

[0046] Una transición entre la parte de pilar B y la parte de estribo es el área en la que la parte de pilar B se encuentra con la parte de estribo, o en otras palabras, el área que cambia de una carrocería dispuesta sustancialmente de forma horizontal a una carrocería sustancialmente vertical. De forma similar, se pueden definir una transición entre las partes de pilar A y de pilar B, una transición entre el pilar A y las partes de pilar de bisagra y una transición entre el pilar de bisagra y las partes de estribo.

[0047] En algunos ejemplos, el panel lateral unitario puede incluir una parte de estribo, una parte de pilar A, una parte de pilar de bisagra que conecta la parte de estribo con la parte de pilar A; y una parte de pilar B que conecta la parte de estribo con la parte de pilar A. En estos ejemplos, cada uno de los cuatro cabezales de corte por láser se puede configurar para realizar operaciones de corte en una de las transiciones entre la parte de estribo y una parte de pilar y entre las partes de pilar del panel unitario, es decir, en las transiciones parte de estribo - parte de pilar B, parte de pilar B - parte de pilar A, parte de pilar A - parte de pilar de bisagra y parte de pilar de bisagra - parte de estribo.

[0048] En algunos de estos ejemplos, cada uno de los robots multieje que tienen un cabezal de corte por láser se puede disponer sustancialmente en una de las transiciones entre la parte de estribo y una parte de pilar y entre las partes de pilar del panel lateral unitario cuando el panel lateral unitario se sostiene por el sistema de soporte de la primera estación láser y/o la segunda estación láser.

[0049] De acuerdo con estos aspectos, cada cabezal de corte por láser puede tener un área relativamente pequeña para realizar operaciones de corte. Por tanto, se puede reducir la longitud de corte global realizada por cada uno de los cabezales de corte por láser. Como resultado, se puede incrementar la productividad de corte y, en consecuencia, el conformado en caliente y el corte se pueden sincronizar (en el sentido de que tienen la misma productividad), incluso en aquellos casos en los que dos paneles laterales se pueden conformar en caliente al mismo tiempo en una única prensa.

[0050] De acuerdo con la presente invención, deformar el formato compuesto para conformar el panel lateral unitario comprende el conformado en caliente del formato compuesto. Se pueden conformar dos formatos compuestos al mismo tiempo, por ejemplo, un formato para conformar el panel unitario del lado izquierdo y un formato para conformar el panel unitario del lado derecho. En algunos ejemplos, los sistemas de prensa pueden comprender dos matrices de conformado. La productividad de conformado en caliente se duplica en consecuencia. Estas dos formatos compuestos se pueden conformar en una única pasada de modo que un panel lateral unitario para una puerta del lado derecho y para una puerta del lado izquierdo se conformen al mismo tiempo en una única prensa de conformado en caliente.

[0051] Al menos parte de los formatos que conforman el formato compuesto se pueden hacer de acero al boro, por ejemplo, 22MnB5. Al menos uno de los formatos de acero al boro puede comprender un recubrimiento de aleación de aluminio o un recubrimiento de aleación de cinc.

[0052] La pluralidad de formatos que conforman el compuesto puede comprender diferentes materiales y/o grosores. Por ejemplo, se pueden usar los formatos de Usibor® y los formatos o partes de los formatos de Ductibor®. El uso de estos tipos de materiales en procesos de conformado en caliente da lugar a una estructura

predominantemente martensítica en las piezas Usibor® y una estructura predominantemente ferrítica-perlítica en las piezas Ductibor®. De acuerdo con estos aspectos se pueden adaptar las propiedades del panel lateral unitario.

[0053] La unión de los formatos entre sí para conformar un formato compuesto puede comprender la soldadura por láser de los formatos entre sí. La soldadura por láser de formatos puede implicar eliminar el recubrimiento, es decir, la retirada del recubrimiento del área que se va a soldar y, a continuación, la soldadura por láser. En otros ejemplos, la soldadura por láser de formatos puede implicar añadir a la zona de soldadura un relleno, por ejemplo, en forma de polvo o de alambre. Un relleno de este tipo puede tener una composición adecuada para contrarrestar el efecto negativo del recubrimiento.

Breve descripción de los dibujos

[0054] A continuación se describirán ejemplos no limitantes de la presente divulgación, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de corte por láser;

las figuras 2 y 3 ilustran esquemáticamente diferentes etapas de un ejemplo de procedimiento de corte por láser en el sistema de la figura 1;

la figura 4a ilustra esquemáticamente un ejemplo de un proceso que implica estampación en caliente y corte por láser;

la figura 4b es un diagrama de flujo del proceso ilustrado en la figura 4a; y

la figura 5 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de corte por láser.

Descripción detallada de los ejemplos

[0055] En estas figuras, los mismos signos de referencia se han usado para designar elementos coincidentes.

[0056] la figura 1 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de corte por láser. El sistema de corte por láser de acuerdo con este ejemplo comprende una estación de carga 100, una primera estación de corte por láser 200, una estación de trepanación 300, una segunda estación de corte por láser 400, una estación de control de calidad 500 y un área de descarga 600.

[0057] Los componentes pueden llegar en un estante 105. Se pueden colocar múltiples componentes en cada estante. El componente 10 en este ejemplo es un panel lateral unitario, obtenido después del conformado en caliente de un formato de acero al boro soldada a medida. Un robot 110 puede coger el componente 10 del estante 105. A este fin, el robot puede tener una o más pinzas para coger y manipular el componente 10. En un ejemplo, el robot puede tener ventosas, pinzas o imanes. El robot 110 puede sostener el componente, mientras se realizan acciones de corte por láser en la primera estación de corte por láser 200 sobre un componente previo 10A.

[0058] La primera estación de corte por láser 200 puede incluir una pluralidad de robots multieje y un primer montaje de sujeción 250. En este ejemplo particular, se muestran cuatro robots 210, 220, 230 y 240. Los robots 210 - 240 tienen cada uno un cabezal de corte por láser y se pueden programar para realizar sustancialmente de forma simultánea varias acciones de corte por láser en el componente (en el instante mostrado, el componente 10A). Estas acciones de corte por láser pueden incluir recortar bordes laterales y realizar orificios.

[0059] Puesto que múltiples robots realizan acciones de corte por láser, cada uno de los robots solo realiza acciones en un cuadrante aproximado del componente 10A. Es decir, el robot 210 se centrará predominantemente en la parte superior del pilar B y el pilar A, el robot 220 predominantemente en el pilar A y la transición hacia el pilar de bisagra, el robot 230 predominantemente en el pilar de bisagra y una parte del estribo, mientras que el robot 240 trabajará predominantemente en la parte inferior del pilar B y en una parte del estribo.

[0060] No se requiere que ninguno de los robots 210, 220, 230, 240 se desplace linealmente a lo largo de la dirección de trabajo (es decir, la dirección del flujo de los componentes desde el área de carga hacia el área de descarga).

[0061] La estación de trepanación 300 en este ejemplo puede incluir un robot multieje 310 con, por ejemplo, ventosas para recoger un componente después de que se hayan realizado todas las acciones de corte en la primera estación de corte por láser 200. El robot 310 puede manipular el componente y sostener uno o más de los orificios previamente cortados frente a un láser fijo para la trepanación. El robot 310 además se puede programar para sostener el componente (en este caso, el componente 10B) hasta que se hayan realizado todas las acciones de corte por láser necesarias en otro componente (en este caso, el componente 10C).

[0062] Después de la trepanación, el componente se puede situar en un segundo montaje de sujeción 450 de una segunda estación de corte por láser 400. La segunda estación de corte por láser 400 puede incluir múltiples robots con un cabezal de corte por láser. En este ejemplo particular, la segunda estación de corte por láser 400 incluye cuatro robots multieje 410, 420, 430 y 440. Cada uno de estos robots multieje puede realizar acciones de corte por láser sustancialmente de forma simultánea en diferentes partes del componente 10C como se expone previamente con referencia a la primera estación de corte por láser 200.

[0063] Posteriormente, el componente se puede recoger por un robot multieje adecuado para la manipulación y se puede realizar un control de calidad en la estación 500. El control de calidad puede incluir una variedad de técnicas de inspección, en particular técnicas de inspección visual. Es decir, en un ejemplo, se puede usar una cámara con un *software* de procesamiento de imágenes adecuado para realizar una inspección visual automatizada.

[0064] Finalmente, el componente (en este caso el componente 10D) puede estar en un estante 610 en un área de descarga 600. Se puede usar una carretilla elevadora para recoger uno o más componentes para su procesamiento adicional y transporte.

[0065] Las figuras 2 y 3 ilustran esquemáticamente diferentes etapas de un ejemplo de procedimiento de corte por láser en el sistema de la figura 1;

En la figura 2, el componente 10C se ha recogido de la segunda estación de corte por láser 400 y se está sometiendo a una inspección visual. Después de retirar el componente 10C de la segunda estación de corte por láser 400, el robot 310 ha situado el componente 10B en la segunda estación de corte por láser. En el momento mostrado en la figura 2, se están finalizando las acciones de corte por láser en el componente 10A en la primera estación de corte por láser.

[0066] En la figura 3, el componente 10A se recoge para la trepanación y (en algunos casos) una inspección visual en la estación 300. Sustancialmente de forma simultánea, el componente 100 se sitúa en el primer montaje de sujeción 250 para el corte por láser en la primera estación de corte por láser 200.

[0067] Al incluir múltiples estaciones de corte por láser y al incluir múltiples robots con cabezales láser en cada una de las estaciones, se puede incrementar la velocidad de procesamiento para mantener el ritmo de la velocidad del proceso de estampación en caliente. A pesar de tener múltiples robots, el coste puede ser mucho menor que cuando se usan celdas láser tradicionales. Además, con la eficaz disposición en lados opuestos de los montajes de sujeción, y debido al hecho de que cada uno de los robots solo cubre un área relativamente pequeña, se puede mantener pequeño el espacio necesario para la operación.

[0068] En un entorno industrial, los componentes del lado izquierdo y los componentes del lado derecho se pueden manipular en paralelo. Por ejemplo, una línea láser de acuerdo con el ejemplo de la figura 1 se puede configurar para manipular paneles de puerta del lado izquierdo y puede funcionar en paralelo con otra línea láser configurada para manipular paneles de puerta del lado derecho.

[0069] La figura 4a y la figura 4b ilustran esquemáticamente un ejemplo de una cadena de proceso. La cadena de proceso puede comenzar con una bobina de acero 1000. Se puede usar acero de ultra alta resistencia para la fabricación de componentes de alta resistencia tales como, por ejemplo, un pilar B, un estribo o un panel lateral unitario. Un ejemplo de acero adecuado es 22MnB5, tal como Usibor™. Este acero puede estar provisto de un recubrimiento protector, por ejemplo, un recubrimiento de aluminio y silicio o un recubrimiento de cinc.

[0070] Se pueden cortar formatos de dimensiones adecuadas 1010. Se puede conformar un formato soldado a medida por soldadura borde a borde de varias formatos 1030. Si se usa un acero con un recubrimiento de aluminio y silicio, este recubrimiento se puede eliminar 1020 en ubicaciones adecuadas para evitar la presencia de aluminio en el área de soldadura porque esto podría afectar negativamente la resistencia. En este ejemplo particular, se conforma una TWB para la fabricación de un panel lateral unitario.

[0071] En el horno 1040, el formato soldado a medida se puede calentar a una temperatura superior a una de austenización, en particular superior a Ac3. Después de un calentamiento suficiente, se realiza un proceso de estampación en caliente 1050, de acuerdo con la presente invención, que incluye opcionalmente un templado/calentamiento personalizado para obtener microestructuras deseables en áreas seleccionadas del panel lateral. Adicionalmente, puede tener lugar un calentamiento localizado de áreas seleccionadas para adaptar la microestructura y las propiedades mecánicas según se desee.

[0072] En las estaciones de corte por láser 1060 y 1070, múltiples cabezales láser pueden realizar operaciones de corte y recorte en el componente sustancialmente de forma simultánea. El número de robots con cabezales láser en cada una de las estaciones, por ejemplo, puede variar entre uno y seis y, más en particular, entre dos y cuatro. Un número adecuado de robots puede depender de las dimensiones del componente que se va a cortar por láser y del número de operaciones que es necesario realizar. Al cambiar el número de estaciones de corte por

láser y al cambiar el número de robots por estación, la velocidad de procesamiento se puede hacer coincidir con la productividad del proceso de estampación en caliente.

[0073] La figura 5 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un sistema de corte por láser, que corresponde sustancialmente a los ejemplos descritos a continuación en el presente documento. Las varias estaciones de corte se pueden encerrar en una carcasa 900. Se pueden disponer en la parte superior de la carcasa 900 sistemas auxiliares para control de temperatura, ventilación, potencia eléctrica, etc.

[0074] También se puede integrar un sistema de retirada de residuos en la línea de corte por láser. En este ejemplo particular, un sistema de retirada de residuos 800 incluye una cinta transportadora de residuos 820 que recoge residuos tanto de las estaciones de corte por láser 200 como 400 y se mueve en la dirección opuesta a la dirección de los componentes. Los residuos se pueden depositar en un recipiente de residuos 810.

[0075] En este ejemplo, en la descarga 600, se pueden proporcionar estantes para apilar productos en diferentes pilas 620 y 640. Se pueden usar múltiples estantes y pilas.

[0076] Un robot como se usa en el presente documento se refiere a un manipulador multipropósito, reprogramable, controlado automáticamente, programable en tres o más ejes, para su uso en aplicaciones de automatización industrial. Un robot multieje se ha de interpretar preferentemente como un robot de cinco o seis ejes.

[0077] Cada uno de los robots en la línea de corte por láser se puede programar para realizar tareas específicas. La coordinación de los movimientos de los robots durante sus diferentes tareas puede ser necesaria de modo que se puedan evitar accidentes y se pueda mantener el espacio necesario por la línea de corte por láser relativamente pequeño.

[0078] Aunque se ha hecho referencia en particular a paneles laterales unitarios, debe quedar claro que otros componentes, específicamente otros componentes estructurales de vehículo, se pueden fabricar de forma ventajosa usando ejemplos de los procedimientos y sistemas descritos en el presente documento. De acuerdo con la presente invención, se fabrican de forma ventajosa componentes estructurales relativamente grandes que tienen una longitud o anchura que excede 75 cm o 1 metro y, en particular, que tienen una longitud y una anchura que exceden estas dimensiones.

[0079] Aunque solo se han divulgado en el presente documento un número de ejemplos, son posibles otras alternativas, modificaciones, usos y/o equivalentes de los mismos. Además, también están cubiertas todas las posibles combinaciones de los ejemplos descritos. Por tanto, el alcance de la presente invención no está limitado por ejemplos particulares, sino que está determinado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un componente estructural grande de un vehículo que tiene una longitud y una anchura de 75 cm o más, comprendiendo el procedimiento:

proporcionar (1010) una pluralidad de formatos;

unir los formatos (1030) entre sí para conformar un formato compuesto;

estampar en caliente (1050) el formato compuesto para formar el componente;

cortar el componente en un sistema de corte por láser que comprende una primera estación láser (200), una segunda estación láser (400), un sistema de transporte y una carcasa para encerrar la primera estación láser (200), la segunda estación láser (400) y el sistema de transporte, comprendiendo el procedimiento:

cargar el componente (10) desde un área de carga en la primera estación láser (200), comprendiendo la primera estación láser un primer montaje de sujeción (250), y una primera pluralidad de robots multieje (210, 220, 230, 240) que incluyen un cabezal de corte por láser, estando dispuesta la primera pluralidad de robots multieje en lados opuestos del primer montaje de sujeción;

cortar una primera pluralidad de áreas del componente (10A) con los cabezales de corte por láser de la primera pluralidad de robots multieje (210, 220, 230, 240) simultáneamente mientras se sostiene el componente en el primer montaje de sujeción (250);

transportar el componente (10B) desde la primera estación láser (200) a la segunda estación láser (400) usando una pinza montada en un robot multieje (310) para agarrar el componente (10), comprendiendo la segunda estación láser (400) un segundo montaje de sujeción (450) y una segunda pluralidad de robots multieje (410, 420, 430, 440) que incluyen un cabezal de corte por láser, estando dispuesta la segunda pluralidad de robots multieje en lados opuestos del segundo montaje de sujeción;

cortar una segunda pluralidad de áreas del componente (10C) con los cabezales de corte por láser de la segunda pluralidad de robots multieje (410, 420, 430, 440) simultáneamente mientras el componente (10) se sitúa en el segundo montaje de sujeción (450);

descargar el componente (10D) desde la segunda estación láser (400) a un área de descarga (600).

2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cortar la primera pluralidad de áreas del componente comprende realizar al menos una abertura y en el que el procedimiento comprende además trepanar la al menos una abertura.

3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que transportar el componente desde la primera estación láser (200) a la segunda estación láser (400) comprende trepanar la al menos una abertura.

4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 3, en el que el procedimiento comprende inspeccionar el componente (10) después de cortar la primera y/o la segunda pluralidad de áreas del componente (10).

5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que descargar el componente (10) desde la segunda estación láser (400) al área de descarga (600) comprende inspeccionar el componente (10).

6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, en el que la primera estación láser (200) y/o la segunda estación láser (400) comprende cuatro cabezales de corte por láser montados en cuatro robots multieje.

7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6, en el que el componente es un componente conformado en caliente, específicamente, hecho de acero al boro y, más específicamente, hecho de 22MnB5.

8. Un procedimiento para fabricar un panel lateral unitario para un marco de puerta de un vehículo, que comprende:

proporcionar (1010) una pluralidad de formatos;

unir los formatos (1030) entre sí para conformar un formato compuesto;

deformar (1050) el formato compuesto para conformar el panel lateral unitario; y

realizar el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 para cortar el panel lateral unitario.

9. Un procedimiento para fabricar un panel lateral unitario de acuerdo con la reivindicación 8, en el que

el panel lateral unitario incluye una parte de estribo, una parte de pilar A, una parte de pilar de bisagra que conecta la parte de estribo con la parte de pilar A; y una parte de pilar B que conecta la parte de estribo con la parte de pilar A; y en el que

cada uno de los cuatro cabezales de corte por láser está configurado para realizar operaciones de corte en una de las transiciones entre la parte de estribo y una parte de pilar y entre las partes de pilar del panel unitario.

10. Un procedimiento para fabricar un panel lateral unitario de acuerdo con la reivindicación 9, en el que cada uno de los robots multieje que tienen un cabezal de corte por láser están dispuestos sustancialmente en una de las transiciones entre la parte de estribo y una parte de pilar y entre las partes de pilar del panel lateral unitario cuando el panel lateral unitario se sostiene por el sistema de soporte de la primera estación láser y/o la segunda estación láser.

11. Un procedimiento para fabricar un panel lateral unitario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 - 10, en el que la estampación en caliente del formato compuesto comprende estampar en caliente un panel lateral unitario izquierdo y un panel lateral unitario derecho al mismo tiempo en dos matrices de conformado de una única prensa de conformado en caliente.

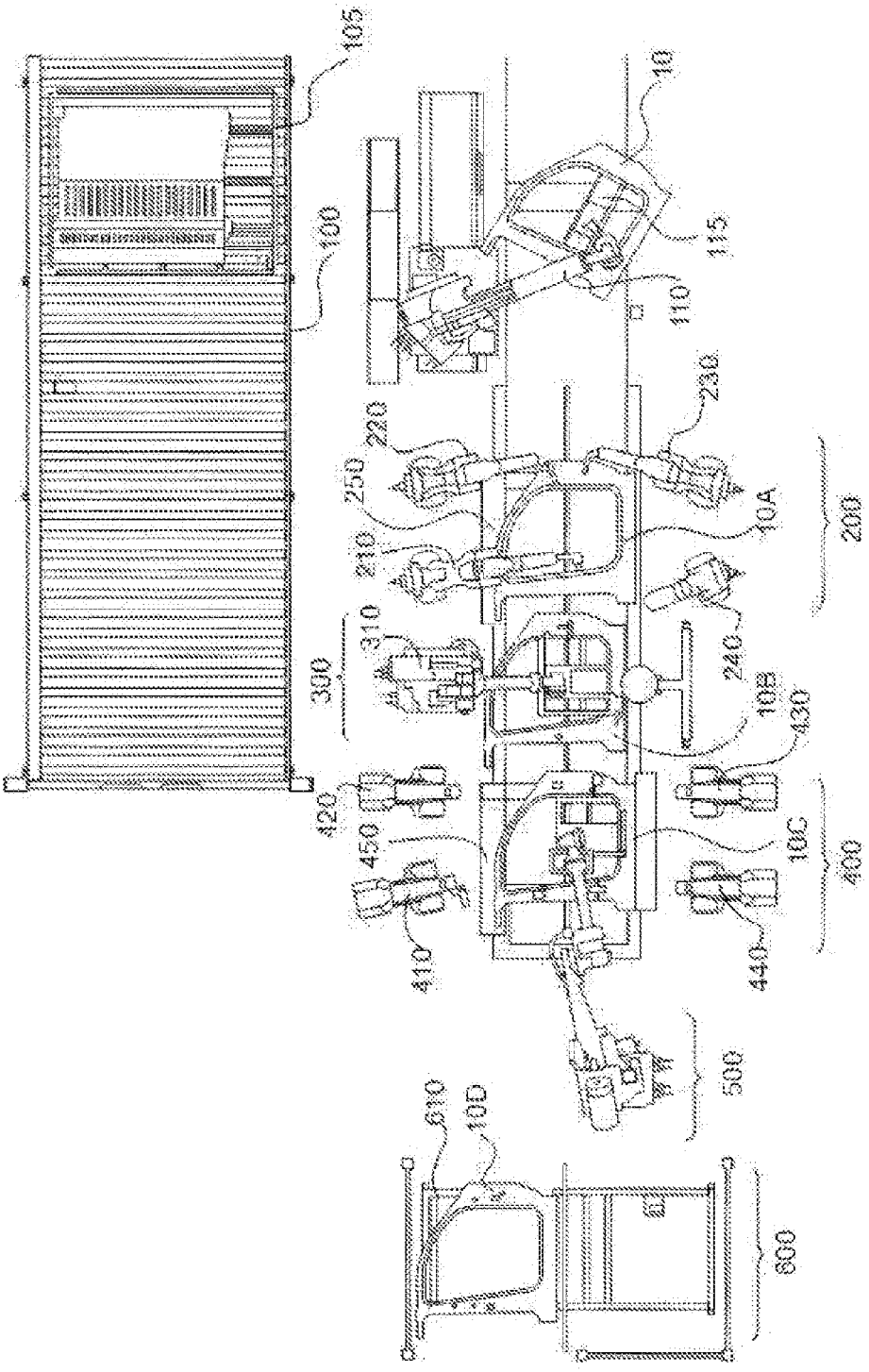

105
100
10
115
110
230
220
250
210
10A
200
310
300
240
10B
430
420
450
10C
400
410
440
500
610
10D
600

Figura 1

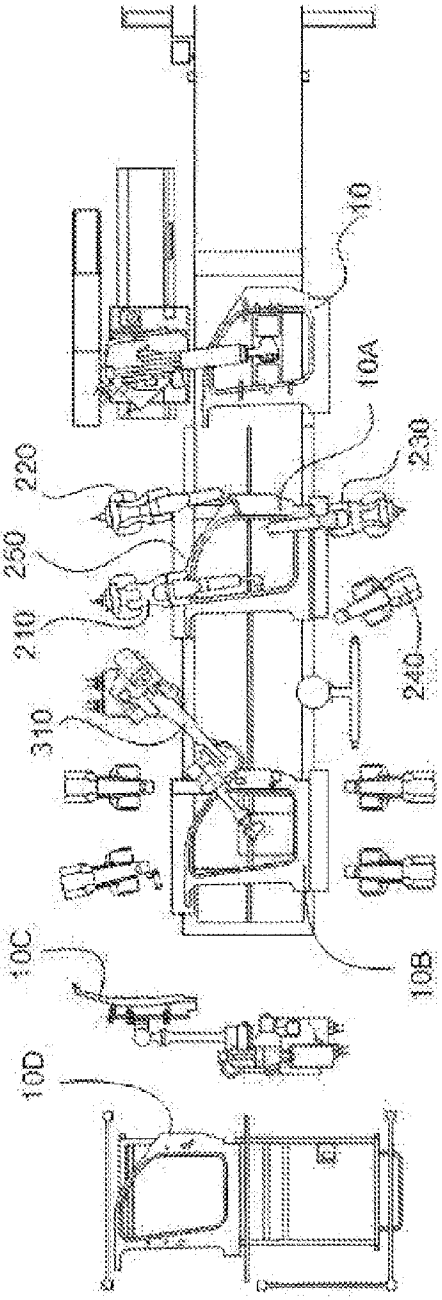


Figura 2

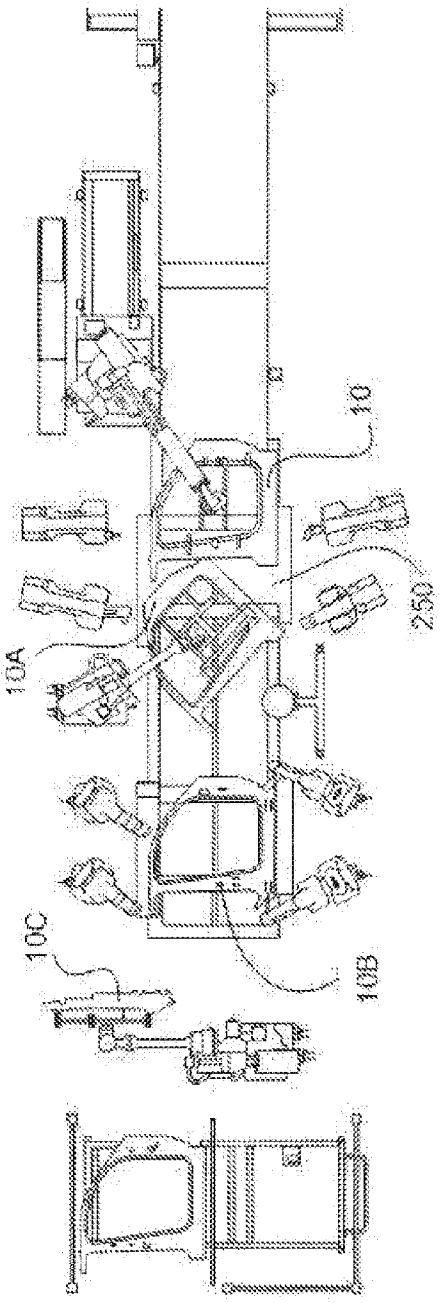


Figura 3

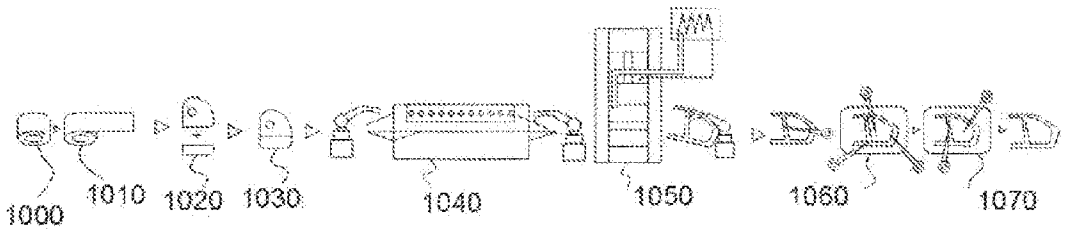


Figura 4a

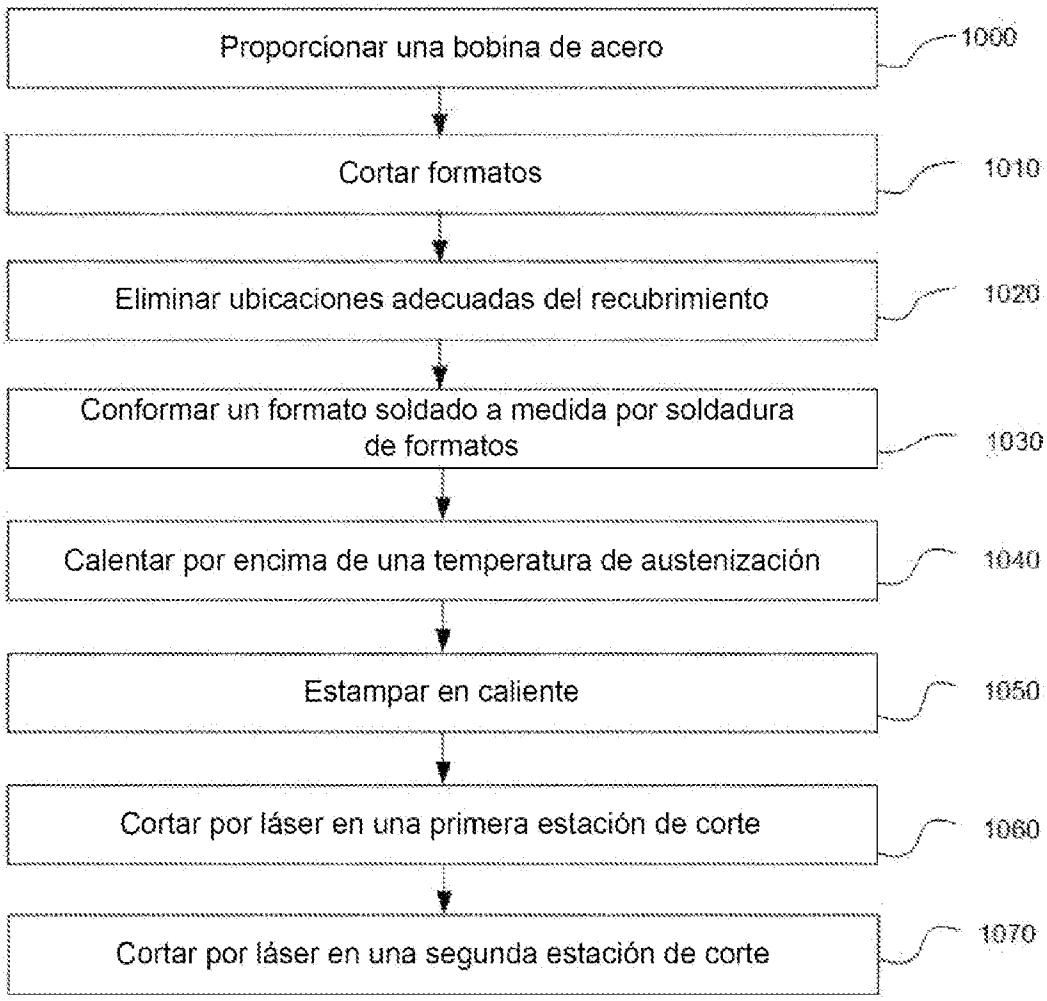


Figura 4b

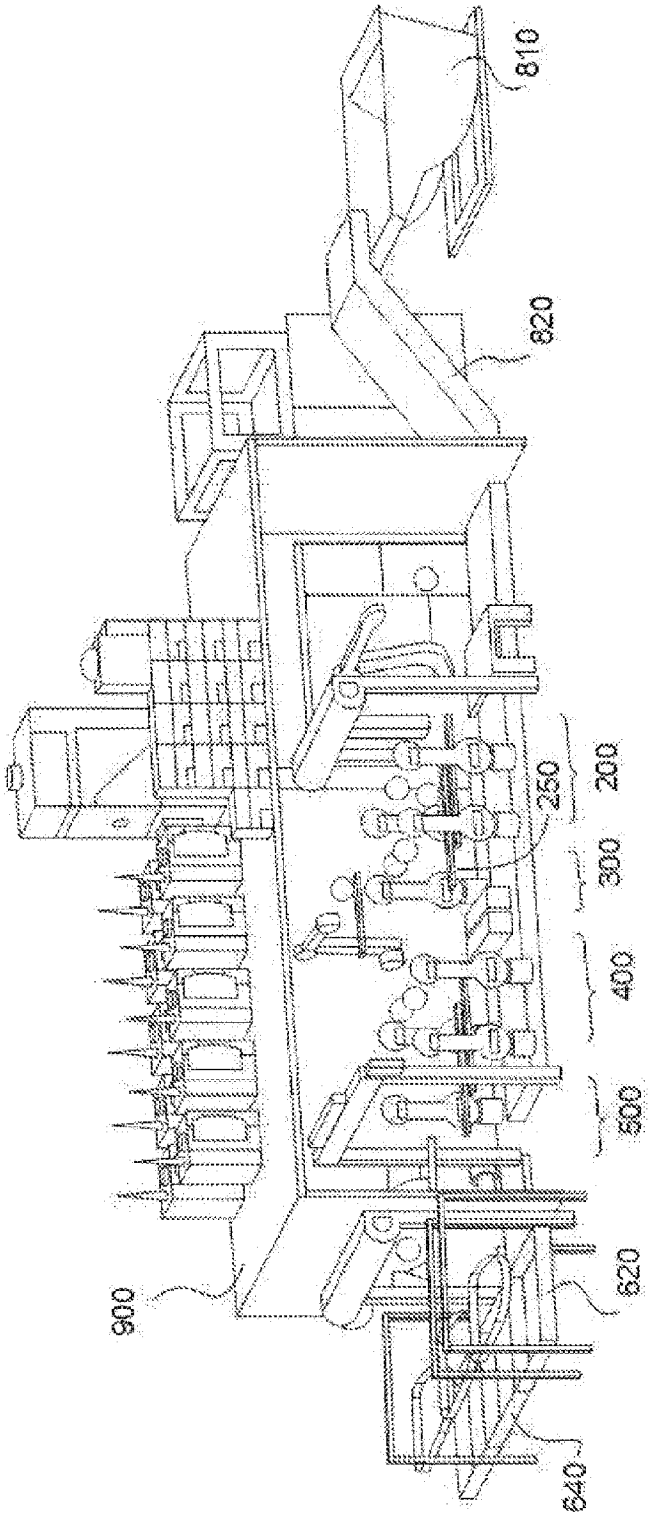


Figura 5