

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 339**

51 Int. Cl.:

B60G 7/00 (2006.01)

B23K 26/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2010** **E 10807483 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016** **EP 2512845**

54 Título: **Elemento estructural hueco de sección cerrada unido a tope**

30 Prioridad:

17.12.2009 US 287662 P

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

04.04.2016

73 Titular/es:

MULTIMATIC INC. (100.0%)
85 Valleywood Drive
Markham, Ontario L3R 5E5, CA

72 Inventor/es:

GRUBER, RUDOLF

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 565 339 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento estructural hueco de sección cerrada unido a tope

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de conformación de elementos estructurales a partir de metal laminar y a elementos estructurales conformados mediante el método.

Antecedentes de la invención

Es ventajoso crear un elemento estructural de un vehículo, tal como una barra de compartimento de motor, un brazo de control de suspensión o una barra de bastidor secundario de suspensión, a partir de un elemento hueco de sección cerrada que utiliza una configuración de concha convencional pero que elimina la unión solapada de la técnica anterior. Se ha comprobado que, para aplicaciones de gran volumen, tales como las de la industria del automóvil, la conformación por prensado de metal laminar es el método más económico de fabricación de componentes estructurales. Casi todos los vehículos producidos en la actualidad utilizan una estructura de carrocería y bastidores secundarios específicos conformados casi totalmente a partir de aluminio o piezas de acero estampadas fabricadas usando técnicas de conformación por prensado. Cuando es necesario usar elementos huecos de sección cerrada, los mismos se conforman generalmente a partir de dos componentes de metal laminar de sección abierta conformados por prensado, creando una configuración de concha y usando una sección solapada para facilitar una unión soldada de tipo en ángulo adecuada o un ala saliente para formar una unión soldada por puntos de material doble. El objetivo principal de la presente descripción consiste en eliminar el material redundante asociado a las uniones de tipo solapado o de alas en elementos huecos de sección cerrada en forma de concha.

El tipo más eficaz de unión soldada es una disposición a tope en la que los dos componentes a unir estructuralmente contactan a lo largo de una interfaz tangente en sus bordes abiertos, de modo que no se produce ningún solapamiento de material. Esta unión a tope puede soldarse posteriormente usando soldadura MIG, TIC, de arco o de láser o medios similares para crear una unión estructural continua de los dos componentes. La calidad de esta unión a tope soldada es extremadamente sensible al espacio libre entre los dos componentes y a los distintos espesores de los materiales de los dos componentes. Es posible controlar los diferentes espesores mediante una especificación correcta durante el proceso de diseño. El espacio libre entre los dos componentes depende de la capacidad del proceso de fabricación.

Cuando los dos componentes están conformados a partir de metal laminar estampado usando técnicas de conformación por prensado, no es posible desarrollar los bordes abiertos para formar una interfaz sin presencia de espacios libres debido a limitaciones en el proceso. Por este motivo, las configuraciones de concha conformadas por prensado usan una sección solapada para facilitar una unión soldada de tipo en ángulo o un ala saliente para obtener una unión soldada por puntos de material doble.

Resumen de la invención

Según la presente invención, se da a conocer un método de conformación de un elemento estructural hueco de sección cerrada, que comprende: conformar por prensado un componente de metal laminar superior con una sección generalmente abierta y configurado con dos alas de interfaz que se extienden hacia abajo esencialmente paralelas; conformar por prensado un componente de metal laminar inferior con una sección generalmente abierta y configurado con dos alas de interfaz que se extienden hacia arriba esencialmente paralelas; y soldar a tope entre sí las alas de interfaz de los componentes de metal laminar superior e inferior para conformar un elemento estructural hueco continuo con una sección transversal variable, caracterizado por que, antes de la soldadura, las alas de interfaz prensadas de los componentes de metal laminar superior e inferior se cortan de forma complementaria usando un corte de láser de cinco ejes mientras los componentes de metal laminar superior e inferior se soportan rígidamente en conformidad dimensional mediante un útil.

Los bordes cortados de los componentes superior e inferior pueden soldarse entre sí de forma adecuada mediante una soldadura a tope de láser continua.

En algunas realizaciones, el método comprende además, después del corte complementario de las alas de interfaz, desplazar el componente de metal laminar superior y el componente de metal laminar inferior para contactar entre sí mientras siguen soportándose rígidamente en el útil y unir estructuralmente los componentes a lo largo de la interfaz mediante una soldadura a tope mientras los componentes se soportan rígidamente en el útil.

El proceso más eficaz de unión estructural continua de dos componentes de metal es la soldadura de láser, ya que la soldadura de láser transmite significativamente menos calor que otras técnicas de soldadura. De forma general, la soldadura de láser tampoco requiere la aportación de material de carga y tiene una velocidad de aplicación significativamente más rápida. No obstante, la soldadura de láser requiere tolerancias incluso más precisas en lo que respecta a espacios libres en la unión a tope en comparación con otras técnicas de soldadura y, de este modo, solamente se aplica de forma general en configuraciones de material solapado.

Un elemento de sección cerrada conformado a partir de dos componentes de metal laminar de sección abierta conformados por prensado configurados como una concha con una unión estructural creada mediante soldadura por láser de una unión a tope en la interfaz entre los componentes presentaría ventajas de peso y de costes significativas con respecto a las configuraciones de la técnica anterior.

5 En una realización de la presente descripción, un elemento estructural hueco de sección cerrada se conforma a partir de un componente estampado de metal laminar superior con una sección generalmente abierta fabricado usando técnicas de conformación por prensado y configurado con dos alas de interfaz que se extienden hacia abajo esencialmente paralelas y de un componente estampado de metal laminar inferior con una sección generalmente abierta fabricado usando técnicas de conformación por prensado y configurado con dos alas de interfaz que se
10 extienden hacia arriba esencialmente paralelas. Después de la conformación por prensado, el componente estampado de metal laminar superior y el componente estampado de metal laminar inferior se soportan rígidamente en conformidad dimensional mediante un útil hecho a medida y las alas de interfaz que se extienden hacia arriba y hacia abajo se cortan de forma complementaria usando un corte de láser de cinco ejes. El útil facilita el movimiento del componente estampado de metal laminar superior y del componente estampado de metal laminar inferior para
15 contactar entre sí a lo largo de toda su interfaz sin la presencia de espacios libres mientras sigue soportando rígidamente los componentes en conformidad dimensional. De este modo, el componente estampado de metal laminar superior y el componente estampado de metal laminar inferior quedan unidos estructuralmente a lo largo de la interfaz sin la presencia de espacios libres mediante una soldadura a tope de láser continua mientras están soportados rígidamente en el útil. Debido a que los componentes se soportan rígidamente en conformidad
20 dimensional y a que la operación de corte de cinco ejes se lleva a cabo en el mismo útil, la interfaz sin la presencia de espacios libres se mantiene absolutamente y se consigue una unión soldada de láser de alta calidad sin solapamiento de material redundante, con muy poco efecto térmico y una elevada velocidad de procesamiento. El resultado es un elemento estructural hueco continuo con una sección transversal variable que tiene un alto nivel de integridad dimensional, ya que, una vez los dos componentes estampados de metal laminar se unen
25 estructuralmente, los mismos se soportan entre sí en conformidad dimensional una vez retirados del útil, eliminando de este modo los efectos de movimiento elástico de material y las imprecisiones de conformación en los componentes individuales.

De esta manera, se crea un elemento hueco de sección cerrada de alta eficacia que utiliza menos material que las configuraciones de concha solapadas o con alas estructuralmente equivalentes, consiguiendo de este modo una
30 solución con una masa menor y con un coste más reducido. De forma adicional, el elemento hueco de sección cerrada de la presente descripción puede ser conformado con herramientas de conformación por prensado económicas, ya que ya no son necesarios componentes estampados de metal laminar de alta precisión, pues el útil permite obtener las tolerancias dimensionales necesarias durante el corte y la soldadura. Una ventaja adicional del elemento hueco de sección cerrada de la presente descripción consiste en que es posible variar considerablemente
35 su área de sección transversal a lo largo de su longitud según relaciones mucho más abruptas que en el caso de las configuraciones de unión no solapadas con una sección cerrada convencional producidas mediante laminado, conformación por soplado o hidroconformación.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá de forma más detallada la invención, a título de ejemplo, haciendo referencia a los
40 dibujos que se acompañan, en los que: la FIG. 1 es una vista en perspectiva del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención; la FIG. 2 es una vista en perspectiva, en explosión, del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención; la FIG. 3 es una vista en perspectiva de los componentes del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención instalados parcialmente en el útil hecho a medida; la FIG. 4 es una vista en perspectiva del útil hecho a medida con los componentes del elemento estructural hueco de sección
45 cerrada de la invención totalmente instalados y cortados; la FIG. 5 es una vista en perspectiva del útil hecho a medida con los componentes del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención totalmente instalados durante la soldadura de láser; la FIG. 6 es una vista en perspectiva de una aplicación del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención; la FIG. 7 es una vista en perspectiva de otra aplicación del elemento estructural hueco de sección cerrada de la invención; y la FIG. 8 es una vista en perspectiva de otra
50 aplicación del elemento hueco de sección cerrada de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, un elemento (1) hueco de sección cerrada está formado sustancialmente por un componente (10) estampado de metal laminar superior y un componente (20) estampado de metal laminar inferior. Ambos componentes estampados de metal laminar están fabricados mediante conformación por prensado
55 de una lámina plana de acero, aluminio u otro metal o aleación adecuado hasta formar una forma de sección abierta necesaria que está determinada por los requisitos estructurales y de envasado de la aplicación final. El componente (10) estampado de metal laminar superior está configurado con dos alas (12) (14) de interfaz que se extienden hacia abajo esencialmente paralelas. Tal como se muestra en el ejemplo no limitativo de las Figuras 1 y 2, el componente (20) estampado de metal laminar inferior está configurado con dos alas (22) (24) de interfaz que se extienden hacia
60 arriba esencialmente paralelas. Las alas (12) (14) de interfaz que se extienden hacia abajo del componente (10) de metal laminar superior se cortan por láser de cinco ejes después de su conformación por prensado para crear

bordes (16) (18) de interfaz con una alta precisión. Las alas (22) (24) de interfaz que se extienden hacia arriba del componente (20) de metal laminar inferior se cortan por láser de cinco ejes después de su conformación por prensado para crear bordes (26) (28) de interfaz con una alta precisión. Los bordes (16) (18) (26) (28) de interfaz se cortan de forma complementaria mediante un láser de cinco ejes durante una única operación mientras el componente (10) estampado de metal laminar superior y un componente (20) estampado de metal laminar inferior se soportan rígidamente en conformidad dimensional mediante un útil hecho a medida. De esta manera, los bordes (26) (28) de interfaz de las alas (22) (24) de interfaz que se extienden hacia arriba y los bordes (16) (18) de interfaz de las alas (12) (14) de interfaz que se extienden hacia abajo quedan configurados para encajar de forma ajustada sin la presencia de espacios libres. Esta interfaz sin presencia de espacios libres (a la que también se hace referencia como "interfaz") facilita una unión (30) a tope soldada por láser de alta calidad que une estructuralmente el componente (10) estampado de metal laminar superior y un componente (20) estampado de metal laminar inferior para crear un elemento (1) estructural hueco continuo con una sección transversal variable.

La Figura 3 muestra un ejemplo no limitativo de un útil (40) hecho a medida configurado para soportar rígidamente el componente (10) estampado de metal laminar superior y el componente (20) estampado de metal laminar inferior, con los componentes estampados de metal laminar mostrados antes de su instalación en el útil (40) hecho a medida y separados a una distancia predeterminada por los bloques separadores (42).

La Figura 4 muestra el útil (40) hecho a medida con el componente (10) estampado de metal laminar superior y el componente (20) estampado de metal laminar inferior instalados totalmente en el útil (40) y con los bordes (16) (18) (26) (28) de interfaz cortados de forma complementaria mediante un láser de cinco ejes. El material sobrante (50) (52) que contiene los bordes (54) (56) conformados de forma imprecisa se muestra separado de las alas (12) (14) (22) (24) de interfaz.

La Figura 5 muestra el útil (40) hecho a medida con los bloques separadores (42) retraídos y el componente (10) estampado de metal laminar superior y el componente (20) estampado de metal laminar inferior en contacto entre sí a lo largo de sus bordes (16) (18) (26) (28) de interfaz cortados por láser previamente, creando una condición sin presencia de espacios libres. Se muestra un rayo láser (60) completando una unión (30) a tope soldada a lo largo de toda la interfaz sin la presencia de espacios libres para crear un elemento (1) estructural hueco continuo con una sección transversal variable.

La Figura 6 muestra un ejemplo no limitativo de un brazo (70) de suspensión de un vehículo configurado como un elemento hueco de sección cerrada con una sección transversal variable conformado usando la técnica de fabricación descrita previamente.

La Figura 7 muestra un ejemplo no limitativo de una barra (72) de compartimento de motor de un vehículo configurada como un elemento hueco de sección cerrada con una sección transversal variable conformada usando la técnica de fabricación descrita previamente.

La Figura 8 muestra un ejemplo no limitativo de un bastidor secundario (74) de suspensión de un vehículo configurado a partir de cuatro elementos huecos de sección cerrada con una sección transversal variable conformado usando la técnica de fabricación descrita previamente.

REIVINDICACIONES

1. Método de conformación de un elemento (1) estructural hueco de sección cerrada, que comprende:

conformar por prensado un componente (10) de metal laminar superior con una sección generalmente abierta y configurado con dos alas (12, 14) de interfaz que se extienden hacia abajo esencialmente paralelas;

5 conformar por prensado un componente (20) de metal laminar inferior con una sección generalmente abierta y configurado con dos alas (22, 24) de interfaz que se extienden hacia arriba esencialmente paralelas; y

soldar a tope entre sí las alas (12, 14, 22, 24) de interfaz de los componentes (10, 20) de metal laminar superior e inferior para conformar un elemento estructural hueco continuo con una sección transversal variable,

caracterizado por que

10 antes de la soldadura, las alas (12, 14, 22, 24) de interfaz de los componentes de metal laminar superior e inferior se cortan de forma complementaria usando un corte de láser de cinco ejes mientras los componentes (10, 20) de metal laminar superior e inferior se soportan rígidamente en conformidad dimensional mediante un útil (40).

2. Método según la reivindicación 1, en el que los bordes cortados (16, 18, 26, 28) de los componentes superior e inferior (10, 20) se sueldan entre sí mediante una soldadura a tope de láser continua.

15 3. Método según la reivindicación 1 o 2, que comprende además, después del corte complementario de las alas (12, 14, 22, 24) de interfaz, desplazar el componente (10) de metal laminar superior y el componente (20) de metal laminar inferior para contactar entre sí mientras siguen soportándose rígidamente en el útil (40) y unir estructuralmente los componentes a lo largo de la interfaz (12, 14, 22, 24) mediante una soldadura a tope mientras los componentes se soportan rígidamente en el útil (40).

20 4. Elemento estructural conformado mediante el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento estructural es una barra (70) de suspensión de un vehículo.

5. Elemento estructural conformado mediante el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento estructural es una barra (72) de compartimento de motor de un vehículo.

25 6. Elemento estructural conformado mediante el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento estructural es una barra para un bastidor secundario (74) de suspensión de un vehículo.

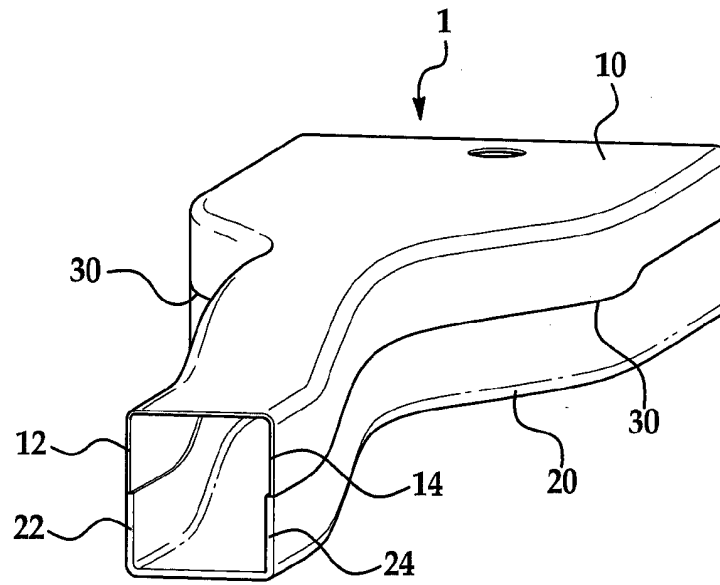


FIG. 1

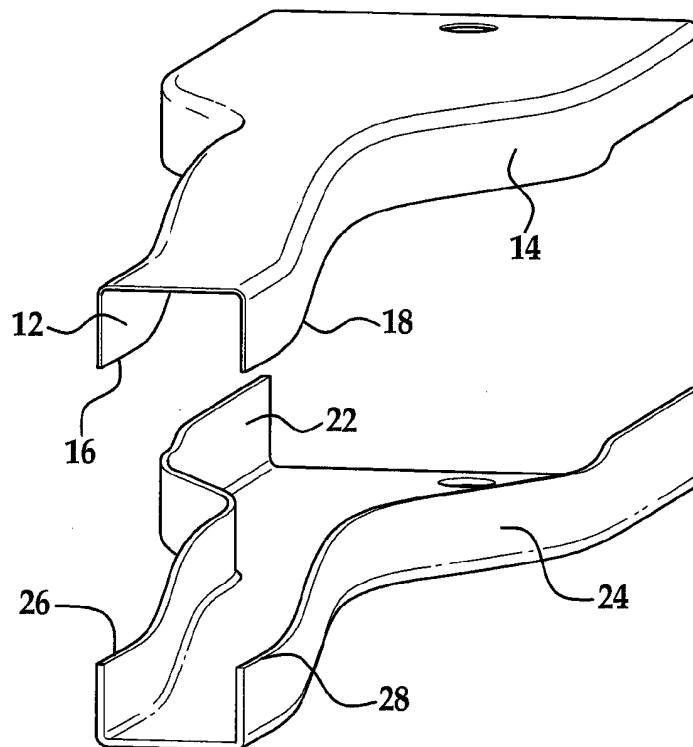


FIG. 2

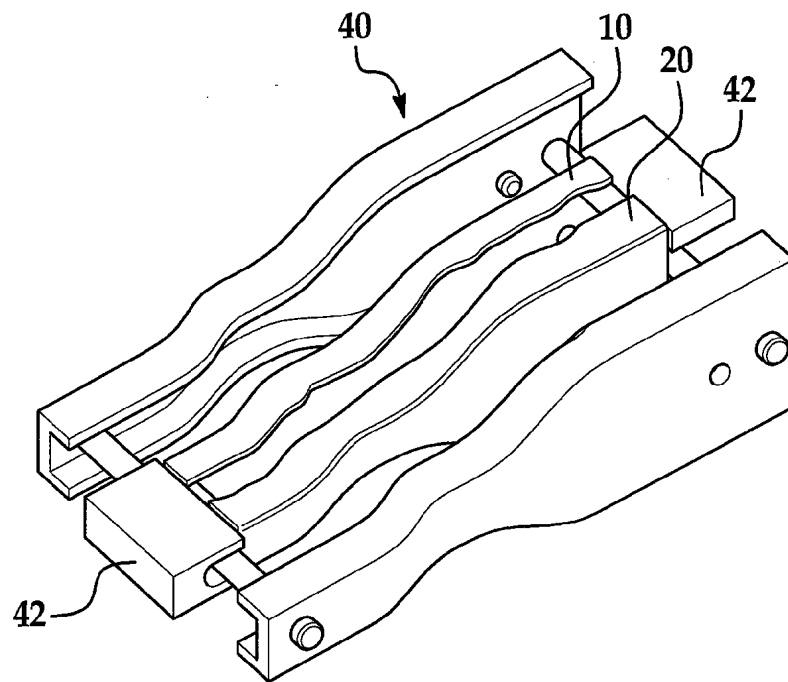


FIG. 3

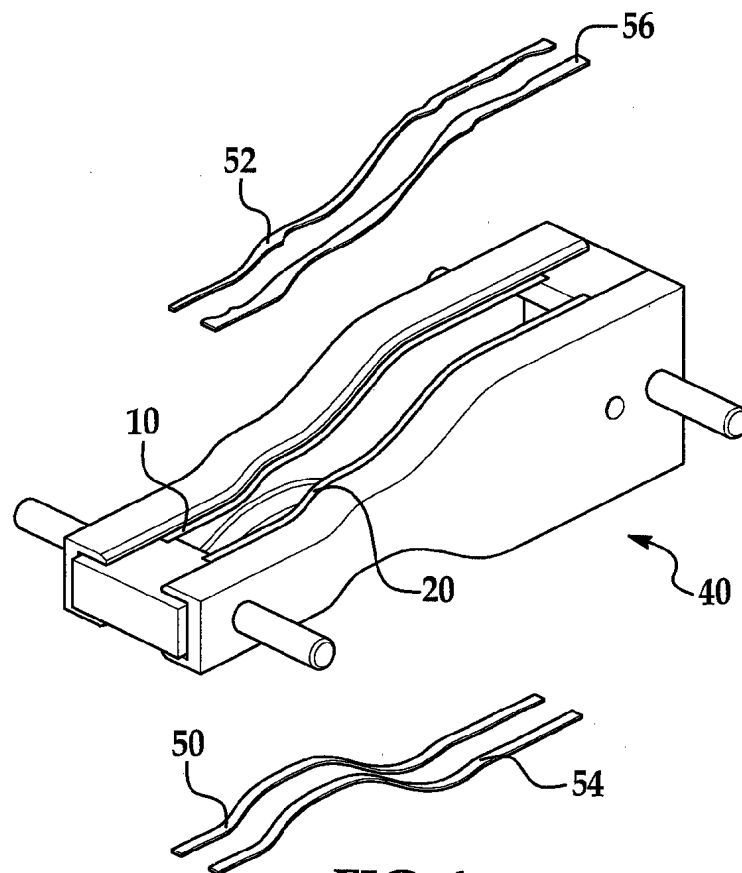


FIG. 4

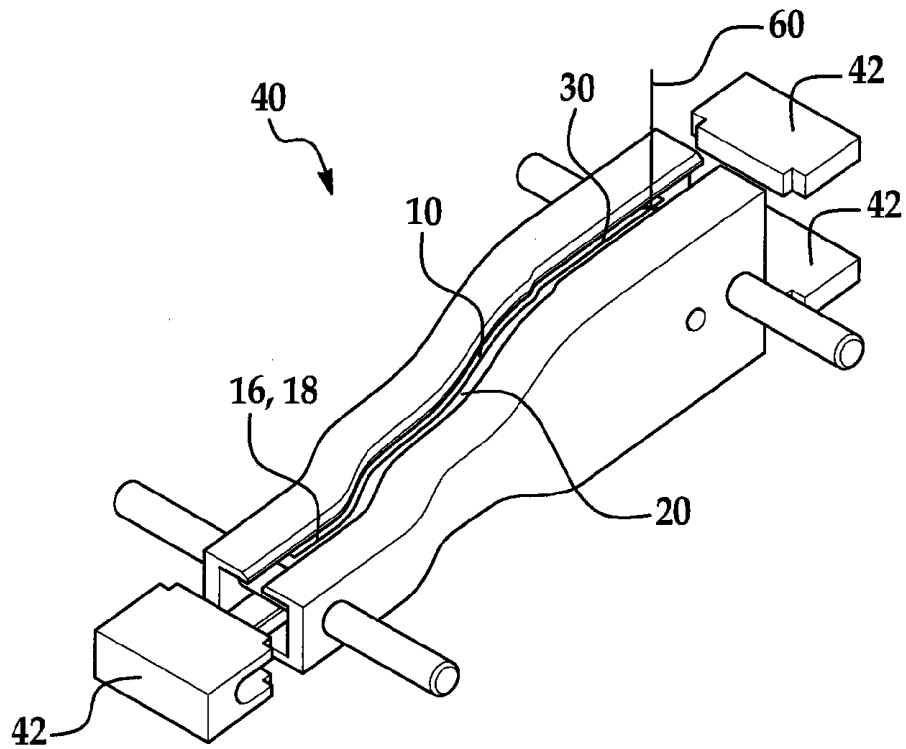


FIG. 5

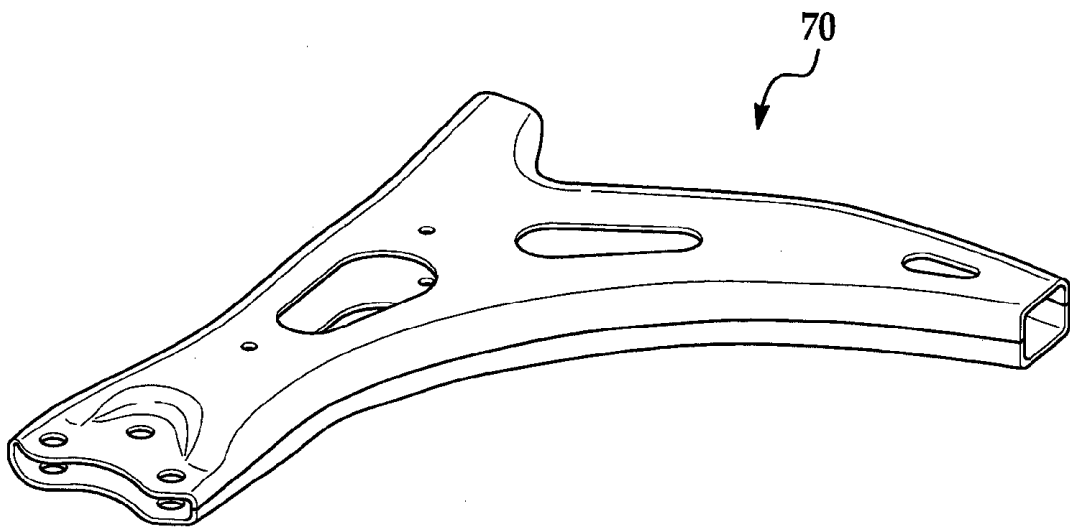


FIG. 6

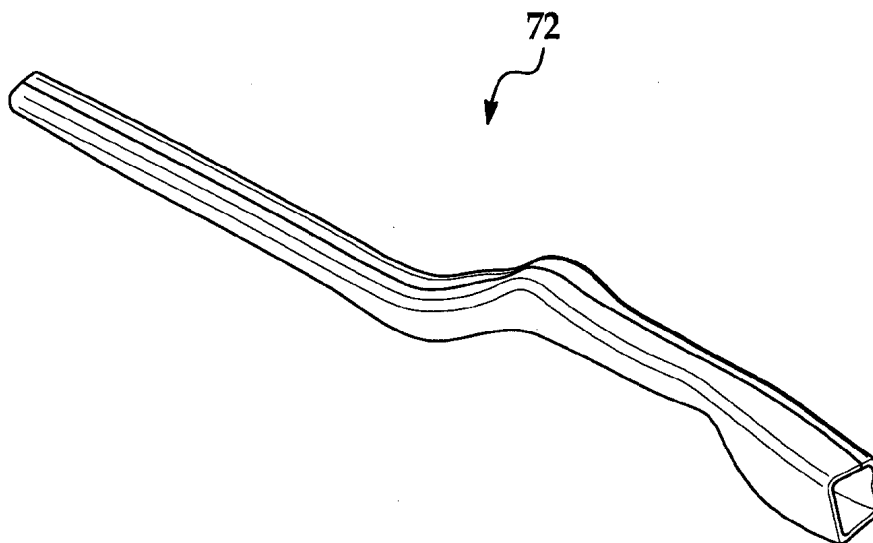


FIG. 7

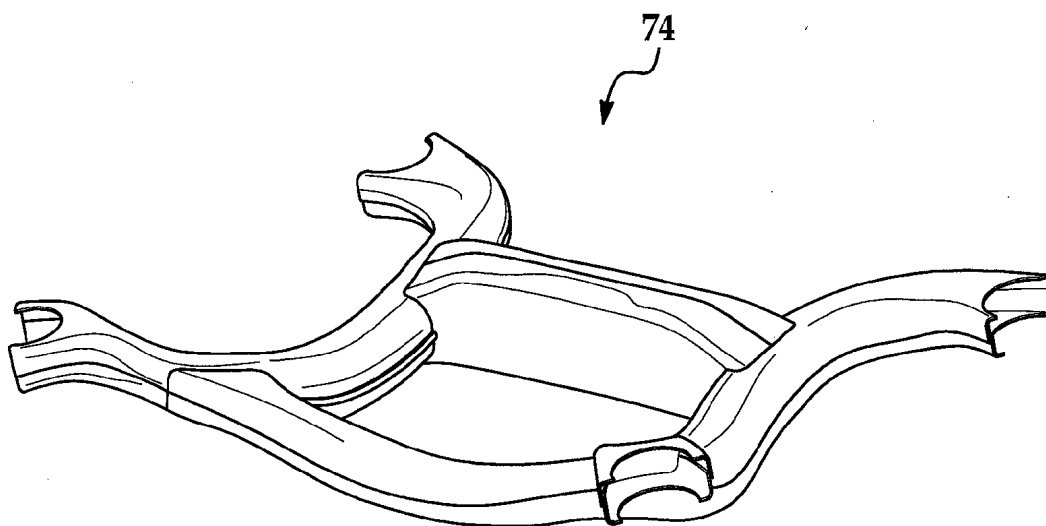


FIG. 8