

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 261**

51 Int. Cl.:

B62D 25/08 (2006.01)

B62D 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2012 E 12757094 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2687427**

54 Título: **Estructura para la sección delantera de la carrocería de un vehículo**

30 Prioridad:

14.03.2011 JP 2011055241

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2015

73 Titular/es:

**NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL
CORPORATION (100.0%)
6-1, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071, JP**

72 Inventor/es:

**NIWA, TOSHIYUKI;
SUEHIRO, MASAYOSHI;
SETO, ATSUSHI;
KAWACHI, TAKESHI;
MIZUMURA, MASAACKI;
DAIMARU, SEIICHI;
KAWASAKI, KAORU;
OIKAWA, HATSUHIKO;
MIYAZAKI, YASUNOBU;
SAKIYAMA, TATSUYA;
SHIMIZU, NOBUTAKA y
YOSHINAGA, NAOKI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 554 261 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

Estructura para la sección delantera de la carrocería de un vehículo

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a una estructura de carrocería delantera para mejorar la rigidez de la carrocería de un automóvil.

Técnica anterior

10 Como es bien conocido, a fin de mejorar la eficiencia del consumo de combustible o el comportamiento de conducción de los automóviles, o para absorber el aumento de peso que acompaña a las medidas de seguridad o a versiones más equipadas, es un objetivo la reducción del peso de los automóviles. Por esta razón, por ejemplo, se está utilizando chapa de acero de alta resistencia con el fin de reducir el espesor de la estructura de la carrocería y, con ello, aligerar el peso de la carrocería.

15 Por ejemplo, cuando se utiliza chapa de acero de alta resistencia de la clase de 590 MPa para aligerar la carrocería, se considera la posibilidad de garantizar la resistencia de la carrocería a la vez que se reduce el peso en aproximadamente un 40%, en comparación con la chapa de acero convencional. Se han anticipado resultados muy buenos.

20 Por otra parte, puesto que un automóvil recibe fuerzas de los baches de la superficie de la carretera cuando está circulando, impactos cuando se pasa por encima de los bordillos de las calles, etc., y otras diversas fuerzas, se requiere rigidez a la torsión además de resistencia para la carrocería. Sin embargo, si se emplea chapa de acero de alta resistencia para reducir el espesor de la estructura de la carrocería, incluso aunque se haya garantizado la resistencia de la carrocería, la rigidez a la torsión por lo general disminuye.

Es decir, en chapa de acero de alta resistencia, la resistencia a la tracción de la chapa de acero se ve mejorada por el historial de tratamientos térmicos, por los ingredientes, etc., pero el módulo de Young del hierro es constante y no cambia. Por esta razón, si la estructura de la carrocería se reduce en espesor, el momento de inercia polar del área se hace más pequeño. Como resultado de ello, la rigidez a la torsión disminuye.

25 Por lo tanto, cuando se utiliza chapa de acero de alta resistencia, etc., a fin de conservar la resistencia de la carrocería al tiempo que se reduce el espesor de la carrocería con el fin de aligerar el peso, es también necesario mejorar la rigidez a la torsión.

Con respecto a la mejora de la rigidez a la torsión de la carrocería, como técnica que se centra en la estructura de carrocería delantera, se divulga, por ejemplo, la técnica tal como la mostrada en las PLTs 1 a 4.

30 Específicamente, la PLT 1 divulga la práctica de formar una parte superior de una torre de tirantes en una parte de un miembro de refuerzo de zócalo de rueda que se ha dispuesto en un borde superior de un panel de zócalo de rueda, el cual constituye el alojamiento de la rueda y une el miembro de refuerzo de zócalo de rueda a un subchasis que se extiende dentro del compartimiento del motor, según la dirección de la anchura del vehículo.

35 La PLT 2 divulga una estructura de carrocería delantera provista de unos miembros de bastidor de refuerzo que tienen extremos delanteros que están unidos a las partes traseras de los bastidores laterales delanteros, y que tiene extremos traseros que están unidos a unos paneles laterales situados en las partes traseras de torres de tirantes, y un miembro transversal de tablero que está unido a las partes traseras del miembro de bastidor de refuerzo, que se extiende en sándwich en la parte inferior de una parte de capó, según la dirección de la anchura.

40 La PLT 3 divulga la provisión de un miembro de tablero situado en un panel de tablero que se extiende en la parte trasera del compartimiento del motor según la dirección de la anchura.

La PLT 4 divulga la práctica de formar alojamientos de tirantes como partes individuales y unir miembros laterales, nervaduras de visera, un panel de tablero y un panel de parte superior de capó a los alojamientos de tirantes, a fin de conformar todos ellos juntos de un modo integral.

45 El documento US 5.346.276 A divulga una estructura de apoyo de extremo delantero para el chasis de un vehículo, del tipo que incluye un par de miembros portantes longitudinales, delanteros y laterales, izquierdo y derecho, separados entre sí, cada uno de los cuales tiene un miembro de soporte sustancialmente perpendicular y vertical, destinado a soportar una montura de tirante de suspensión en una posición situada por encima de su respectivo miembro portante longitudinal delantero, y en la que cada montura de tirante de suspensión está también soportada, en una porción de extremo delantero de la misma, por un miembro portante para soporte en pendiente adicional que se extiende hacia arriba y hacia atrás con respecto a un punto de unión existente en cada miembro portante longitudinal delantero, en un punto situado frente a la posición de la junta de unión del miembro de soporte perpendicular y el miembro portante longitudinal delantero.

50 El documento US 4.919.474 A divulga una estructura de carrocería delantera para la carrocería de un automóvil, que

5 tiene un zócalo de rueda delantera que constituye una pared lateral de un receptáculo de motor y que soporta una suspensión, la cual comprende un bastidor delantero que se extiende en una dirección longitudinal de la carrocería delantera y está unida a una porción inferior del zócalo de la rueda delantera, y en la que el zócalo de la rueda delantera está provisto de una prolongación lateral que está suspendida lateralmente por encima de este y desde el mismo, y que se extiende según la dirección longitudinal, entre la cual se ha formado un espacio intermedio, y se ha dispuesto un elemento de aporte de rigidez en el espacio intermedio, el cual se ha asegurado a las prolongaciones laterales y tiene una rigidez superior a la del zócalo de la rueda delantera, y el zócalo de la rueda delantera está acompañado de un refuerzo que se extiende según la dirección longitudinal de la carrocería delantera, sobre la porción superior del zócalo de la rueda delantera, y está unido a la prolongación lateral y al elemento de aporte de rigidez con el fin de formar una sección transversal cerrada en cooperación con estos.

10 El documento EP 1 270 300 A divulga una ménsula de soporte para una unidad de propulsión, que incluye una primera ménsula y una segunda ménsula, de tal manera que la primera ménsula incluye una plataforma de soporte a la que está fijado un miembro de soporte que soporta la unidad de propulsión, y una primera superficie de pared, que está acoplada a un miembro de bastidor inferior de un receptáculo de motor de la carrocería de un vehículo, y la segunda ménsula incluye una segunda superficie de pared que está acoplada a un miembro de bastidor superior del receptáculo de motor.

Lista de citas

Literatura patente

- 20 PLT 1: Publicación de Patente japonesa N° 2-293277 A
- PLT 2: Publicación de Patente japonesa N° 2009-40127 A
- PLT 3: Publicación de Patente japonesa N° 2001-130450 A
- PLT 4: Publicación de Patente japonesa N° 2009-078575 A

Compendio de la invención

Problema técnico

25 Si lo que se pretende es favorecer la reducción del peso a través de la reducción del espesor de la estructura de carrocería, no puede decirse, sin embargo, que sea suficiente para mejorar la rigidez a la torsión de la carrocería únicamente con el refuerzo que se ha divulgado en las anteriores PLTs 1 a 4, y en otras. Por esta razón, existe una fuerte demanda en la técnica de una mejora más efectiva de la rigidez a la torsión con vistas a futuras mejoras en la resistencia de la chapa de acero de alta resistencia.

30 Por otra parte, para una respuesta segura a la hora de cambiar de carril o de dirigir de otra manera un vehículo que tiene la estructura de carrocería anterior, una estructura de carrocería delantera necesita de rigidez a la flexión lateral (horizontal). Esta rigidez a la flexión lateral, al igual que esta rigidez a la torsión, disminuye generalmente si se utiliza chapa de acero de alta resistencia para reducir el espesor de la estructura de carrocería. Por lo tanto, de la misma manera que la rigidez a la torsión, hay una fuerte demanda en la técnica de una mejora en la rigidez a la flexión lateral.

35 La presente invención se ha elaborado en consideración a esta situación y tiene como propósito proporcionar una estructura de carrocería delantera que haga posible una mejora eficiente de la rigidez a la torsión y de la rigidez a la flexión lateral de la carrocería de un automóvil, y, a su vez, una estructura de carrocería delantera que se sirva de chapa de acero de alta resistencia para reducir el espesor y, por tanto, hacer posible que el peso de una carrocería se aligere eficazmente.

Solución del problema

Para resolver este problema, los presentes inventores se implicaron en profundos estudios y, como resultado de ellos, dieron con el siguiente hallazgo.

45 - Al proporcionar miembros de refuerzo unidos a las partes superiores de las torres de tirantes y a los miembros laterales delanteros situados de cara a las torres de tirantes y que se extienden entre estas, es posible dispersar la carga que se transfiere a las torres de tirantes.

- Utilizando los miembros de refuerzo, es posible transmitir la carga según la dirección de la anchura del vehículo, que es aplicada a las partes superiores de las torres de tirantes, a los miembros laterales delanteros que están situados frente a estas torres de tirantes.

50 La presente invención se llevó a cabo basándose en el anterior hallazgo, y su esencia es la siguiente.

(1) Una estructura de carrocería delantera de una carrocería que tiene un compartimiento delantero, que se ha

5 dispuesto en un lado delantero de un habitáculo de pasajeros, caracterizada por que comprende: un par de miembros laterales delanteros, que están colocados en el interior de la cámara delantera y se extienden en una dirección de delante atrás de la carrocería; un par de torres de tirantes, que están dispuestas en el interior del compartimiento delantero, a ambos lados de una dirección según la anchura del compartimiento delantero, y en cuyo interior se han dispuesto las suspensiones para la rueda delantera; y un miembro de refuerzo, que está unido a la parte superior de la torre de tirantes y a un miembro lateral delantero que está situado frente a la torre de tirantes, y que se extiende entre estas parte superior y miembro lateral delantero.

10 Es de apreciar que la expresión “las partes superiores de las torres de tirantes” significa las partes que están situadas en los lados superiores cuando se dividen las torres de tirantes que se extienden desde las partes de asiento de suspensión hasta los miembros laterales delanteros, de manera que son iguales las partes superior e inferior.

(2) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en el anterior epígrafe (1), caracterizada por que el miembro de refuerzo se extiende a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de delante atrás de la carrocería.

15 (3) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en uno de los anteriores epígrafes (1) y (2), caracterizada por que el miembro de refuerzo comprende un primer miembro de refuerzo, que está unido a una parte superior de una torre de tirantes situada en uno de los lados según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero situado en el otro lado según la dirección de la anchura, y que se extiende entre estas parte superior y miembro lateral delantero, y un segundo miembro de refuerzo, que está unido a una parte superior de una torre de tirantes situada en el otro lado según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero situado en el primer lado según la dirección de la anchura, y que se extiende entre estas parte superior y miembro lateral delantero.

(4) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en uno cualquiera de los anteriores epígrafes (1) a (3), caracterizada por que el miembro de refuerzo está compuesto de un miembro de barra maciza.

25 (5) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en uno de los anteriores epígrafes (1) y (2), caracterizada por que el miembro de refuerzo es un miembro individual que está unido a las partes superiores de ambas torres de tirantes y a los dos miembros laterales delanteros.

30 (6) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en el anterior epígrafe (5), caracterizada por que el miembro de refuerzo es un miembro de panel y por que un borde del miembro de panel según la dirección de la anchura está unido, a través de toda la longitud, a las torres de tirantes y a los miembros laterales delanteros.

(7) La estructura de carrocería delantera según se ha establecido en el anterior epígrafe (6), caracterizada por que el miembro de panel se ha formado con una protuberancia de refuerzo.

Efectos ventajosos de la invención

35 La carga que se transfiere desde las suspensiones a las torres de tirantes es transmitida, a través de los paneles laterales o miembros superiores, etc. que constituyen los alojamientos de rueda, a la estructura de la carrocería en su conjunto. De acuerdo con la totalidad de las estructuras de carrocería delanteras de la presente invención, se proporcionan miembros de refuerzo que se unen a las partes superiores de las torres de tirantes y a los miembros laterales delanteros que están situados frente a las torres de tirantes y se extienden entre las mismas. Al proporcionar tales miembros de refuerzo, la carga que es transferida desde las suspensiones a las torres de tirantes se transmite, a través de los componentes existentes (paneles laterales y miembros superiores) y también a través de los miembros de refuerzo, a la estructura de carrocería en su conjunto. Por esta razón, es posible dispersar la carga que es transferida a las torres de tirantes con el fin de transmitirla a la estructura de carrocería en su conjunto, y, como resultado de ello, es posible mejorar de manera efectiva la rigidez a la torsión de la carrocería de un automóvil.

45 Por otra parte, en todas las estructuras de carrocería delanteras de acuerdo con la presente invención, los miembros de refuerzo están unidos a las partes superiores de las torres de tirantes y a los miembros laterales delanteros que están situados frente a las torres de tirantes. Por esta razón, es posible transmitir la carga según la dirección de la anchura del vehículo, que se aplica a las partes superiores de las torres de tirantes, a los miembros laterales delanteros que están situados frente a las torres de tirantes. Como resultado de ello, es posible mejorar de manera efectiva la rigidez a la flexión lateral en la parte delantera de la carrocería.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista que muestra un esquema de la estructura global de una carrocería de acuerdo con una primera realización de la presente invención;

55 La Figura 2 es una vista en perspectiva que muestra una estructura de carrocería delantera de acuerdo con la primera realización.

La Figura 3 es una vista de la estructura de carrocería delantera de acuerdo con la primera realización, vista desde delante.

La Figura 4 es una vista que muestra un esquema de la estructura global de una carrocería de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

5 La Figura 5 es una vista de la estructura de carrocería delantera, vista desde delante, de acuerdo con la segunda realización.

La Figura 6 es una vista de la estructura de carrocería delantera, de acuerdo con una modificación de la segunda realización de la presente invención.

10 La Figura 7 es una vista de la estructura de carrocería delantera, vista desde delante, de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

La Figura 8 proporciona vistas esquemáticas que muestran un ejemplo de un método de medición de la rigidez a la torsión de una carrocería, en las que (A) muestra una posición de aplicación de una carga en una dirección longitudinal de la estructura de carrocería, mientras que (B) es una vista según se observa a lo largo de la línea X-X de (A) y que muestra un esquema de la generación de un par en la dirección de la anchura de la carrocería.

15 La Figura 9 es una vista que muestra el desplazamiento y el ángulo de torsión de una carrocería antes y después de la aplicación de un par torsor, según se observa desde la línea X-X de la Figura 8(A).

La Figura 10 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de un método de medición y de cálculo de una rigidez a la flexión lateral de la carrocería.

20 La Figura 11 es una vista que muestra el desplazamiento de la carrocería antes y después de la aplicación de la carga según la dirección de la anchura, tal y como se observa desde la línea Y-Y de la Figura 10.

Descripción de realizaciones

25 En lo que sigue, haciendo referencia a la Figuras 1 a 3, se explicará una primera realización de la presente invención. La Figura 1 es una vista que muestra una carrocería 1 que tiene una estructura de carrocería delantera 10 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La carrocería 1 está provista de un habitáculo 2 de pasajeros que forma un espacio dentro del que se montan el conductor y los pasajeros, y un compartimiento delantero 3 que se ha dispuesto en el lado de delante del habitáculo 2 de pasajeros (lado izquierdo en la Figura 1). En la presente realización, en el interior del compartimiento delantero 3 se ha montado un motor o propulsor u otra unidad propulsora destinada a accionar las ruedas. Por otra parte, en la presente realización, el material principal de la carrocería 1 es acero de alta resistencia.

30 La estructura de carrocería delantera 10 de acuerdo con la presente realización está provista de un par de miembros laterales delanteros 11 que están situados en el interior del compartimiento delantero 3 (en particular, en la presente realización, en la parte inferior del interior de la cámara delantera 3) y que se extienden en una dirección de delante atrás de la carrocería 1, y de un par de miembros superiores 12 que se extienden en la parte superior de los dos extremos del compartimiento delantero 3 según la dirección de la anchura, en la dirección de delante atrás de la carrocería 1. La estructura de carrocería delantera 10 está provista, de manera adicional, de un panel 13 de tablero que se extiende en la dirección de la anchura de la carrocería 1 y que separa el habitáculo 2 de pasajeros y el compartimiento delantero 3, y de un par de paneles laterales 14 que se extienden desde los miembros superiores 12 hasta la parte inferior.

40 Los paneles laterales 14 están provistos de alojamientos de rueda delanteros 15 y de torres 16 de tirantes. Los alojamientos de rueda delanteros 15 sobresalen hacia dentro según la dirección de la anchura de la carrocería 1 y están hechos de manera tal, que se unen con los miembros laterales delanteros 11 por la parte inferior. Los alojamientos de rueda delanteros 15 están estructurados de manera que se abren hacia fuera. En los lados interiores se disponen las ruedas delanteras (no mostradas).

45 Por otra parte, las torres 16 de tirantes están formadas por los alojamientos de rueda delanteros 15, y los paneles laterales 17 situados en la parte superior de las mismas sobresalen hacia el interior de la carrocería 1 según la dirección de la anchura. Viendo esto de otro modo, puede decirse que las torres 16 de tirantes se han proporcionado de manera que emergen hacia arriba hasta dar con la parte superior desde los alojamientos de rueda delanteros 15. En particular, en la presente realización, las alturas de las partes superiores de las torres 16 de tirantes son sustancialmente las mismas que las alturas de los miembros superiores 12. Cualquiera que sea el caso, el par de torres 16 de tirantes se ha dispuesto dentro del compartimiento delantero 3, en los dos lados del compartimiento delantero 3 según la dirección de la anchura. Por otra parte, en el interior de las torres 16 de tirantes se han dispuesto las suspensiones para las ruedas delanteras (no mostradas). En las partes 17 de asiento de suspensión de las torres 16 de tirantes se aseguran los extremos superiores de las suspensiones de las ruedas delanteras.

50 Además, en la presente realización, se han proporcionado unos miembros de refuerzo 20 que están unidos a las

partes superiores de las torres 16 de tirantes y a los miembros laterales delanteros 11 que están situados frente a las torres 16 de tirantes y se extienden entre las mismas. Aquí, la expresión “las partes superiores de las torres 16 de tirantes” significa las partes que están situadas en los lados superiores cuando se dividen las torres de tirantes que se extienden desde las partes 17 de asiento de suspensión hasta los miembros laterales delanteros 11, con igualdad entre las partes superior e inferior.

Se explicarán de forma más concreta los miembros de refuerzo 20. Aquí, como se ha explicado anteriormente, los miembros laterales delanteros 11 y las torres 16 de tirantes están dispuestos a ambos lados del vehículo según la dirección de la anchura. Los que están dispuestos a uno de los lados según la dirección de la anchura (en la Figura 3, el lado izquierdo) se han indicado como 11L y 16L, en tanto que los que se han dispuesto en el otro lado según la dirección de la anchura (en el lado opuesto según la dirección de la anchura, desde encima de uno de los lados según la dirección de la anchura; en la Figura 3, el lado derecho) se han indicado como 11R y 16R.

Los miembros de refuerzo 20 están provistos de un primer miembro de refuerzo 21 que está unido a una parte superior de una torre 16L de tirantes de uno de los lados según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero 11R del otro lado según la dirección de la anchura, y que se extiende entre los mismos, y un segundo miembro de refuerzo 22 que está unido a una parte superior de una torre 16R de tirantes situada en el otro lado según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero 11L del primer lado según la dirección de la anchura. En la presente realización, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 se extienden, ambos, a lo largo de planos perpendiculares a la dirección de delante atrás de la carrocería (planos verticales).

El primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 están formados, por ejemplo, por tubos de acero conformados con una forma sustancialmente cilíndrica. Los primeros extremos están unidos a las partes superiores de las torres 16 de tirantes, en tanto que los otros extremos están unidos a los miembros laterales delanteros 11 por soldadura.

Aquí, cuando se observan desde la parte delantera de la carrocería 1, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo están dispuestos cruzándose el uno con el otro. Las partes intersecantes del primer miembro de refuerzo 21 y del segundo miembro de refuerzo 22 no están restringidas la una por la otra.

De acuerdo con la estructura de carrocería delantera 10 de la presente realización que se ha configurado de esta manera, puesto que se han proporcionado los miembros de refuerzo 20 según se ha mencionado en lo anterior, la carga que es transferida desde las torres 16 de tirantes puede ser dispersada a los miembros laterales delanteros 11 por el primer miembro de refuerzo 21 y por el segundo miembro de refuerzo 22.

Es decir, la carga que es transferida desde la torre 16L de tirantes de uno de los lados según la dirección de la anchura, es transmitida no solo al miembro superior 12 y al miembro lateral delantero 11L de uno de los lados según la dirección de la anchura, sino también, a través del primer miembro de refuerzo 21, al miembro lateral delantero 11R del otro lado según la dirección de la anchura. Debido a ello, la deformación de la torre 16L de tirantes como consecuencia de la carga es suprimida. De la misma manera, la carga que se transfiere a la torre 16R de tirantes situada en el otro lado según la dirección de la anchura, es transmitida no solo al miembro superior 12 y al miembro lateral delantero 11R situados en el otro lado según la dirección de la anchura, sino también, a través del segundo miembro de refuerzo 22, al miembro lateral delantero 11L situado en el primer lado según la dirección de la anchura. Debido a ello, la deformación de la torre 16R de tirantes como consecuencia de la carga se ve suprimida. A consecuencia de esto, es posible mejorar la rigidez a la torsión de la carrocería 1 en su conjunto.

Por otro lado, las partes 17 de asiento de suspensión de las torres 16 de tirantes son, en ocasiones, sometidas a carga según la dirección de la anchura del vehículo conjuntamente con el giro del vehículo, etc. Con arreglo a la estructura de carrocería delantera 10 de la presente realización, la carga según la dirección de la anchura del vehículo que es transferida desde la torre 16L de tensores de uno de los lados según la dirección de la anchura, es transmitida no solo al miembro superior 12 y al miembro lateral delantero 11L de ese mismo lado según la dirección de la anchura, sino también, a través del primer miembro de refuerzo 21, al miembro lateral delantero 11R situado en el otro lado según la dirección de la anchura. Similarmente, la carga según la dirección de la anchura del vehículo que es transferida desde la torre 16R de tirantes del otro lado según la dirección de la anchura, es transmitida no solo al miembro superior 12 y al miembro lateral delantero 11R del otro lado según la dirección de la anchura, sino también, a través del segundo miembro de refuerzo 22, al miembro lateral delantero 11L situado en el primer lado según la dirección de la anchura. Como consecuencia de ello, es posible mejorar la rigidez a la flexión lateral de la parte delantera de la carrocería.

Por otra parte, puesto que el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 están dispuestos a lo largo de planos perpendiculares a la dirección de delante atrás de la carrocería 1 (planos verticales), es posible transmitir eficazmente la carga que es transferida desde las torres 16 de tirantes a los miembros laterales delanteros 11. Como consecuencia de ello, es posible suprimir en mayor medida la deformación de torsión de la estructura de carrocería delantera 10 y es posible mejorar la rigidez a la torsión de la carrocería 1 en su conjunto.

A continuación, haciendo referencia a la Figura 4 y a la Figura 5, se explicará una segunda realización de la

presente invención. La Figura 4 es una vista que muestra una carrocería 51 que tiene una estructura de carrocería delantera 60 de acuerdo con una segunda realización de la presente invención. Es de apreciar que a los miembros que son similares a los de la primera realización se les han asignado las mismas notaciones de referencia y se han omitido descripciones detalladas.

5 En la estructura de carrocería delantera 60 de acuerdo con la segunda realización, se ha dispuesto a modo de miembros de refuerzo un miembro de panel individual 70 que está unido al par de miembros laterales delanteros 11 y al par de torres 16 de tirantes. En particular, en la presente realización, el borde del miembro de panel 70 en la dirección de la anchura está unido en toda su longitud a las torres 16 de tirantes y a los miembros laterales delanteros 11. Por lo tanto, en la presente realización, puede decirse que el miembro de panel 70 está unido tanto a
10 las partes superiores como a las partes inferiores de las torres 16 de tirantes.

Más detalladamente, el borde 70L de uno de los lados del miembro de panel 70 según la dirección de la anchura está unido a las partes superior e inferior de la torre 16L de tirantes situada a uno de los lados según la dirección de la anchura, y al miembro lateral delantero 11L.

15 Por otra parte, el borde 70R del otro lado del miembro de panel 70 según la dirección de la anchura está unido a las partes superior e inferior de la torre 16R de tirantes situada al otro lado según la dirección de la anchura, y al miembro lateral delantero 11R. En la presente realización, el miembro de panel 70 está dispuesto a lo largo del plano perpendicular a la dirección de delante atrás de la carrocería 51 (plano vertical).

20 El miembro de panel 70 está hecho de chapa de acero. Este está unido en toda su longitud, por el borde según la dirección de la anchura, por soldadura por láser, a la torre 16 de tirantes y al miembro lateral delantero 11. Por otra parte, el miembro de panel 70 se ha formado con una protuberancia de refuerzo 75 para mejorar la resistencia del miembro de panel 70 en sí. En la presente realización, tal y como se muestra en la Figura 5, se han formado una pluralidad de protuberancias de refuerzo 75 que se extienden según la dirección de la anchura. Por otra parte, en la presente realización, las protuberancias de refuerzo 75 se han formado mediante una prensa y están hechas con formas de sección transversal rectangular, con un único lado abierto.

25 De acuerdo con la estructura de carrocería delantera 60 de la presente realización configurada de esta manera, puesto que se ha proporcionado a modo de miembros de refuerzo el miembro de panel 50 antes mencionado, la carga que es transferida desde la torre 16 de tirantes puede ser dispersada por el miembro de panel 70 a los miembros laterales delanteros 11. De acuerdo con ello, es posible suprimir la deformación debida a la carga que se transfiere desde las torres 16 de tirantes por parte del miembro de panel 70. Como resultado de ello, es posible
30 mejorar la rigidez a la torsión de la carrocería 51 en su conjunto. Por otra parte, de la misma manera que con la primera realización, es posible, también, mejorar la rigidez a la flexión lateral en la parte anterior de la carrocería.

35 Por otra parte, en la presente realización, puesto que el miembro de panel 70 se ha dispuesto a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de delante atrás de la carrocería 51 (plano vertical), la carga que es transferida desde las torres 16 de tirantes puede ser eficazmente transmitida a los miembros laterales delanteros 11. Como consecuencia de ello, es posible mejorar adicionalmente la rigidez a la torsión de la carrocería 51 en su conjunto.

Por otro lado, puesto que el miembro de panel 70 se ha formado con unas protuberancias de refuerzo 75, el miembro de panel 70, en sí, puede ser mejorado en su resistencia y la deformación puede ser suprimida. Puede suprimirse, por lo tanto, en una mayor medida la deformación de torsión de la estructura de carrocería delantera 60.

40 Por otra parte, en la presente realización, el miembro de panel 70 está unido en toda la longitud de su borde según la dirección de la anchura, por soldadura por láser, a las torres 16 de tirantes y a los miembros laterales delanteros 11. Por esta razón, la resistencia de la unión del miembro de panel 70 a las torres 16 de tirantes y a los miembros laterales delanteros 11 se ve mejorada, y puede suprimirse la deformación de torsión de la estructura de carrocería delantera 60.

45 Por otra parte, de acuerdo con la presente realización, puede evitarse que, en el momento de un impacto, las partes que se encuentran alojadas dentro de la cámara delantera 53 se introduzcan en el habitáculo 52 de pasajeros a través del miembro de panel 70.

Se han explicado algunas realizaciones de la presente invención, pero la presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores. Pueden llevarse a cabo diversos cambios dentro de un alcance que no se desvía de la esencia de la invención.

50 Por ejemplo, en las realizaciones anteriores se ha explicado el caso en el que el material principal de la carrocería es acero de alta resistencia, pero toda la carrocería o parte de ella puede hacerse también de aluminio, FRP u otro material que pueda ser generalmente utilizado para una carrocería. Por otro lado, se ha utilizado acero de alta resistencia para los miembros de refuerzo, si bien puede utilizarse también aluminio, FRP u otros materiales. Además de ello, no tienen por qué darse, necesariamente, a las protuberancias de refuerzo secciones transversales de formas rectangulares abiertas por uno solo de sus lados. Estas pueden hacerse también con formas trapezoidales abiertas por uno de sus lados, o con formas semicirculares, formas semiovaladas o diversas otras formas.
55

Por otro lado, la primera realización se ha explicado suponiendo que el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 están formados por tubos de acero conformados de manera aproximadamente cilíndrica, pero la invención no está limitada por esto. Por ejemplo, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 pueden consistir en miembros de barra con formas en sección transversal diferentes de las formas cilíndricas, tales como formas rectangulares. Por otra parte, estos pueden también haberse hecho con lados centrales más gruesos o haberse conformado de forma abocardada hacia fuera, en dirección a los extremos.

Por otra parte, en la primera realización, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 están unidos por soldadura a las partes superiores de las torres 16 de tirantes y a los miembros laterales delanteros 11, pero el método de unión no está limitado por esto. Es también posible emplear, por lo tanto, como método de unión un sistema que utilice pernos o remaches, etc. para el aseguramiento, u otros métodos.

Por otro lado, en la primera realización, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 pueden también estar constituidos por unos miembros de barra maciza (alambres o barras de acero, etc.). En este caso, el espacio ocupado por el primer miembro de refuerzo 21 y por el segundo miembro de refuerzo 22 puede mantenerse pequeño. Y, como resultado de ello, es posible utilizar de manera eficaz el espacio al tiempo que se mejora la rigidez a la torsión. Aquí, por ejemplo, cuando una carga dirigida hacia arriba es transferida a uno de los lados según la dirección de la anchura, una fuerza de tracción actúa sobre el primer miembro de refuerzo 21, que une la torre 16 de tirantes de uno de los lados según la dirección de la anchura y el miembro lateral delantero 11 del otro lado según la dirección de la anchura, pero esta fuerza de tracción puede ser recibida por el primer miembro de refuerzo 21 constituido de cable de acero, de manera que se suprime la deformación de torsión de la carrocería 1.

Por otra parte, en la primera realización, como se ha explicado en lo anterior, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 se extienden, ambos, a lo largo de planos perpendiculares a la dirección de delante atrás de la carrocería. Sin embargo, no tienen, necesariamente, que extenderse a lo largo de los planos. Pueden extenderse también a lo largo de planos inclinados con respecto a estos planos. Además, los planos a lo largo de los cuales se extienden el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 no tienen, necesariamente, que ser paralelos. Los miembros pueden también haberse formado de manera que se extienden en planos que no son paralelos entre sí. Sin embargo, estos primer miembro de refuerzo 21 y segundo miembro de refuerzo 22 están dispuestos, preferiblemente, de manera sustancialmente simétrica con respecto a un plano que se extiende según la dirección de delante atrás de la carrocería, por el centro de la carrocería según la dirección de la anchura.

Además, en la primera realización, las partes intersecantes del primer miembro de refuerzo 21 y del segundo miembro de refuerzo 22 se han formado de tal manera que no están restringidas la una por la otra, pero estos primer miembro de refuerzo 21 y segundo miembro de refuerzo 22 pueden también haberse formado de tal modo que están unidas o sujetadas entre sí. En este caso, el primer miembro de refuerzo 21 y el segundo miembro de refuerzo 22 pueden haberse dispuesto en el mismo plano. Debido a esto, la carrocería puede mejorarse adicionalmente en cuanto a rigidez a la torsión.

Por otra parte, en la segunda realización, la explicación se proporcionó suponiendo que el miembro de panel 70 se había provisto de unas protuberancias de refuerzo 75 que se extienden en la dirección de la anchura, pero la forma de las protuberancias de refuerzo 75 no está limitada por la forma de las Figuras 4 y 5. En consecuencia, en lugar del miembro de panel 70 que se ha mostrado en las Figuras 4 y 5, por ejemplo, según se muestra en la Figura 6, es también posible utilizar un miembro de panel 80 que esté provisto de una protuberancia 85 que se extiende entre la parte superior de la torre 16L de tirantes situada a uno de los lados según la dirección de la anchura, y el miembro lateral delantero 11R situado en el otro lado según la dirección de la anchura, y de una protuberancia 86 que se extiende entre la parte superior de la torre 16R de tirantes situada en el otro lado según la dirección de la anchura, y el miembro lateral delantero 11L situado en el primer lado según la dirección de la anchura. Alternativamente, tal y como se muestra en la Figura 7, puede utilizarse también un miembro de panel 90 que está provisto de una pluralidad de protuberancias 95 en forma de X según la dirección de la anchura del vehículo.

Por otra parte, en la segunda realización, la explicación se proporcionó suponiendo que el miembro de panel 70 se soldaba por calor a lo largo de toda la longitud del borde según la dirección de la anchura, pero el método de unir el miembro de panel 70 no está limitado a esto. Por lo tanto, pueden también emplearse como método de unión, el método de utilizar soldadura, el método de utilizar soldadura por puntos, el método de utilizar pernos, remaches, etc., y otros métodos.

Además de ello, en la segunda realización, según se ha explicado anteriormente, el miembro de panel 70 se extiende a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de delante atrás de la carrocería. Sin embargo, este no tiene por qué extenderse, necesariamente, a lo largo de este plano. Puede extenderse también a lo largo de un plano inclinado con respecto a este plano.

Por otra parte, las presentes realizaciones se han explicado suponiendo que el compartimiento delantero montaba un motor, propulsor u otra unidad propulsora, pero la invención no está limitada a ello. Puede utilizarse también como compartimiento para el equipaje, etc.

Por otra parte, la estructura de carrocería delantera de acuerdo con la presente invención puede, por supuesto, ser aplicada no solo a un automóvil que monta un motor de combustión interna, sino también a un vehículo híbrido o a un vehículo en el que los motores se han proporcionado en las ruedas, etc. Nótese que, en el vehículo eléctrico anteriormente mencionado, etc., como no hay necesidad de montar un motor de gran tamaño dentro de la cámara delantera, el primer miembro de refuerzo y el segundo miembro de refuerzo pueden disponerse de forma fiable.

Por otra parte, la forma de la carrocería en su conjunto no está limitada por la que se ha representado en la Figura 1 y en la Figura 4. Puede también hacerse del tipo de coche familiar, del tipo de monovolumen, del tipo de SUV [vehículo utilitario deportivo –“sport utility vehicle”–], o con otra forma.

Ejemplos

Aquí, a fin de confirmar el efecto sobre la presente realización, por ejemplo, se utilizó la técnica que se ha mostrado en la Figura 8 y en la Figura 9 para calcular la rigidez a la torsión, en tanto que se utilizó la técnica que se muestra en la Figura 10 para calcular la rigidez a la flexión lateral.

A continuación, en primer lugar, haciendo referencia a la Figura 8 y a la Figura 9, se explicará el método de medición y cálculo de la rigidez a la torsión. La Figura 8 es una vista conceptual que muestra el método de medición y cálculo de la rigidez a la torsión de la carrocería sin montar (carrocería) 100, en tanto que la Figura 9 es una vista para representar la rigidez a la torsión basándose en la torsión de la posición 100F del eje delantero (posición según la dirección de delante atrás de la carrocería en la que se ha dispuesto el árbol delantero), sobre la base de la posición 100R del eje trasero (posición según la dirección de delante atrás de la carrocería en la que se ha dispuesto el árbol trasero).

Para medir la rigidez a la torsión, por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 8(A), la carrocería sin montar 100 se sujeta en la posición 100R del eje trasero, y la rigidez a la torsión específica promedio GJ que se obtiene por la aplicación del par de torsión en la posición 100F del eje delantero, se utiliza para la evaluación (G: módulo de rigidez, J: momento de inercia polar del área).

Específicamente, en la posición 100R del eje trasero, se sujeta la carrocería sin montar 100 (por ejemplo, se aseguran las partes R_L y R_R de asiento de suspensión de las torres de tirantes traseras) y los extremos superiores de unas barras simuladas 101 se sujetan a las partes F_L y F_R de las torres de tirantes delanteras. En este estado, una mesa basculante 102 a la que se han fijado los extremos inferiores de las barras simuladas 101, se hace girar alrededor del eje O. Debido a esto, se aplica un par de torsión T a las partes F_L y F_R de asiento de suspensión de las torres de tirantes delanteras (véase la Figura 8(B)).

La Figura 9 es una vista que muestra la sección transversal de carrocería en la posición 100F del eje delantero, vista desde la línea X-X de la Figura 8(A). La rigidez a la torsión específica GJ se calcula basándose en los desplazamientos izquierdo y derecho, δ_L y δ_R , de la carrocería que se producen en la posición 100F del eje delantero en el momento de la aplicación del anterior par de torsión T. Es de apreciar que, en la Figura 9, las referencias 100C, la cual se muestra por la línea de pares de puntos y trazos, y 100D, que se muestra por la línea continua, indican la carrocería (forma exterior) antes y después de la aplicación del par de torsión T.

Aquí, puesto que el ángulo de torsión θ (rad) debido al par de torsión T es pequeño, puede ser aproximado como $\theta \approx \tan\theta = ((\delta_L + \delta_R) / B)$; (B es la dimensión de la anchura de la carrocería en relación con la aplicación del par de torsión T en la posición 100F del eje delantero).

$$\text{Rigidez a la torsión específica GJ} = (T / (\theta / \text{distancia entre ejes L})) = (T \cdot B \cdot \text{distancia entre ejes L}) / (\delta_L + \delta_R)$$

(Véase, por ejemplo, la publicación “Strength of Automobiles” (Resistencia de los automóviles), Sankaido, 30 de octubre de 1990, segunda edición.)

A continuación, haciendo referencia a la Figura 10 y a la Figura 11, se explicará el método de medición y cálculo de la rigidez a la flexión lateral. La Figura 10 es una vista conceptual que muestra el método de medición de la rigidez a la flexión lateral de la carrocería sin montar 100, en tanto que la Figura 11 es una vista que ilustra la rigidez a la flexión lateral basándose en el desplazamiento según la dirección de la anchura en la posición 100F del eje delantero. Como se muestra en la Figura 10, a la hora de medir la rigidez a la flexión lateral, en lugar de en la posición 100R del eje trasero, la carrocería es sujeta por las partes medias 105 de los estribos laterales.

Por otra parte, de la misma manera que en la Figura 8(B), los extremos superiores de las barras simuladas 101 son fijados a las partes F_L y F_R de asiento de suspensión de las torres de tirantes delanteras. En este estado, una mesa basculante 102 a la que se han fijado los extremos inferiores de las barras simuladas 101 y 101, se mueve en la dirección de la anchura del vehículo y, como consecuencia de esto, se aplica una carga L según la dirección de la anchura a las partes F_L y F_R de asiento de suspensión pertenecientes a las torres de tirantes delanteras.

La Figura 11 es una vista que muestra la sección transversal de la carrocería en la posición 100F del eje delantero, según se observa desde la línea Y-Y de la Figura 10. El valor de la rigidez a la flexión lateral se calcula basándose en el desplazamiento δ_w en la dirección de la anchura de la carrocería que se produce en la posición 100F del eje

5 delantero cuando se aplica la carga L en la dirección de la anchura. Nótese que, en la Figura 11, las referencias 100E, la cual se muestra por la línea de pares de puntos y trazos, y 100F, que se muestra por la línea continua, indican la carrocería (forma exterior) antes y después de la aplicación de la carga L en la dirección de la anchura. En este caso, la rigidez a la flexión lateral se expresa como sigue: Rigidez a la flexión lateral = Carga transferida L / desplazamiento puntual de carga δ_w .

10 En este ejemplo, en calidad de ejemplo convencional, se utilizó un modelo en el que no se habían dispuesto el primer miembro de refuerzo y el segundo miembro de refuerzo, ni el miembro de panel. Como ejemplo de la invención, tal como se muestra en la primera realización, se utilizó un modelo en el que se habían dispuesto el primer miembro de refuerzo y el segundo miembro de refuerzo. Nótese que el primer miembro de refuerzo y el segundo miembro de refuerzo eran tubos de acero con un diámetro exterior de 20 mm y un espesor de 2 mm.

El método de medición y cálculo anterior se utilizó para calcular la rigidez a la torsión y la rigidez a la flexión lateral. Como resultado de ello, en el ejemplo de la invención, se confirmó que la rigidez a la torsión se mejoró en el 5,49% y la rigidez a la flexión lateral se mejoró en el 26%, en comparación con el ejemplo convencional.

Aplicabilidad industrial

15 Al mejorar la rigidez a la torsión y la rigidez a la flexión lateral de la estructura de carrocería de un automóvil, es posible mejorar la estabilidad mientras se está conduciendo el automóvil, de manera que existe una gran aplicabilidad industrial.

Lista de signos de referencia

- | | | |
|----|--------|------------------------------------|
| | 1, 51 | carrocería |
| 20 | 2, 52 | habitáculo de pasajeros |
| | 3, 53 | compartimiento delantero |
| | 10, 60 | estructura de carrocería delantera |
| | 20 | miembro de refuerzo |
| | 21 | primer miembro de refuerzo |
| 25 | 22 | segundo miembro de refuerzo |
| | 70 | miembro de panel |
| | 75 | protuberancia de refuerzo |

REIVINDICACIONES

- 1.- Una estructura de carrocería delantera (10) de una carrocería que tiene un compartimiento delantero (3) que está dispuesto en el lado delantero de un habitáculo de pasajeros, la cual comprende:
- 5 un par de miembros laterales delanteros (11), que están situados en el interior de dicho compartimiento delantero (3) y se extienden según una dirección de delante atrás de dicha carrocería;
- un par de torres (16) de tirantes, las cuales están dispuestas dentro de dicho compartimiento delantero (3), a ambos lados según una dirección de la anchura de dicho compartimiento delantero (3), y en cuyo interior se han dispuesto las suspensiones para las ruedas delanteras; y
- 10 un miembro de refuerzo (20), que está unido a la parte superior de dicha torre (16) de tirantes y a un miembro lateral delantero (11) que se encuentra frente a dicha torre (16) de tirantes, y que se extiende entre esta parte superior y este miembro lateral delantero (11), de tal manera que dicho miembro de refuerzo (20) está caracterizado por que comprende, adicionalmente, un primer miembro de refuerzo (21), que está unido a una parte superior de una torre (16) de tirantes situada en uno de los lados según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero (11) situado en el otro lado según la dirección de la anchura, y que se extiende entre esta parte superior y este miembro lateral delantero (11), y un segundo miembro de refuerzo (22), que está unido a una parte superior de una torre de tirantes situada en el otro lado según la dirección de la anchura, y a un miembro lateral delantero (11) situado en el primer lado según la dirección de la anchura, y que se extiende entre esta parte superior y este miembro lateral delantero (11).
- 15
- 20 2.- La estructura de carrocería delantera de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que dicho miembro de refuerzo (20) se extiende a lo largo de un plano perpendicular a la dirección de delante atrás de la carrocería.
- 3.- La estructura de carrocería delantera de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que dicho miembro de refuerzo (20) está compuesto por un miembro de barra maciza.

Fig.1

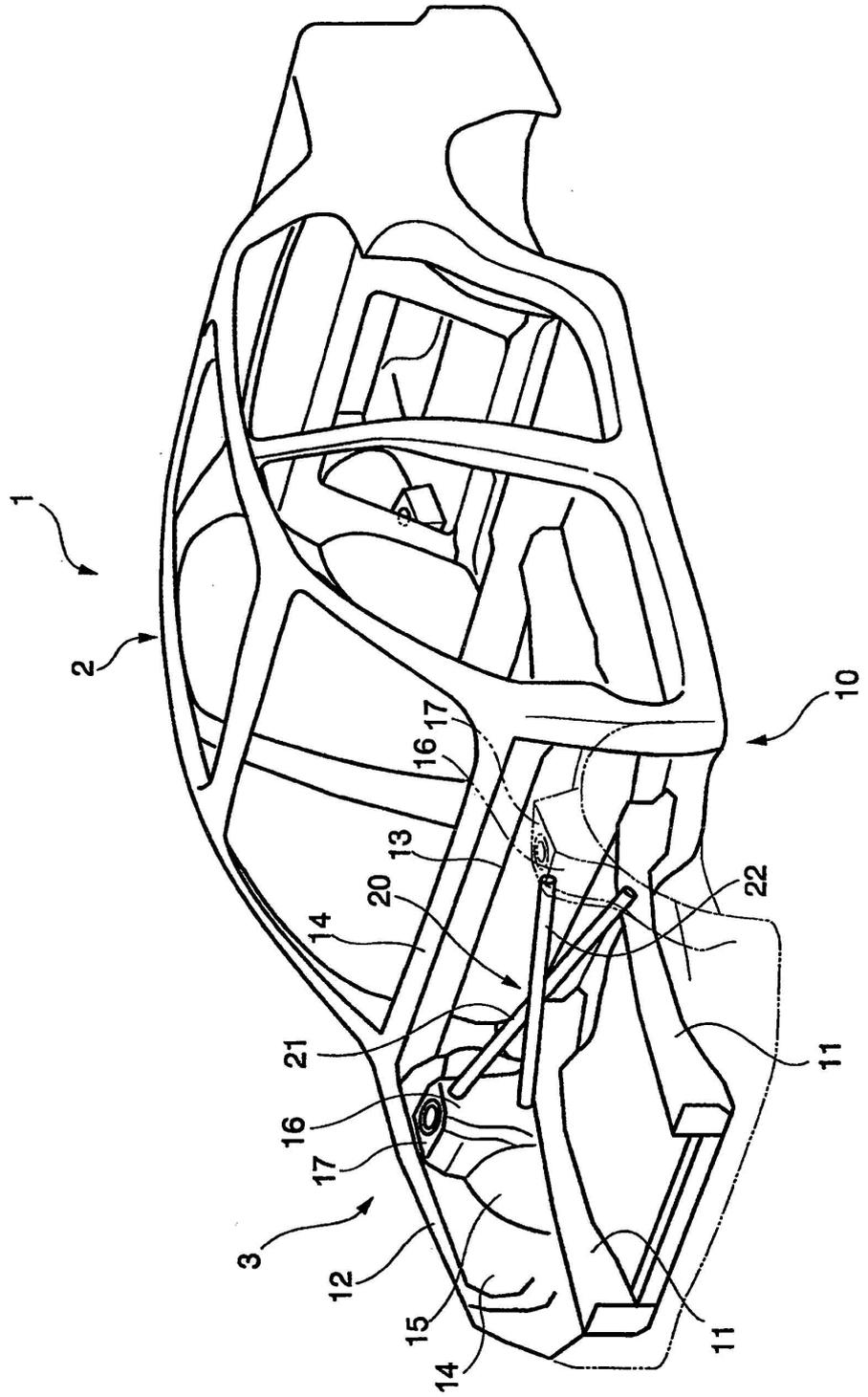


Fig.2

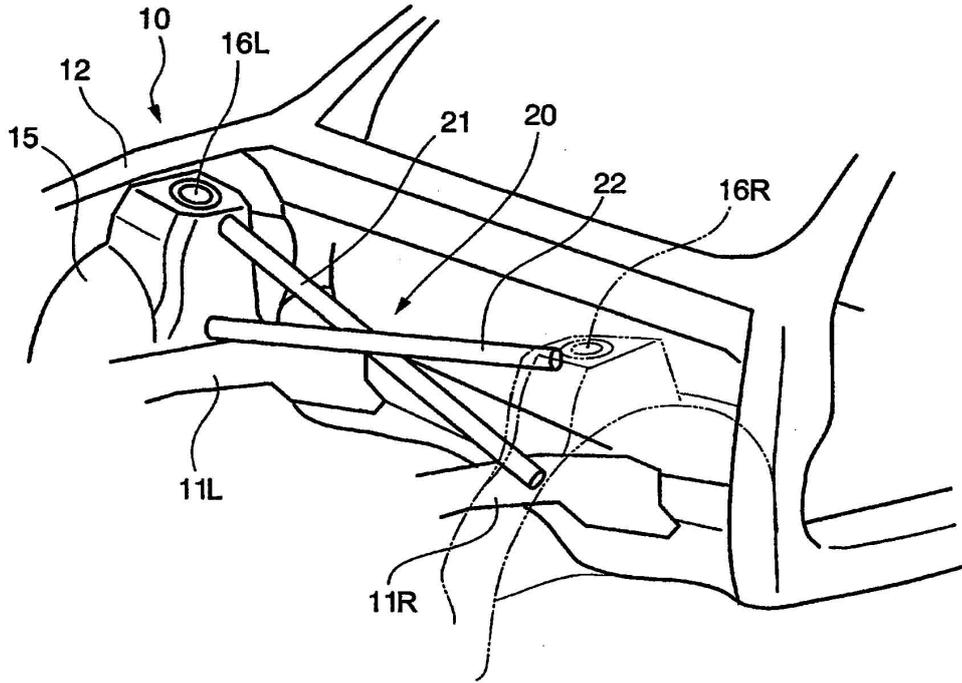


Fig.3

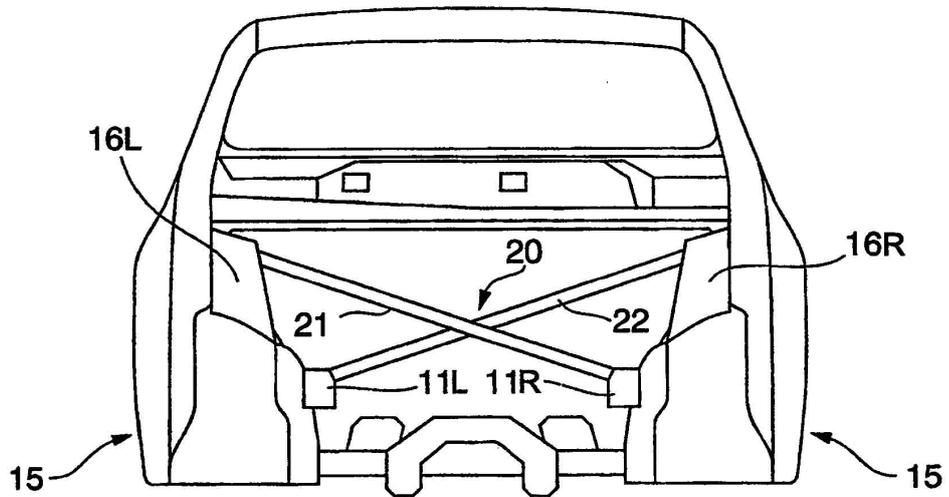


Fig.4

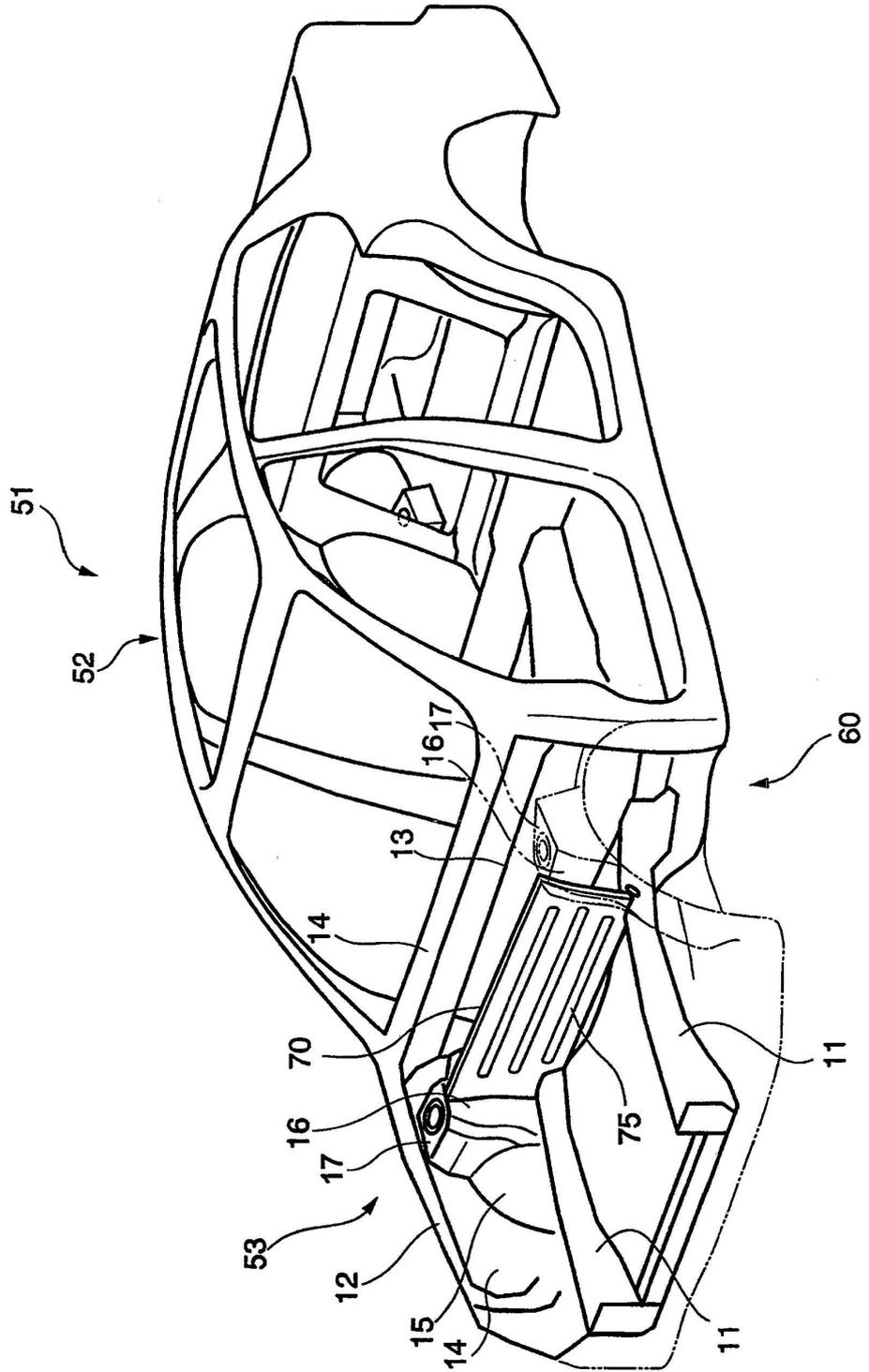


Fig.5

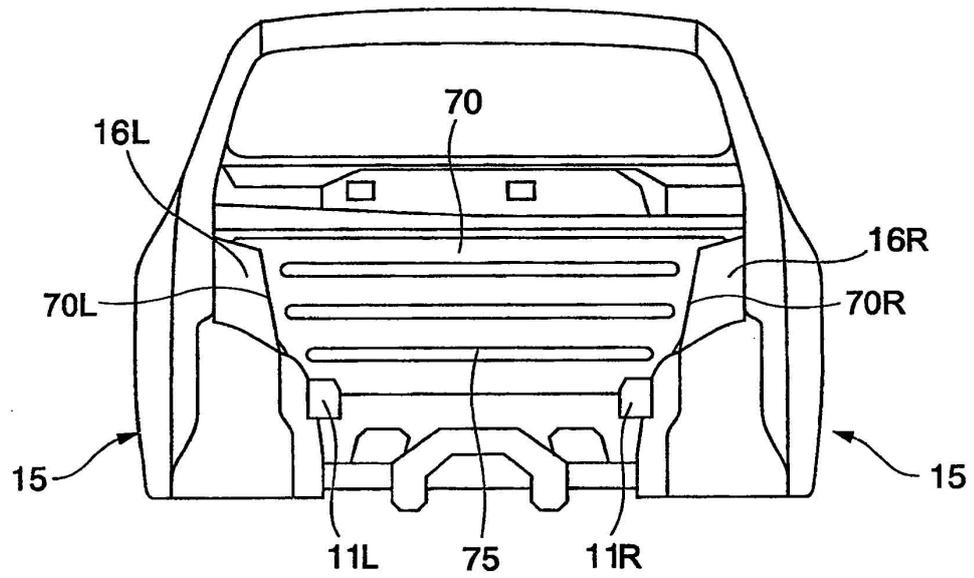


Fig.6

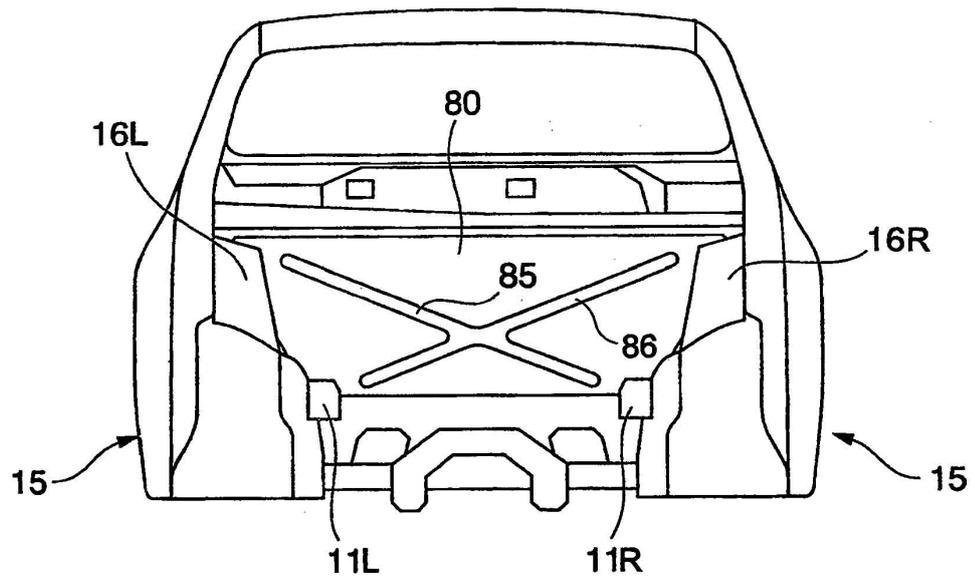


Fig.7

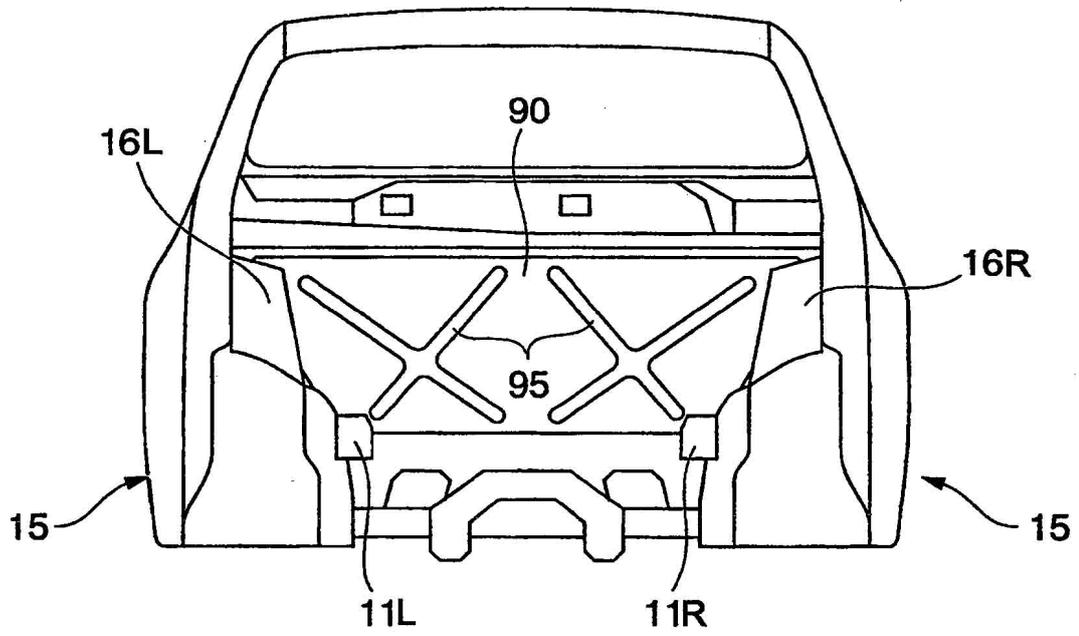


Fig.8

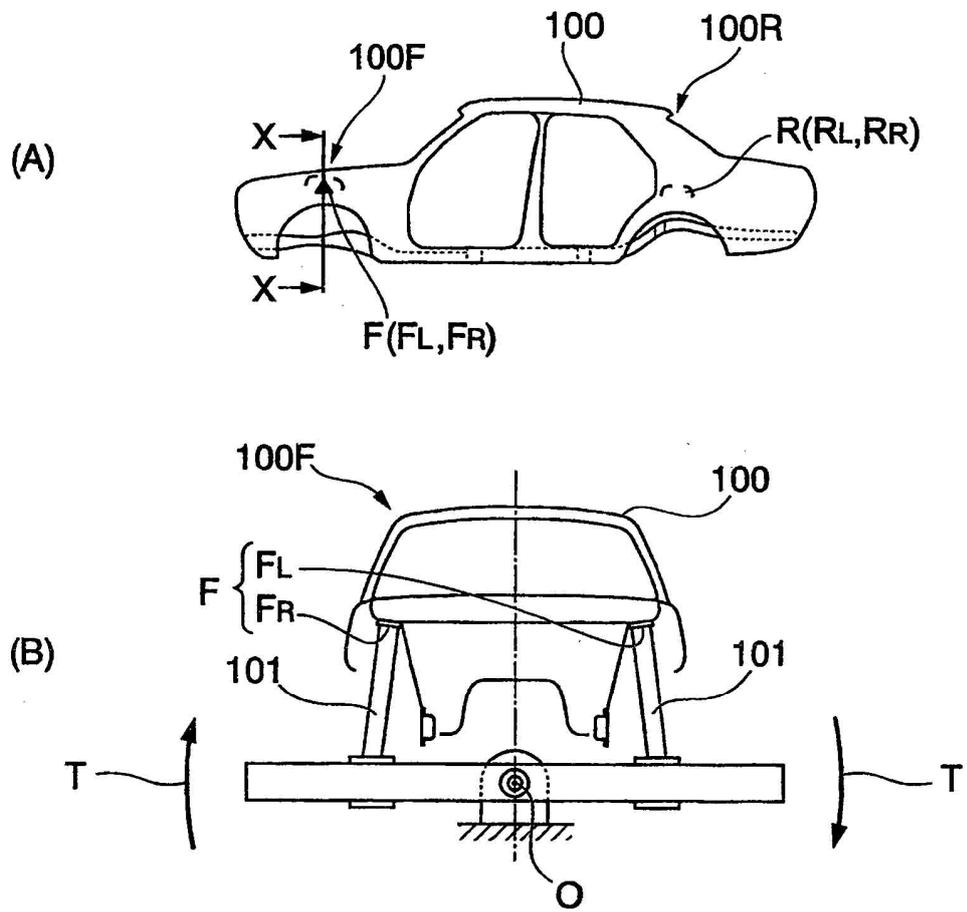


Fig.9

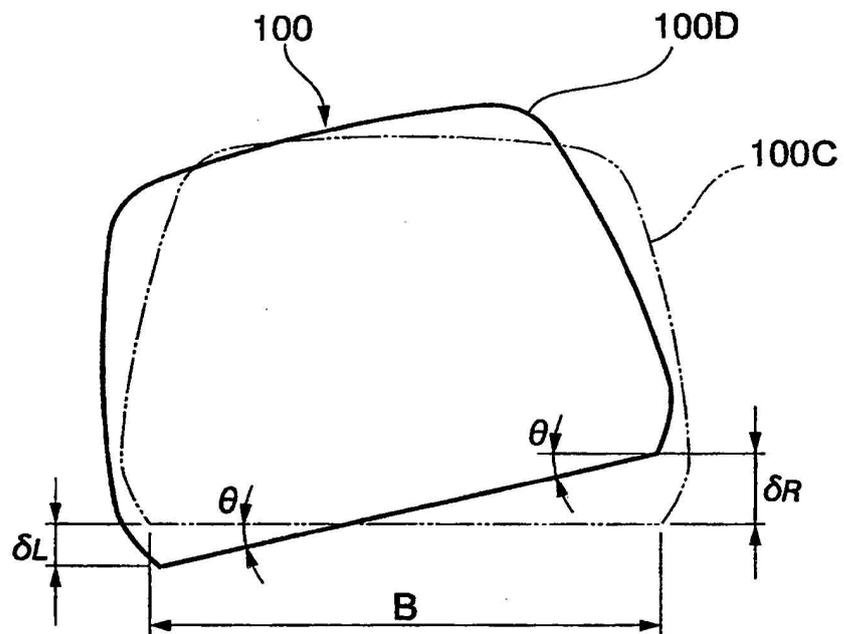


Fig.11

