

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 805**

51 Int. Cl.:

B62D 23/00 (2006.01)

B62D 27/02 (2006.01)

B62D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.06.2015 PCT/EP2015/064370**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15197761**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2015 E 15733406 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3160829**

54 Título: **Estructuras de chasis de vehículo**

30 Prioridad:

27.06.2014 GB 201411454

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

19.11.2019

73 Titular/es:

**GORDON MURRAY DESIGN LIMITED (100.0%)
Wharfside, Broadford Park
Shalford, Surrey GU4 8EP, GB**

72 Inventor/es:

**MURRAY, IAN GORDON y
COPPUCK, FRANK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 731 805 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

Estructuras de chasis de vehículo

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a estructuras para su uso como chasis de vehículo.

Técnica anterior

10

En la solicitud de patente anterior publicada como WO2009/122178, se describió una estructura novedosa para un chasis de vehículo en la que un armazón tubular está reforzado con paneles de material compuesto unidos al armazón. Esto crea un chasis ligero y rígido que sin embargo tiene una buena resistencia al impacto, proporciona puntos duros estables para la suspensión y los soportes del motor (etc.) y puede fabricarse de forma económica.

15

El documento WO01/81155 da a conocer un procedimiento y un aparato para formar una estructura de bastidor interconectada que comprende un panel con una curvatura y elementos estructurales tubulares para vehículos utilitarios y carritos de golf.

20

La patente anterior, publicada como GB2503886, describe un vehículo que comprende uno o varios paneles de integración que se sitúan entre un armazón estructural tubular y paneles de carrocería exteriores que pueden unirse de manera adhesiva al armazón en una fase temprana de la fabricación.

Sumario de la invención

25

En una estructura de este tipo es necesario proporcionar una unión adhesiva entre el panel de material compuesto y el armazón tubular. Para mantener reducidos los costes de formación del armazón, al menos algunos de los elementos tubulares son de sección circular para permitir el uso de procedimientos de curvado de tubos digitales en 3D para su conformación. Esto significa que la unión entre el panel y el tubo debe ser a lo largo del arco de la superficie externa del tubo. Como esta unión es una parte importante de la resistencia mecánica del chasis en conjunto, sería útil una mejora en la fiabilidad y resistencia de esta unión.

30

Por tanto, la presente invención proporciona un chasis de vehículo que comprende un armazón de elementos metálicos de sección tubular interconectados y una pluralidad de paneles de material compuesto, estando unido cada panel de manera adhesiva a una pluralidad de elementos metálicos, en el que al menos una unión entre un panel de material compuesto y un elemento metálico está formada por una formación en arco solidaria con y que se extiende desde un borde de una sección plana del panel de material compuesto y que encaja alrededor de una parte exterior del elemento metálico, y extendiéndose una capa de adhesivo a lo largo del espacio entre los mismos sustancialmente desde el borde de la sección plana a través de una parte de pero menos que la extensión angular completa de la sección en arco.

35

40

La invención también proporciona un procedimiento para formar un chasis de vehículo, que comprende las etapas de ensamblar un armazón de elementos metálicos de sección tubular, proporcionar una pluralidad de elementos de material compuesto, teniendo al menos uno de ellos una sección plana y correspondiendo sustancialmente, en un borde de los mismos, una formación en arco con un perfil externo de un elemento metálico, aplicar un cordón de adhesivo a lo largo de la formación en arco con una profundidad predeterminada y cubriendo una extensión angular de la formación en arco que es menor que su extensión completa, juntar el al menos un elemento de material compuesto y el elemento metálico de modo que el elemento metálico se sitúe dentro de la formación en arco y una separación entre los mismos sea menor que la profundidad predeterminada.

45

50

Las secciones tubulares pueden ser huecas con el fin de reducir el peso del chasis.

En general, los paneles de material compuesto son relativamente gruesos con el fin de proporcionar las propiedades mecánicas requeridas. La formación en arco, en uso, está adherida al elemento tubular metálico y por tanto, puede ser más delgada que la sección plana.

55

La formación en arco tiene preferiblemente un primer borde libre y un segundo borde que es contiguo a la sección plana; en este caso, se prefiere que el cordón de adhesivo se aplique a la sección en arco más cerca del segundo borde que del primer borde.

60

Preferiblemente la separación entre el elemento metálico tubular y la formación en arco es significativamente menor que la profundidad predeterminada, tal como del 50% o menor, más preferiblemente del 40% o menor, y aún más preferiblemente un valor nominal que es menor del 30% de la profundidad predeterminada.

65

La presente invención también se refiere a un vehículo que comprende un chasis como se expuso anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá una forma de realización de la presente invención a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas en las que;

- 5 la figura 1 muestra una estructura de chasis de material compuesto;
- la figura 2 muestra una parte del chasis de la figura 1 en más detalle;
- 10 las figuras 3, 4, 5 y 6 muestran etapas secuenciales en la unión del panel de material compuesto a la sección tubular;
- la figura 7 muestra el efecto de un acercamiento demasiado estrecho por el panel de material compuesto a la sección tubular; y
- 15 la figura 8 muestra el efecto de un acercamiento insuficientemente estrecho por el panel de material compuesto a la sección tubular.

Descripción detallada de las formas de realización

20 La figura 1 muestra una construcción de bastidor tubular utilizada en la fabricación de un chasis de vehículo como se describe en la publicación anterior WO2009/122178. La estructura de bastidor 10 comprende una serie de 4 elementos longitudinales, dos elementos 12, 14 a la izquierda del vehículo y dos elementos 16, 18 a la derecha del vehículo. Los elementos en cada lado respectivo están conectados a través de diversos elementos ascendentes 20, 22 y por el elemento longitudinal inferior 14, 18 de los dos elementos ascendentes hacia la parte trasera del coche para coincidir con el elemento superior correspondiente 12, 16. Este perfil ascendente también crea un espacio 24 en la parte trasera del coche para albergar el tren de rodaje trasero. Del mismo modo, en la parte delantera del coche los cuatro elementos longitudinales incluyen curvas para su desvío hacia dentro hacia la línea central del coche y crear un espacio 26 para el tren de rodaje delantero.

30 Para mantener los elementos longitudinales 12, 14, 16, 18 con la separación correcta, se proporcionan unos elementos transversales tales como los mostrados con 28, unidos a los elementos longitudinales y que se extienden transversalmente a través del vehículo. Por tanto, se obtiene una estructura de bastidor tubular.

35 Estos tubos se obtienen de un tubo de pared delgada de acero (o aluminio) de gran diámetro que se corta y curva con procesos de CNC (control numérico por ordenador). Los extremos del tubo pueden perfilarse en la actualidad con un aparato láser de CNC seguido de curvado por CNC y soldadura robotizada. Como resultado, la estructura de acero del chasis puede construirse a partir de secciones de tubos que en sí mismas se obtienen a partir de una banda de acero estrecha alargada. Esto es intrínsecamente sencillo de producir, curvar y soldar para obtener una

40 forma de tubo de acero, a diferencia de un chasis de acero prensado convencional que requiere forjar un único tocho de acero grande para obtener la forma necesaria. Por tanto, el desperdicio de material y la energía necesaria para formar y ensamblar el bastidor tubular es mucho menor que el prensado de acero equivalente.

45 La estructura multitubular creada de este modo es en gran parte autoportante, requiriendo por tanto partes adicionales mínimas para su construcción. Una vez que se ha soldado la estructura, puede aplicarse una protección externa e interna para el acero expuesto a través de un baño químico adecuado.

50 El chasis ilustrado en el presente documento a modo de ejemplo está previsto para su uso en relación con un vehículo de transporte de personas de tres plazas como se ilustra en (por ejemplo) la solicitud de patente anterior número WO2008/110814. Por consiguiente, la estructura proporciona reposapiés 30, 32 para los dos pasajeros de atrás y una zona de asiento 34 para el conductor situado en el centro. Sin embargo, en el diseño podrían incluirse otros diseños y disposiciones del vehículo.

55 Se proporciona un arco antivuelco de acero 36 en la parte posterior del chasis, que se extiende hacia arriba desde y que forma parte del armazón 10. Un par de elementos longitudinales superiores 38, 40 se extienden hacia atrás desde el arco antivuelco 36 y así se soportan por unos puntales 42, 44. El arco antivuelco 36 se alberga dentro de un par de receptáculos 46, 48 que previamente se han soldado sobre los elementos longitudinales 12, 16; esto ofrece una ubicación segura para el arco antivuelco 36. Unos elementos laterales 38, 40 se extienden hacia atrás desde el arco antivuelco y proporcionan un medio para montar los paneles de carrocería posterior. A continuación se

60 añade una lámina rígida 50 a esta estructura de bastidor tubular completa.

La lámina rígida 50 tiene dos fines principales. Uno es reforzar la estructura multitubular transmitiendo las cargas entre los elementos tubulares, aumentando así la rigidez de la estructura en conjunto y mejorando su resistencia a la colisión. Para ello, la lámina está hecha de un material compuesto rígido adecuado. Son adecuados varios materiales compuestos incluyendo material compuesto de fibra de carbono, material compuesto de fibra Kevlar, material compuesto de fibra de vidrio y otros materiales compuestos tales como materiales compuestos de matriz

65

metálica. Un material compuesto especialmente adecuado es aquel que comprende un núcleo de un material y un recubrimiento de un segundo material; los núcleos adecuados incluyen materiales a base de papel y los recubrimientos adecuados incluyen materiales de plástico reforzados con fibras.

5 Como apoyo para su tarea de refuerzo, la lámina también se conforma para obtener una forma no plana de modo que pueda ofrecer una rigidez frente a la torsión. Evidentemente una lámina plana sólo ofrece una alta rigidez torsional sobre un eje, mientras que una lámina con curvas compuestas (es decir, curvas en más de un eje no paralelo) puede ofrecer rigidez sustancialmente en todas las dimensiones. Para conseguir el mismo efecto, la lámina 10 50 puede realizarse a partir de varias secciones más pequeñas unidas individualmente al armazón 10 con el fin de construir una forma no plana.

El fin secundario de la lámina 50 es proporcionar una estructura interna para el vehículo, cubriendo las aberturas entre los elementos tubulares. Por tanto, la lámina o las láminas se moldean según una forma compuesta que es conveniente para el diseño previsto del vehículo. Comenzando por la parte trasera 52 del vehículo, hay un panel 15 plano 54 que actúa como repisa para paquetes o (en este caso) como base de una zona de carga sobre un compartimento de motor montado en la parte trasera, a continuación hay una curva descendente 56 para proporcionar un respaldo de asiento inclinado para los pasajeros de los asientos traseros. Tras curvarse de nuevo hacia arriba para proporcionar los respaldos de asiento trasero 60, entonces las partes externas de la lámina 50 se curvan hacia abajo para proporcionar los reposapiés 30, 32 para los pasajeros de los asientos traseros. Una parte 20 central se extiende hacia delante como una formación de cresta 34 para soportar un asiento del conductor montado en el centro; esto, junto con paneles laterales verticales a ambos lados del reposapiés y paneles laterales a ambos lados de los asientos traseros proporciona una curvatura compuesta tridimensional para la lámina 50.

Se forman unos rebajes en la lámina 50 en ubicaciones que corresponden a las secciones tubulares en el armazón 25 10. Éstos permiten que la lámina 50 siga y se adapte a la forma de las partes del armazón 10 y se una al mismo, por ejemplo a través de un adhesivo de ingeniería adecuado tal como una resina epoxídica. Esto permite la transferencia de fuerzas entre el armazón 10 y la lámina 50, permitiendo así que la lámina 50 contribuya a la rigidez y resistencia a la colisión del chasis. Por tanto, los rebajes en la lámina 50 se curvan alrededor de un tubo del armazón 10 y se unen al tubo pertinente de modo que la lámina 50 y el armazón 10 forman una única estructura 30 portante en la que pueden colocarse el motor, el tren de rodaje, el acabado interno y externo, etc.

La figura 2 muestra una sección del chasis para la sección inferior delantera izquierda 62 en más detalle, mostrada en una orientación invertida para ayudar en el ensamblaje. El armazón de acero 10 en esta región incluye los elementos longitudinales de sección circular 12, 14 que se han curvado para obtener la forma necesaria, junto con un elemento ascendente de sección cuadrada 64 que lleva una serie de puntos de fijación 66 para elementos secundarios tales como componentes de frenado, componentes de dirección y carrocería, y un elemento superior de sección cuadrada 68 que en conjunto forman la parte local del armazón.

El panel de material compuesto 50 que cubre esta parte del armazón 10 es una sección vertical que se extiende 40 entre los elementos longitudinales 12, 14. Tiene una sección central 70 que en general es plana extendiéndose directamente desde un elemento longitudinal 12 hasta el otro elemento 14, pero que también tiene curvas suaves para coincidir con las curvas 72 en los elementos longitudinales 12, 14. Los bordes del panel 50 que discurren adyacentes a los elementos longitudinales 12, 14 se forman con secciones en arco 74, 76 que se curvan para ser sustancialmente concéntricas con las caras cilíndricas externas de los elementos longitudinales de sección tubular 45 12, 14. Cada sección en arco forma un arco alrededor de la superficie externa del elemento longitudinal a través de un ángulo de entre 90° y 135°. Para ayudar en este sentido, cada una comienza con una curva 78 de 45° hacia fuera con respecto al plano (local) de la sección central 70.

La sección central 70 incluye una parte engrosada 80 para proporcionar al panel la rigidez necesaria. Puede incluir 50 agujeros tal como una estructura en nido de abeja con el fin de minimizar el peso del panel. Para crear bordes limpios y resistentes con respecto al entorno en el panel, se forma un reborde más delgado, no en nido de abeja, alrededor del borde, y las secciones en arco 74, 76 se moldean en este reborde más delgado.

Se mantiene una pequeña separación entre las secciones en arco 74, 76 y las caras externas de los elementos 55 longitudinales 12, 14, en la que se dispone una capa 82 de adhesivo de resina epoxídica de la manera descrita a continuación. Esto une el panel 50 al armazón 10 y contribuye a la rigidez y resistencia del chasis.

Las figuras 3 a 6 muestran etapas secuenciales en la adhesión del panel 50 a los elementos longitudinales 12, 14, 60 que ilustran la unión entre el panel 50 y el elemento 12. Se aplica un cordón 84 de adhesivo de resina epoxídica a la cara interna 86 de la sección en arco 76. De manera importante, el cordón 84 sólo cubre una subsección de la cara interna 86 y no cubre toda la cara interna. El cordón es ligeramente más alto que ancho en su base y presenta una sección decreciente hacia su punta expuesta para ser la mitad de ancho en su punta que en su base. El cordón ilustrado tiene dimensiones nominales de 10 mm de ancho en la base, 5,4 mm de ancho en su punta y 11,5 mm de profundidad, aunque evidentemente en la práctica habrá una cierta variación debido a la naturaleza viscosa de la resina. El cordón 84 se ubica en la sección en arco 76 más cerca de la curva 78 que del borde libre 88. 65

Con el cordón de adhesivo 84 en su posición, el panel 50 se acerca al elemento longitudinal 12 en el sentido de la flecha 90. La figura 4 ilustra el punto en el que la punta del cordón 84 coincide con la superficie externa del elemento longitudinal 12; como resultado de la profundidad relativamente grande y el ancho relativamente estrecho del cordón, la punta coincide con la superficie externa en una ubicación angular 92 en el elemento longitudinal 12 que está desplazada de la ubicación angular en la base del cordón en la sección en arco 76. Por tanto, a medida que continúa el movimiento del panel 50 en el sentido de la flecha 90, el cordón 84 se distribuye a través de la superficie externa del elemento longitudinal 12 y la superficie interna de la sección en arco 76. Este proceso de distribución elimina el aire de manera natural, a diferencia de una simple capa plana de adhesivo coincidente con la superficie enfrentada, y así crea una buena unión con ambas superficies.

Una vez que el panel 50 se ha movido a su posición nominal (figura 6), el cordón anterior 84 se ha distribuido en la capa 82 de adhesivo que entonces se puede dejar curar. De manera ideal, el panel 50 se soportará en su posición durante al menos una parte inicial de este proceso de curado. El contacto íntimo entre la capa de resina 82 y las superficies adyacentes creado por este procedimiento de ensamblaje garantiza una unión fuerte.

La figura 6 muestra la unión ensamblada en su posición nominal o prevista con (en este ejemplo) un espacio de 3 mm entre la sección en arco 76 y el elemento longitudinal 12, parcialmente relleno con la capa de resina 82. Aproximadamente la mitad de la extensión angular del solapamiento entre el panel 50 y el elemento longitudinal 12 está rellena con la capa adhesiva de resina 82, dejando aproximadamente la mitad del solapamiento de 90° con un espacio de aire 94 entre las dos partes.

La figura 7 muestra el efecto de un acercamiento más estrecho entre la sección en arco 76 y el elemento longitudinal 12, en forma del espacio mínimo entre las dos partes para garantizar el funcionamiento adecuado del adhesivo, en este ejemplo 1,5 mm. El acercamiento estrecho introduce la resina en la sección de solapamiento anteriormente no utilizada, eliminando el espacio de aire 94 y rellenándolo en su lugar con adhesivo. El adhesivo está a punto de expulsarse de la zona de unión. Como resultado, diseñando el tamaño del cordón 84 para justamente rellenar el espacio con una tolerancia mínima para la separación entre los dos, la presencia o ausencia de fuga de la región de solapamiento proporciona un indicador binario claramente visible en cuanto a si se ha cumplido con esta tolerancia.

La figura 8 muestra el resultado de permitir una tolerancia máxima del espacio entre la sección en arco 76 y el elemento longitudinal 12, en este caso 4,5 mm. De manera importante, el cordón 84 todavía está en contacto con ambas partes y aunque no se ha extendido tanto en toda la región de solapamiento como se muestra en las figuras 6 o 7, tiene una huella de unión que es suficiente para los requisitos estructurales de la unión.

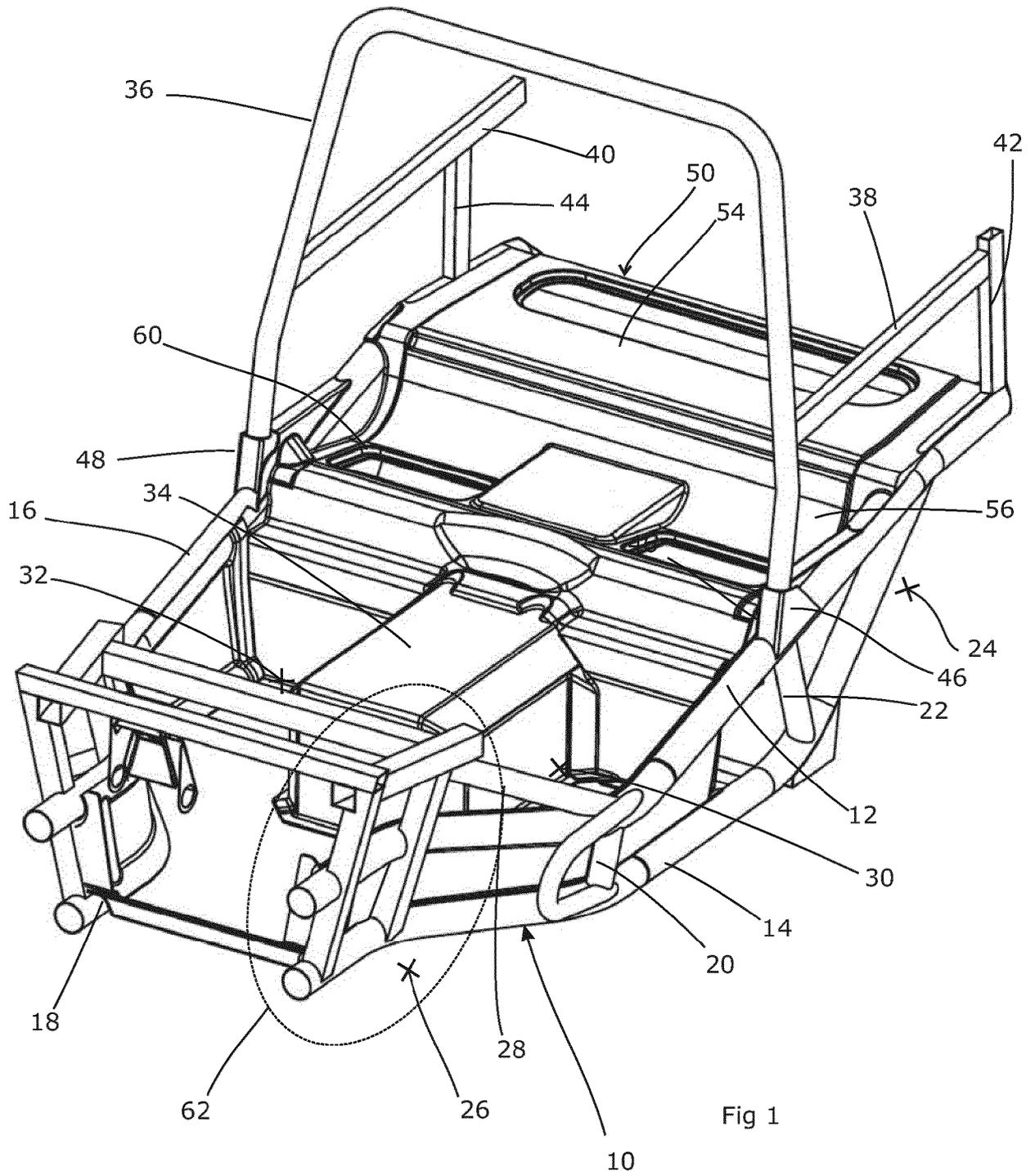
Por tanto, la resistencia de unión necesaria dicta la huella de unión mínima que junto con la tolerancia de espacio máxima dicta el área de sección transversal del cordón 84. Entonces, la tolerancia de espacio mínima (junto con el área de sección transversal del cordón 84) dicta la longitud del solapamiento y por tanto, su extensión angular. Dada el área de sección transversal necesaria del cordón 84, entonces permite formular una forma precisa que es un múltiplo de (entre 2 y 4 veces) el espacio nominal, y de manera ideal con una sección ligeramente decreciente.

Por tanto, ensamblar la unión de esta manera con un espacio de aire 94 entre la sección en arco y el elemento longitudinal 12 (por diseño) por parte del solapamiento y adhesivo en el resto del solapamiento lleva a una estrategia de diseño para el cordón de adhesivo 84 que crea un contacto íntimo entre las dos superficies y la resina, y se adapta a todo el rango de tolerancia en la colocación de los elementos. Como resultado, se garantiza la calidad y reproducibilidad de la unión.

Evidentemente se entenderá que pueden realizarse muchas variaciones en la forma de realización descrita anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un chasis de vehículo que comprende un armazón (10) de elementos metálicos de sección tubular interconectados (12, 14) y una pluralidad de paneles de material compuesto (50), estando unido cada panel (50) de manera adhesiva a una pluralidad de elementos metálicos (12, 14), caracterizado por que al menos una unión entre un panel de material compuesto (50) y un elemento metálico (12, 14) está formada por una formación en arco (74, 76) solidaria con y que se extiende desde un borde de una sección plana (70) del panel de material compuesto (50) y que encaja alrededor de una parte exterior del elemento metálico (12, 14), y extendiéndose una capa de adhesivo (82) a lo largo del espacio entre los mismos sustancialmente desde el borde de la sección plana (70) a través de una parte de pero menos que la extensión angular completa de la sección en arco (74, 76).
- 10
2. Un chasis de vehículo según la reivindicación 1, en el que las secciones tubulares (12, 14) son huecas.
3. Un chasis de vehículo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la sección plana (70) del panel de material compuesto (50) es más gruesa que la formación en arco (74, 76) del panel de material compuesto (50).
- 15
4. Un chasis de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la formación en arco (74, 76) tiene un primer borde libre (88) y un segundo borde que es contiguo a la sección plana (70).
- 20
5. Un vehículo que comprende un chasis según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
6. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo que comprende las etapas de;
- 25 ensamblar un armazón (10) de elementos metálicos de sección tubular (12, 14)
- proporcionar una pluralidad de elementos de material compuesto (50), teniendo al menos uno de ellos una sección plana (70) y correspondiendo sustancialmente, en un borde de los mismos, una formación en arco (74, 76) con un perfil externo de un elemento metálico (12, 14)
- 30 aplicar un cordón de adhesivo (82) a lo largo de la formación en arco (74, 76) con una profundidad predeterminada y cubriendo una extensión angular de la formación en arco (74, 76) que es menor que su extensión completa
- juntar el al menos un elemento de material compuesto (50) y el elemento metálico (12, 14) de modo que el elemento metálico (12, 14) se sitúe dentro de la formación en arco (74, 76) y una separación entre los mismos sea menor que la profundidad predeterminada.
- 35
7. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según la reivindicación 6, en el que las secciones tubulares (12, 14) son huecas.
- 40
8. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según la reivindicación 6 o reivindicación 7, en el que la sección plana (70) del panel de material compuesto (50) es más gruesa que la formación en arco (74, 76) del panel de material compuesto (50).
- 45
9. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la formación en arco (74, 76) tiene un primer borde libre (88) y un segundo borde que es contiguo a la sección plana (70).
- 50
10. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según la reivindicación 9, en el que el cordón de adhesivo (82) se aplica a la sección en arco (74, 76) más cerca del segundo borde que del primer borde (88).
11. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que la separación es menor del 50% de la profundidad predeterminada.
- 55
12. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que la separación es menor del 40% de la profundidad predeterminada.
13. Un procedimiento para formar un chasis de vehículo según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, en el que la separación es menor del 30% de la profundidad predeterminada.



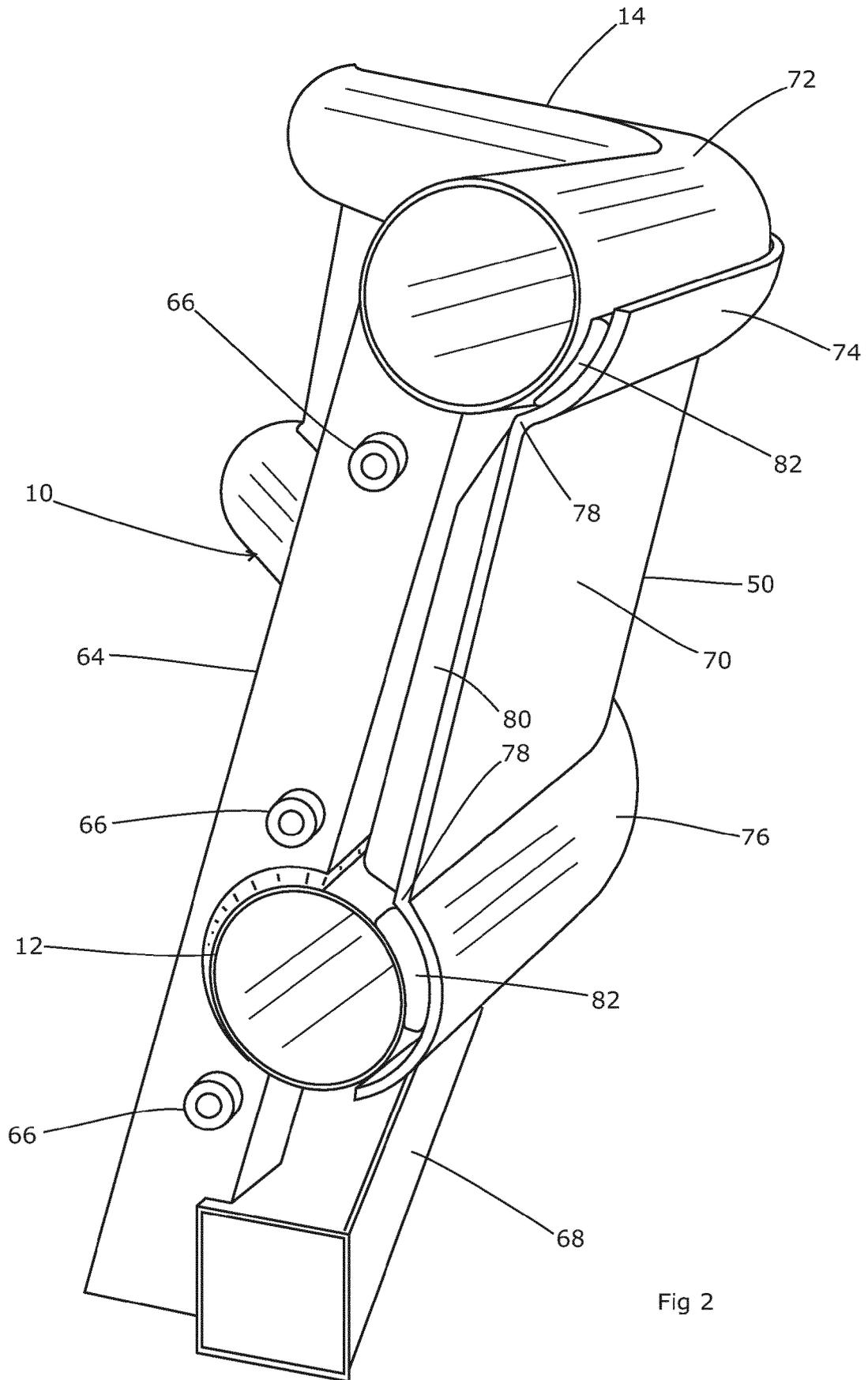


Fig 2

