

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 969**

51 Int. Cl.:

B62D 25/02 (2006.01)

B62D 21/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2021** **PCT/EP2021/059051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2021** **WO21244792**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2021** **E 21718082 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2024** **EP 4161819**

54 Título: **Una estructura de vehículo**

30 Prioridad:

04.06.2020 SE 2050646

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.02.2025

73 Titular/es:

AUTOTECH ENGINEERING S.L. (33.33%)
AIC-Automotive Intelligence Center, Parque
Empresarial Boroa P2-A4 Local 6
48340 Amorebieta-Etxano, Bizkaia, ES;
GESATMP PALAU, S.A. (33.33%) y
GESTAMP PALENCIA, S.A. (33.33%)

72 Inventor/es:

BODIN, HANS;
ARVIDSSON, STEFAN;
VIKLUND, ROBERT y
MARQUEZ DURAN, SERGI

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 994 969 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

Una estructura de vehículo

5 **Campo técnico**

10 [0001] Los aspectos de la presente invención se refieren a una estructura de vehículo que incluye una parte que se extiende en una dirección longitudinal, en la que la parte comprende un primer miembro que se extiende en la dirección longitudinal y un segundo miembro que se extiende en la dirección longitudinal. El primer miembro está configurado para orientarse hacia un interior de un vehículo y el segundo miembro está configurado para orientarse hacia un exterior del vehículo. El primer y segundo miembros se fijan entre sí para formar un espacio cerrado.

Antecedentes de la invención

15 [0002] En el diseño de una parte de bastidor de un automóvil, existe un equilibrio entre peso y resistencia. Una manera ventajosa de obtener un buen equilibrio es producir una parte de bastidor a partir de una o más placas de metal o placas de aleación de metal formadas en una conformación solicitada, por ejemplo, un perfil de sombrero.

20 [0003] En general, una parte de bastidor de un automóvil se forma para tener determinada rigidez, puesto que puede recibir diversos impactos desde el exterior. Al mismo tiempo, algunas partes de bastidor deben permitir deformación para absorber impactos cuando reciben una sobrecarga, por ejemplo, debido a una colisión con un objeto externo, por ejemplo, otro vehículo o un objeto estacionario, por ejemplo, un árbol, etc. Un ejemplo de una parte de bastidor de vehículo que se debe permitir deformar para absorber impactos mientras es rígida es la estructura de estribo lateral de vehículo, o el parachoques o viga de parachoques.

25 [0004] El documento EP 0 888 952 A1 describe una estructura de vehículo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Breve explicación de la invención

30 [0005] Los autores de la presente invención han descubierto que una parte de bastidor, por ejemplo como se analiza anteriormente, tal como una estructura de vehículo, se puede mejorar además.

35 [0006] Un objetivo de los modos de realización de la presente invención es por tanto mejorar una parte de bastidor o una estructura de vehículo.

40 [0007] El objetivo mencionado anteriormente y otros objetivos se consiguen proporcionando una estructura de vehículo que comprende una parte, en la que la parte se extiende en una dirección longitudinal, y en la que la parte comprende

un primer miembro que se extiende en la dirección longitudinal, y

un segundo miembro que se extiende en la dirección longitudinal,

45 en la que el primer miembro está configurado para orientarse hacia un interior de un vehículo,

en la que el segundo miembro está configurado para orientarse hacia un exterior del vehículo,

50 en la que el primer y segundo miembros se fijan entre sí de modo que el primer y segundo miembros forman un espacio cerrado,

55 en la que la parte comprende uno o más primeros miembros de refuerzo tubulares localizados en el espacio cerrado, teniendo el primer miembro de refuerzo tubular una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal,

en la que el primer miembro de refuerzo tubular es corrugado y comprende corrugaciones,

60 en la que las corrugaciones del primer miembro de refuerzo tubular comprenden crestas anulares y ranuras anulares,

en la que la parte comprende uno o más segundos miembros de refuerzo tubulares localizados en el espacio cerrado,

65 en la que el segundo miembro de refuerzo tubular tiene una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal,

en la que el segundo miembro de refuerzo tubular es corrugado y comprende corrugaciones,

en la que el segundo miembro de refuerzo tubular forma un espacio interior, y

5 en la que el primer miembro de refuerzo tubular se sitúa en el espacio interior formado por el segundo miembro de refuerzo tubular.

10 **[0008]** Una ventaja del primer miembro de refuerzo tubular innovador de la estructura de vehículo es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo para evitar la penetración tras colisiones, por ejemplo colisiones laterales o de lado. Por medio del primer miembro de refuerzo tubular innovador, se puede reducir el peso y coste de la estructura de vehículo mientras todavía se mantiene o incluso mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por medio del primer miembro de refuerzo tubular innovador se mejora el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones, por ejemplo porque la estructura de vehículo se puede deformar de manera más controlada y más previsible. Una ventaja de la estructura de vehículo que incluye el primer miembro de refuerzo tubular innovador es que se proporciona una estructura de vehículo mejorada.

20 **[0009]** La estructura de vehículo puede ser una estructura de vehículo para un vehículo de motor con un motor de combustión, un vehículo eléctrico con una o más baterías eléctricas o un vehículo híbrido. Por ejemplo, el vehículo puede ser un coche o un camión. Un "espacio cerrado" mencionado anteriormente también incluye espacios que están sustancial o esencialmente cerrados. Por ejemplo, puede haber una o más aberturas menores en las paredes que forman el espacio cerrado y/o en los extremos de la parte de la estructura de vehículo.

25 **[0010]** De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada una de las crestas anulares se extiende transversalmente a la dirección longitudinal, en la que cada una de las ranuras anulares se extiende transversalmente a la dirección longitudinal.

30 **[0011]** De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, las crestas anulares y las ranuras anulares forman, o construyen, el primer miembro de refuerzo tubular. Una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. En modos de realización alternativos, el primer miembro de refuerzo tubular puede tener una o más secciones sin crestas anulares y sin ranuras anulares.

35 **[0012]** De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la sección transversal del primer miembro tubular de refuerzo forma un anillo ovalado. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. El anillo ovalado puede tener un diámetro menor (que se puede llamar eje menor) que pasa por el centro de la conformación ovalada y por la parte más corta de la conformación ovalada definida o limitada por el anillo ovalado. El anillo ovalado puede tener un diámetro mayor (que se puede llamar eje mayor) que pasa por el centro de la conformación ovalada o elíptica y por la parte más larga de la conformación ovalada definida o limitada por el anillo ovalado. En algunos modos de realización, el diámetro mayor puede apuntar hacia el primer y segundo miembros. Una ventaja de estos modos de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. En modos de realización alternativos, la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular puede formar un anillo circular. La sección transversal de anillo ovalado del primer miembro de refuerzo tubular proporciona una mayor extensión, por ejemplo en la dirección de una colisión potencial, y una rigidez y refuerzo mejorados con menos material en comparación con una sección transversal de anillo circular.

50 **[0013]** De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la sección transversal de cada una de las crestas anulares forma un anillo ovalado, y en la que la sección transversal de cada una de las ranuras anulares forma un anillo ovalado.

60 **[0014]** De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular forma un anillo elíptico. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. El anillo elíptico puede tener un diámetro menor (que se puede llamar eje menor) que pasa por el centro de la conformación elíptica y por la parte más corta de la conformación elíptica definida o limitada por el anillo elíptico, y el anillo elíptico puede tener un diámetro mayor (que se puede llamar eje mayor) que pasa por la parte más larga de la conformación elíptica definida o limitada por el anillo elíptico. En algunos modos de realización, el diámetro mayor puede apuntar hacia

el primer y segundo miembros. Una ventaja de estos modos de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0015] De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la sección transversal de cada una de las crestas anulares forma un anillo elíptico, en la que la sección transversal de cada una de las ranuras anulares forma un anillo elíptico.

[0016] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, el primer miembro de refuerzo tubular tiene una superficie interior y una superficie exterior, en la que en la superficie exterior cada una de las crestas anulares tiene un rebajo ("recess") en una primera localización. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0017] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, los rebajos en las primeras localizaciones están alineados entre sí en la dirección longitudinal. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, por ejemplo porque la deformación se puede diseñar y predecir de manera mejorada, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0018] De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, en la superficie exterior cada una de las crestas anulares tiene un rebajo en una segunda localización. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0019] De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la segunda localización es opuesta a la primera localización. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, por ejemplo porque la deformación se puede diseñar y predecir de manera mejorada, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0020] De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, los rebajos en las segundas localizaciones están alineados entre sí en la dirección longitudinal. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, por ejemplo porque la deformación se puede diseñar y predecir de manera mejorada, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0021] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, las crestas anulares y las ranuras anulares forman una conformación de onda suave que se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del primer miembro de refuerzo tubular en la dirección longitudinal. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además.

[0022] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, el primer miembro de refuerzo tubular no tiene costuras, por ejemplo, está libre de una o más costuras de soldadura. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Además, al no tener costuras, por ejemplo, al estar libre de una o más costuras de soldadura, se puede reducir el peso del primer miembro de refuerzo tubular y por tanto se puede reducir el peso de la estructura de vehículo, mientras que se mantiene o incluso se mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. Sin embargo, el primer miembro de refuerzo tubular de este modo de realización todavía se puede fijar al primer o

segundo miembro por soldaduras o soldadura. En modos de realización alternativos, el primer miembro de refuerzo tubular se puede formar a partir de dos o más miembros curvados que se fijan entre sí, por ejemplo por soldadura, por ejemplo por costuras de soldadura, o por cualquier otro medio de fijación.

[0023] De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada una de las crestas anulares es más prominente hacia el primer miembro y hacia el segundo miembro en comparación con una sección de la cresta anular que se extiende entre el primer miembro y el segundo miembro. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, por ejemplo porque la deformación se puede adaptar y diseñar y predecir de manera mejorada, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por ejemplo, las crestas anulares son más prominentes hacia la localización donde las fuerzas son mayores tras una colisión. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. Cuando cada uno del primer y segundo miembros tiene un compartimento que se extiende en la dirección longitudinal, y cada compartimento tiene una superficie inferior, cada una de las crestas anulares puede ser más prominente hacia la superficie inferior del primer miembro y hacia la superficie inferior del segundo miembro en comparación con una sección de la cresta anular que se extiende entre las superficies inferiores del primer miembro y el segundo miembro.

[0024] De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada una de las crestas anulares se incrementa gradualmente de tamaño desde la sección de la cresta anular, que se extiende entre el primer miembro y el segundo miembro, hacia el primer miembro y el segundo miembro. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Por lo tanto, se proporciona una estructura de vehículo mejorada además. Cuando cada uno del primer y segundo miembros tiene un compartimento que se extiende en la dirección longitudinal, y cada compartimento tiene una superficie inferior, cada una de las crestas anulares se incrementa gradualmente de tamaño desde la sección de la cresta anular, que se extiende entre el primer miembro y el segundo miembro, hacia la superficie inferior del primer miembro y hacia la superficie inferior del segundo miembro.

[0025] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros tiene un compartimento que se extiende en la dirección longitudinal, en la que cada compartimento tiene una superficie inferior, y en la que el primer y segundo miembros se fijan entre sí de modo que los compartimentos y el primer y segundo miembros forman el espacio cerrado. En algunos modos de realización, el diámetro mayor mencionado anteriormente puede apuntar hacia las superficies inferiores del primer y segundo miembro.

[0026] De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, en la que la primera pared lateral se localiza en un lado de la superficie inferior mientras que la segunda pared lateral se localiza en el lado opuesto de la superficie inferior, en la que la primera y segunda paredes del primer miembro y la superficie inferior del primer miembro definen el compartimento del primer miembro, en la que la primera y segunda paredes del segundo miembro y la superficie inferior del segundo miembro definen el compartimento del segundo miembro, en la que la primera pared lateral del primer miembro se fija a la primera pared lateral del segundo miembro, y en la que la segunda pared lateral del primer miembro se fija a la segunda pared lateral del segundo miembro.

[0027] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral, en la que la primera pared lateral se localiza en un lado de la superficie inferior mientras que la segunda pared lateral se localiza en el lado opuesto de la superficie inferior, en la que la primera y segunda paredes del primer miembro y la superficie inferior del primer miembro definen el compartimento del primer miembro, en la que la primera y segunda paredes del segundo miembro y la superficie inferior del segundo miembro definen el compartimento del segundo miembro, en la que cada uno del primer y segundo miembros tiene una primera brida fijada a la primera pared lateral, en la que cada uno del primer y segundo miembros tiene una segunda brida fijada a la segunda pared lateral, en la que la primera brida del primer miembro se fija a la primera brida del segundo miembro, y en la que la segunda brida del primer miembro se fija a la segunda brida del segundo miembro.

[0028] De acuerdo con la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la parte comprende uno o más segundos miembros de refuerzo tubulares localizados en el espacio cerrado,

en la que el segundo miembro de refuerzo tubular tiene una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal,

en la que el segundo miembro de refuerzo tubular es corrugado y comprende corrugaciones,

en la que el segundo miembro de refuerzo tubular forma un espacio interior, y

en la que el primer miembro de refuerzo tubular se sitúa en el espacio interior formado por el segundo miembro de refuerzo tubular.

[0029] Una ventaja de estas características es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, por ejemplo porque la deformación se puede adaptar y diseñar y predecir de manera mejorada, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de estas características es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones.

[0030] De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la extensión longitudinal del segundo miembro de refuerzo tubular se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del primer miembro de refuerzo tubular. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones.

[0031] De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, el segundo miembro de refuerzo tubular encierra el primer miembro de refuerzo tubular. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones.

[0032] De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, las corrugaciones del segundo miembro de refuerzo tubular comprenden crestas y ranuras, en la que cada cresta del segundo miembro de refuerzo tubular está alineada con una de las crestas anulares del primer miembro de refuerzo tubular. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Sin embargo, para modos de realización alternativos, las crestas del segundo miembro de refuerzo tubular y las crestas anulares del primer miembro de refuerzo tubular pueden estar dispuestas de otras maneras.

[0033] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada ranura del segundo miembro de refuerzo tubular está alineada con una de las ranuras anulares del primer miembro de refuerzo tubular. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo para absorber impactos, mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo. Por tanto, una ventaja de este modo de realización es que se mejora además el rendimiento de la estructura de vehículo en colisiones. Sin embargo, para modos de realización alternativos, las ranuras del segundo miembro de refuerzo tubular y las ranuras anulares del primer miembro de refuerzo tubular pueden estar dispuestas de otras maneras.

[0034] De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, uno o más del primer y segundo miembro de refuerzo tubular se forman a partir de una o más placas, por ejemplo una placa de metal o una placa de aleación de metal. Esta es una forma eficaz para producir el primer miembro de refuerzo tubular.

[0035] De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, uno o más del primer y segundo miembro de refuerzo tubular comprenden o consisten en un metal o una aleación de metal. Esta es una forma eficaz para producir un primer miembro de refuerzo tubular fuerte.

[0036] De acuerdo con un modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros se forma a partir de una placa, por ejemplo una placa de metal o una placa de aleación de metal. Esta es una forma eficaz para producir el primer y segundo miembros.

[0037] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros comprende o consiste en un metal o una aleación de metal. Esta es una manera eficaz de producir primer y segundo miembros fuertes.

[0038] De acuerdo con otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, cada uno del primer y segundo miembros es uno de: un perfil de sombrero y un perfil en U. Esta es una forma eficaz de producir el primer y segundo miembro y proporcionar el espacio cerrado.

[0039] De acuerdo con todavía otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la estructura de vehículo es una estructura lateral del vehículo, en donde la parte es una parte lateral. La estructura de vehículo es adecuada para aplicarse como estructura lateral de vehículo, con lo que se mejora el rendimiento de una estructura lateral de vehículo en colisiones laterales o de lado. Por tanto, se proporciona una estructura lateral de vehículo mejorada. Sin embargo, en modos de realización alternativos, la estructura de vehículo se puede aplicar y montar en otra parte del vehículo, por ejemplo en la parte delantera del vehículo, y puede ser parte de un parachoques, en la parte trasera del vehículo o en otro lugar dentro del vehículo. La estructura de vehículo se puede usar, por ejemplo, en un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido, pero por supuesto también en un vehículo normal solo con motor de combustión. La estructura de vehículo se puede configurar para proteger una batería eléctrica de un vehículo eléctrico o de un vehículo híbrido. Por tanto, la estructura de vehículo se puede localizar en uno o más lados de una batería eléctrica localizada en un vehículo.

[0040] De acuerdo con aún otro modo de realización ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la parte es una parte de estribo lateral, y en la que la parte de estribo lateral se extiende en una dirección longitudinal de una carrocería del vehículo y está dispuesta en un lado de la carrocería del vehículo. Una ventaja de este modo de realización es que se proporciona una deformación ventajosa de la estructura de vehículo que tiene una parte de estribo lateral para absorber impactos mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de una estructura de vehículo. El primer miembro de refuerzo tubular innovador es especialmente ventajoso para una parte de estribo lateral de la estructura de vehículo, donde se deben absorber los impactos tras determinadas colisiones. Sin embargo, en modos de realización alternativos, en lugar de una parte de estribo lateral, la parte o la parte lateral puede ser una parte de viga lateral, una parte de parachoques o una parte de viga configurada para localizarse en otro lugar en un vehículo.

[0041] De acuerdo con un modo de realización todavía ventajoso de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención, la parte de estribo lateral se fija a una o más vigas transversales de la carrocería del vehículo. De esta manera se puede mejorar además la rigidez de la estructura de vehículo.

[0042] Las características y modos de realización de la estructura de vehículo mencionados anteriormente se pueden combinar de diversas formas posibles proporcionando otros modos de realización ventajosos.

[0043] Otros modos de realización ventajosos de la estructura de vehículo de acuerdo con la presente invención y otras ventajas con los modos de realización de la presente invención surgen de las reivindicaciones dependientes y la descripción detallada de los modos de realización.

Breve descripción de los dibujos

[0044] La presente invención se describirá ahora, para propósitos ejemplares, con más detalle por medio de modos de realización y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se usan referencias similares para piezas similares, en los que:

la fig. 1 es una vista en perspectiva esquemática de un primer miembro de refuerzo tubular de un primer modo de realización de la estructura de vehículo;

la fig. 2 es una vista en perspectiva esquemática de un primer miembro de refuerzo tubular de un segundo modo de realización de la estructura de vehículo;

la fig. 3 es una vista en perspectiva esquemática de un primer miembro de refuerzo tubular de un tercer modo de realización de la estructura de vehículo;

la fig. 4 es una sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular mostrado en la fig. 3;

la fig. 5 es una vista en perspectiva esquemática parcial de un primer modo de realización de la estructura de vehículo, que incluye el primer miembro de refuerzo tubular de la fig. 1;

la fig. 6 es una ampliación de una sección de la estructura de vehículo de la fig. 5, que ilustra la posición del primer miembro de refuerzo tubular de la estructura de vehículo;

la fig. 7 es una vista en perspectiva despiezada esquemática del primer modo de realización de la estructura de vehículo de la fig. 8;

la fig. 8 es una sección transversal de la parte ensamblada del primer modo de realización de la estructura de vehículo de la fig. 7 que incluye el primer miembro de refuerzo tubular de la fig. 1;

la fig. 9 es una sección transversal esquemática de una parte ensamblada de un cuarto modo de realización de la estructura de vehículo que incluye dos primeros miembros de refuerzo tubulares;

- la fig. 10 es una sección transversal esquemática de una parte ensamblada de un quinto modo de realización de la estructura de vehículo que incluye dos primeros elementos tubulares
- 5 la fig. 11 muestra miembros de refuerzo dispuestos de forma diferente con respecto a las posiciones de los dos primeros miembros de refuerzo tubulares de la fig. 9; es una vista en perspectiva esquemática de dos miembros de refuerzo tubulares de un sexto modo de realización de la estructura de vehículo, que está de acuerdo con la presente invención;
- 10 la fig. 12 es una sección transversal esquemática del modo de realización de la figura 11;
- la fig. 13 es una vista en perspectiva esquemática de un modo de realización del segundo miembro de refuerzo tubular de las figs. 11 y 12;
- 15 la fig. 14 es una vista en perspectiva esquemática del segundo miembro de refuerzo tubular de la figura 13 desde una perspectiva diferente;
- la fig. 15 es una vista en perspectiva esquemática parcial de una estructura de vehículo que incluye el segundo miembro de refuerzo tubular de las figs. 13 y 14;
- 20 la fig. 16 es una ampliación de una parte de la estructura de vehículo de la fig. 15;
- la fig. 17 es una vista en perspectiva despiezada de la estructura de vehículo de la fig. 16;
- 25 la fig. 18 es una sección transversal de la parte ensamblada de la estructura de vehículo de la fig. 17;
- la fig. 19 es una vista en perspectiva esquemática de un primer miembro de refuerzo tubular de otro modo de realización de la estructura de vehículo;
- 30 la fig. 20 es una sección transversal esquemática del modo de realización de la fig. 19;
- la fig. 21 es una vista en perspectiva esquemática de un primer miembro de refuerzo tubular de una versión alternativa de la estructura de vehículo;
- 35 la fig. 22 es una sección transversal esquemática de la versión de la fig. 21.

Descripción detallada

40 **[0045]** Con referencia a las figs. 1 y 5 a 8, una parte 102 de la estructura de vehículo 100 de acuerdo con un primer modo de realización incluye un primer miembro de refuerzo tubular 104.

45 **[0046]** El primer miembro de refuerzo tubular 104 tiene una extensión longitudinal. La extensión longitudinal se extiende en una dirección longitudinal 106. El primer miembro de refuerzo tubular 104 puede comprender o consistir en un metal o una aleación de metal, tal como aluminio, o cualquier otro material adecuado. El primer miembro de refuerzo tubular 104 se puede formar a partir de una o más placas, por ejemplo una placa de metal o una placa de aleación de metal, tal como una placa de aluminio, o cualquier otro material adecuado, que se puede procesar por endurecimiento por prensado. A continuación en el presente documento se mencionan procedimientos de producción alternativos. El primer miembro de refuerzo tubular 104 del modo de realización mostrado tiene conformación de onda suave en la dirección longitudinal 106.

50 **[0047]** El primer miembro de refuerzo tubular 104 es corrugado y comprende las corrugaciones 118, 120, en el que las corrugaciones 118, 120 del primer miembro de refuerzo tubular 104 incluyen crestas anulares 118 y ranuras anulares 120. Cada una de las crestas anulares 118 forma un anillo. Cada una de las ranuras anulares 120 forma un anillo. El primer miembro de refuerzo tubular 104 puede estar corrugado sustancialmente a lo largo de toda su longitud o extensión longitudinal. Las crestas anulares 118 y las ranuras anulares 120 por tanto pueden formar o construir el primer miembro de refuerzo tubular 104. En modos de realización alternativos, el primer miembro de refuerzo tubular 104 puede tener una o más secciones sin crestas anulares 118 y ranuras anulares 120. El primer miembro de refuerzo tubular 104 comprende una pluralidad de crestas anulares 118, por ejemplo cinco o diez crestas anulares 118, o más, y una pluralidad de ranuras anulares 120, por ejemplo cinco o diez ranuras anulares 120, o más. Por medio de estas corrugaciones innovadoras, se consigue una deformación ventajosa de la estructura de vehículo 100, 400, 500 (véanse las figs. 8 a 10) para absorber impactos mientras se mantiene o mejora la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo 100, 400, 500 (véanse las figs. 8 a 10).

65 **[0048]** Con referencia a la fig. 1, cada una de las crestas anulares 118 se extiende transversalmente a la dirección longitudinal 106. Cada una de las ranuras anulares 120 se extiende transversalmente a la dirección longitudinal 106. Con referencia a las figs. 1 y 8, la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular 104 forma un

anillo ovalado. La sección transversal de cada una de las crestas anulares 118 forma un anillo ovalado, y la sección transversal de cada una de las ranuras anulares 120 forma un anillo ovalado. Con referencia a las figs. 1 y 8, la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular 104 puede formar un anillo elíptico. La sección transversal de cada una de las crestas anulares 118 puede formar un anillo elíptico, y la sección transversal de cada una de las ranuras anulares 120 puede formar un anillo elíptico. Un anillo elíptico incluye conformaciones que pueden diferir un poco de una elipse perfecta. En modos de realización alternativos, la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular puede formar un anillo circular. Un anillo circular incluye conformaciones que pueden diferir un poco de un círculo perfecto.

[0049] Con referencia a la fig. 1, las crestas anulares 118 y las ranuras anulares 120 forman una conformación de onda suave que se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del primer miembro de refuerzo tubular 104 en la dirección longitudinal 106.

[0050] Con referencia a las figs. 1 y 8, el primer miembro de refuerzo tubular 104 no tiene costuras, por ejemplo, está libre de una o más costuras de soldadura. En modos de realización alternativos, el primer miembro de refuerzo tubular 104 se puede formar a partir de dos o más miembros curvos que se fijan entre sí, por ejemplo por soldadura, por ejemplo por costuras de soldadura o puntos de soldadura, o por cualquier otro medio de fijación.

[0051] Con referencia a la fig. 1, el primer miembro de refuerzo tubular 104 tiene una superficie interior 119 y una superficie exterior 121. La superficie interior 119 se puede llamar superficie cóncava. La superficie exterior 121 se puede llamar superficie convexa. Una "superficie cóncava" también incluye superficies que se pueden desviar de una superficie perfectamente cóncava. Una "superficie convexa" también incluye superficies que se pueden desviar de una superficie perfectamente convexa. En esta divulgación, cuando se mencionan las crestas anulares 118 y las ranuras anulares 120, se refiere a la superficie exterior 121 del primer miembro de refuerzo tubular 104, es decir, las crestas anulares 118 y las ranuras anulares 120 se forman en la superficie exterior 121 del primer miembro de refuerzo tubular 104. Sin embargo, se debe entender que se pueden formar correspondientes crestas anulares y ranuras anulares en la superficie interior 119 del primer miembro de refuerzo tubular 104.

[0052] Con referencia a las figs. 1 y 8, el primer miembro de refuerzo tubular 104 puede tener una o más lengüetas de fijación 166, 168 para la fijación a un primer miembro 122 o un segundo miembro 124, lo que se explica con más detalle a continuación en el presente documento. Sin embargo, el primer miembro de refuerzo tubular 104 se puede proporcionar sin ninguna lengüeta de fijación, o se puede proporcionar con una o más lengüetas de fijación 666, 668 de un diseño diferente, por ejemplo como se muestra en el modo de realización del primer miembro de refuerzo tubular 604 ilustrado esquemáticamente en la fig. 2. De otro modo, las características del primer miembro de refuerzo tubular 604 mostrado en la fig. 2 pueden corresponder a las características del primer miembro de refuerzo tubular 104 mostrado en la fig. 1 y por tanto no se divulgan nuevamente con más detalle, pero incluyen, por ejemplo, crestas anulares 618, ranuras anulares 620, una superficie interior 619 y una superficie exterior 621.

[0053] Con referencia a las figs. 3 y 4, se ilustra esquemáticamente un primer miembro de refuerzo tubular 304 de un tercer modo de realización de la estructura de vehículo. Como se menciona anteriormente en relación con la fig. 1, el primer miembro de refuerzo tubular 304 tiene crestas anulares 318 y ranuras anulares 320, y el primer miembro de refuerzo tubular 304 tiene una superficie interna 319 y una superficie externa 321. En la superficie exterior 321 cada una de las crestas anulares 318 tiene un rebajo 323 en una primera localización 325. Los rebajos 323 en las primeras localizaciones 325 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. En la superficie exterior 321, cada una de las crestas anulares 318 puede tener un rebajo 327 en una segunda localización 329. La segunda localización 329 puede estar opuesta a la primera localización 325, con lo que se puede proporcionar una sección transversal en conformación de cacahuete del primer miembro de refuerzo tubular 304. Los rebajos 327 en las segundas localizaciones 329 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. Además, en la superficie exterior 321 cada una de las ranuras anulares 320 puede tener un rebajo 331 en una tercera localización 333, en la que los rebajos 331 en la tercera localización 333 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. Además, en la superficie exterior 321 cada una de las ranuras anulares 320 puede tener un rebajo 335 en una cuarta localización 337, en la que los rebajos 335 en la cuarta localización 337 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. La tercera localización 333 puede estar opuesta a la cuarta localización 337. Los rebajos 323 de las crestas anulares 318 en la primera localización 325 pueden estar sustancialmente alineados con los rebajos 331 de las ranuras anulares 320 en la tercera localización 333 en la dirección longitudinal 106. Los rebajos 327 de las crestas anulares 318 en la segunda localización 329 pueden estar sustancialmente alineados con los rebajos 335 de las ranuras anulares 320 en la cuarta localización 337 en la dirección longitudinal 106. Por ejemplo, cada rebajo 323, 327, 331, 335 puede ser una abolladura, una muesca o una depresión. De otro modo, las características del primer miembro de refuerzo tubular 304 mostrado en las figs. 3 y 4 pueden corresponder a características del primer miembro de refuerzo tubular 104 mostrado en la fig. 1 y por tanto no se repiten aquí. En modos de realización alternativos, el primer miembro de refuerzo tubular 304 de las figs. 3 y 4 se pueden proporcionar sin lengüetas de fijación 366, 368. En modos de realización alternativos, en la superficie exterior 321 el primer miembro de refuerzo tubular 304 puede estar provisto de rebajos 323, 327, 331, 335 solo en una, dos o tres de las siguientes localizaciones: la primera localización 325; la segunda localización 329; la tercera localización 333; y la cuarta localización 337.

[0054] El primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304 se puede producir por diversos tipos de procedimientos. Como se menciona anteriormente, el primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304 se puede formar, por ejemplo, por prensado, a partir de una placa. Como se menciona anteriormente, el primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304 se puede formar a partir de dos o más miembros curvos, que se han formado por prensado a partir de una o más placas y posteriormente se fijan entre sí. De forma alternativa, el primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304 se puede formar a través de hidroconformado, formado con gas (soplado de forma), por ejemplo, formado con gas de metal caliente (HMGF), por ejemplo a partir de un tubo. Son posibles otros procedimientos para producir el primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304. Cada uno de los primeros miembros de refuerzo tubulares 104, 604, 304 divulgados anteriormente se puede describir como un tubo 104, 604, 304, en el que el tubo 104, 604, 304, o el primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304, tiene una pared 117, 617, 317 que está provista de, o incluye, las crestas anulares 118, 618, 318 y las ranuras anulares 120, 620, 320.

[0055] Con referencia a las figs. 5 a 8, que ilustran esquemáticamente un primer modo de realización de la estructura de vehículo 100, que incluye el primer miembro de refuerzo tubular 104 de la fig. 1. La estructura de vehículo 100 puede ser una estructura de vehículo 100 para un automóvil, por ejemplo, un coche o un camión. Con referencia a las figs. 5 a 8, la estructura de vehículo 100 incluye una parte 102 que se extiende en la dirección longitudinal 106. La parte 102 tiene un primer miembro 122 que se extiende en la dirección longitudinal 106. La parte 102 tiene un segundo miembro 124 que se extiende en la dirección longitudinal 106. El primer miembro 122 se configura para orientarse hacia un interior 126 de un vehículo, por ejemplo, un automóvil, tal como un coche. El segundo miembro 124 se configura para orientarse hacia un exterior 128 del mismo vehículo. Por tanto, cuando se ha instalado la estructura de vehículo 100, el primer miembro 122 se puede orientar hacia el interior 126 del vehículo mientras que el segundo miembro 124 se puede orientar hacia el exterior 128 del mismo vehículo. Cada 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 puede tener un compartimento 130, 132 que se extiende en la dirección longitudinal 106. Cada compartimento 130, 132 puede tener una superficie inferior 134, 136.

[0056] Con referencia a la fig. 8, el primer y segundo miembros 122, 124 se fijan entre sí de modo que el primer y segundo miembros 122, 124 forman un espacio cerrado 138. Un "espacio cerrado" 138 en la presente divulgación también incluye espacios que están sustancial o esencialmente cerrados. Por ejemplo, puede haber una o más aberturas menores en las paredes que forman el espacio cerrado 138 y/o en los extremos de la parte 102 de la estructura de vehículo 100, pero todavía el espacio 138 se debe considerar cerrado. Más específicamente, en el modo de realización mostrado, el primer y segundo miembros 122, 124 se fijan entre sí de modo que los compartimentos 130, 132 y el primer y segundo miembros 122, 124 forman o definen el espacio cerrado 138. El primer y segundo miembros 122, 124 se pueden fijar entre sí, por ejemplo, por medio de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. Cada uno del primer y segundo miembros 122, 124 puede comprender o consistir en un metal o una aleación de metal, tal como aluminio o cualquier otro material adecuado. Cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 se puede formar a partir de una placa, por ejemplo, una placa de metal o una placa de aleación de metal, tal como una placa de aluminio, que se puede procesar por endurecimiento por prensado.

[0057] Con referencia a las figs. 5 a 8, cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 en el modo de realización mostrado es, o comprende, un perfil de sombrero. Sin embargo, en otros modos de realización, cada uno del primer y segundo miembros 122, 124 pueden comprender en cambio un perfil en U, o cualquier otro perfil adecuado. Más específicamente, en el modo de realización mostrado, cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 tiene una primera pared lateral 140, 142 y una segunda pared lateral 144, 146. La primera pared lateral 140, 142 se localiza en un lado de la superficie inferior 134, 136 mientras que la segunda pared lateral 144, 146 se localiza en el lado opuesto de la superficie inferior 134, 136. La primera y segunda paredes 140, 144 del primer miembro 122 y la superficie inferior 134 del primer miembro 122 definen o forman el compartimento 130 del primer miembro 122. De forma correspondiente, la primera y segunda paredes 142, 146 del segundo miembro 124 y la superficie inferior 136 del segundo miembro 124 definen o forman el compartimento 132 del segundo miembro 124. Con referencia a las figs. 5 a 8, cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 tiene una primera brida 148, 150 fijada a, por ejemplo, formada integralmente con, la primera pared lateral 140, 142. Cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 tiene una segunda brida 152, 154 fijada a, por ejemplo, formada integralmente con, la segunda pared lateral 144, 146. La primera brida 148 del primer miembro 122 se fija, por ejemplo, por medio de soldadura o un adhesivo, a la primera brida 150 del segundo miembro 124. La segunda brida 152 del primer miembro 122 se fija, por ejemplo, por medio de soldadura o un adhesivo, a la segunda brida 154 del segundo miembro 124. Sin embargo, son posibles otros medios de fijación, por ejemplo, como se menciona anteriormente.

[0058] En modos de realización alternativos, cada uno 122, 124 del primer y segundo miembros 122, 124 podría ser un perfil en U. A continuación, la primera pared lateral 140 del primer miembro 122 se podría fijar, por ejemplo, por medio de soldadura, a la primera pared lateral 142 del segundo miembro 124, y la segunda pared lateral 144 del primer miembro 122 se podría fijar, por ejemplo, por medio de soldadura, a la segunda pared lateral 146 del segundo miembro 124. Sin embargo, son posibles otros medios de fijación, por ejemplo, como se menciona anteriormente.

[0059] La parte 102 incluye uno o más primeros miembros de refuerzo tubulares 104, por ejemplo como se divulga en relación con las figs. 1 al 4, localizado en el espacio cerrado 138. En el modo de realización mostrado en las figs. 5 a 8, la parte 102 incluye un primer miembro de refuerzo tubular 104. El primer miembro de refuerzo tubular 104 se extiende en la dirección longitudinal 106. Se debe entender que una o más secciones adicionales o uno o más miembros adicionales se pueden colocar entre el primer y el segundo miembros 122, 124 y/o entre el primer o segundo miembro 122, 124 y el interior 126 o el exterior 128 del vehículo, especialmente cuando se ensambla el vehículo.

[0060] Con referencia a la fig. 8, el anillo ovalado o elíptico formado por la sección transversal de la cresta anular 118 o la sección transversal de la ranura anular 120 puede tener un diámetro menor. d_1 (que se puede llamar eje menor) que pasa por el centro c de la conformación ovalada o elíptica y por la parte más corta de la conformación ovalada o elíptica definida o limitada por el anillo ovalado o elíptico. El anillo ovalado o elíptico puede tener un diámetro mayor d_2 (que se puede llamar el eje mayor) que pasa por el centro c de la conformación ovalada o elíptica y a través de la parte más larga de la conformación ovalada o elíptica definida, o limitada, por el anillo ovalado o elíptico. En algunos modos de realización, el diámetro mayor d_2 puede apuntar hacia el primer y segundo miembros 122, 124. Cuando cada uno del primer y segundo miembros 122, 124 tiene un compartimento 130, 132 que se extiende en la dirección longitudinal 106, y cada compartimento 130, 132 tiene una superficie inferior 134, 136, el diámetro mayor d_2 puede apuntar hacia las superficies inferiores 134, 136 del primer y segundo miembros 122, 124. El diámetro mayor d_2 puede formar un ángulo α con la superficie inferior 134, 136 del primer miembro 122 o del segundo miembro 124, en el que dicho ángulo α puede estar entre 70 y 110 grados, por ejemplo entre 80 y 100 grados, como entre 85 y 95 grados, por ejemplo aproximadamente 90 grados. La sección transversal de anillo ovalado o elíptico del primer miembro de refuerzo tubular 104 proporciona una extensión incrementada del primer miembro de refuerzo tubular 104 en la dirección de una colisión o impacto potencial y una rigidez y refuerzo mejorados de la estructura de vehículo 100 pero con menos material, en comparación con un primer miembro de refuerzo tubular que tiene una sección transversal de anillo circular.

[0061] Con referencia a la fig. 8, se puede definir que el anillo ovalado o elíptico formado por la sección transversal de la cresta anular 118 tiene dos secciones de vértice 156, 158 o secciones puntiagudas 156, 158, que son más prominentes o más puntiagudas que cualquier otro vértice del anillo ovalado o elíptico presente entre dos secciones de vértice 156, 158. Cada una de las secciones de vértice 156, 158 del anillo ovalado o elíptico puede apuntar hacia el primer o segundo miembro 122, 124. Cuando cada uno del primer y segundo miembros 122, 124 tiene un compartimento 130, 132 que se extiende en la dirección longitudinal 106, y cada compartimento 130, 132 tiene una superficie inferior 134, 136, cada una de las secciones de vértice 156, 158 del anillo ovalado o elíptico puede apuntar hacia la superficie inferior 134, 136 del primer o segundo miembro 122, 124.

[0062] Con referencia a las figs. 6 y 8, el primer miembro de refuerzo tubular 104 se puede fijar al primer o segundo miembro 122, 124 por medio de la lengüeta de fijación mencionada anteriormente 166, 168. La lengüeta de fijación 166, 168 se puede fijar a uno del primer y segundo miembros 122, 124 por medio de soldadura, tal como un punto de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. Sin embargo, el primer miembro de refuerzo tubular 104 se puede fijar a uno del primer y segundo miembros 122, 124 por medio de cualquier otra estructura o medio. Por ejemplo, una o más crestas anulares 118 del primer miembro de refuerzo tubular 104 se pueden fijar a uno del primer y segundo miembros 122, 124, por ejemplo a la superficie inferior 134, 136 de uno del primer y segundo miembros 122, 124, por medio de soldadura, tal como un punto de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc.

[0063] Con referencia al primer miembro de refuerzo tubular 304 mostrado en las figs. 3 y 4 y la parte ensamblada 402 del cuarto modo de realización de la estructura de vehículo 400 mostrada en la fig. 9, se puede definir que el anillo formado por la sección transversal de la cresta anular 318 tiene dos secciones de vértice principales 356, 358 o secciones puntiagudas principales 356, 358, que son más prominentes o más puntiagudas que cualquier otro vértice de dicho anillo presente entre las dos secciones de vértice principales 356, 358. Cada una de las secciones de vértice principales 356, 358 puede apuntar hacia el primer o segundo miembro 122, 124. Cuando cada uno del primer y segundo miembros 122, 124 tiene un compartimento 130, 132 que se extiende en la dirección longitudinal 106, y cada compartimento 130, 132 tiene una superficie inferior 134, 136, cada una de las secciones de vértice principales 356, 358 puede apuntar hacia la superficie inferior 134, 136 del primer o segundo miembro 122, 124. Con referencia al quinto modo de realización de la estructura de vehículo 500 mostrada en la fig. 10, cada una de las secciones de vértice principales 356, 358 de dicho anillo puede apuntar hacia una 140, 142, 144, 146 de las primera y segunda paredes laterales 140, 142, 144, 146 del primer o segundo miembro 122, 124.

[0064] Con referencia a las figs. 9 y 10, la parte 402, 502 de los modos de realización de la estructura de vehículo 400, 500 puede comprender dos o más primeros miembros de refuerzo tubulares 304 dispuestos como se muestra en las figs. 9 y 10, respectivamente. Cada primer miembro de refuerzo tubular 304 puede corresponder a uno cualquiera de los modos de realización del primer miembro de refuerzo tubular 304 divulgados anteriormente, por ejemplo, el primer miembro de refuerzo tubular 304 de las figs. 3 y 4, y por tanto no se describe con más detalle aquí. Con referencia a la fig. 9, los dos primeros miembros de refuerzo tubulares 304 pueden estar dispuestos uno

encima del otro cuando se observan en la dirección longitudinal 106 cuando se ha instalado la estructura de vehículo 400. Con referencia a la fig. 10, los dos primeros miembros de refuerzo tubulares 304 pueden estar dispuestos uno al lado del otro, es decir, dispuestos lateralmente, cuando se observan en la dirección longitudinal 106 cuando se ha instalado la estructura de vehículo 500. En un modo de realización alternativo, la parte puede incluir tres, cuatro o más primeros miembros de refuerzo tubulares 104, 604, 304. Se debe entender que cada uno de los primeros miembros de refuerzo tubulares 304 mostrados en las figs. 9 y 10 se pueden reemplazar por cualquier otra versión del primer miembro de refuerzo tubular 104, 604, 304, por ejemplo uno cualquiera 104, 604 de los primeros miembros de refuerzo tubulares 104, 604 mostrados en las figs. 1 y 2. También es posible mezclar diferentes versiones de los primeros miembros de refuerzo tubulares 104, 604, 304 dentro del mismo espacio cerrado 138.

[0065] Con referencia a las figs. 11 y 12, se ilustran esquemáticamente dos miembros de refuerzo tubulares 704, 200 de un sexto modo de realización de la estructura de vehículo 700 de acuerdo con la presente invención. El primer miembro de refuerzo tubular 704 de los dos miembros de refuerzo tubular 704, 200 puede corresponder a uno cualquiera de los modos de realización divulgados anteriormente, por ejemplo el primer miembro de refuerzo tubular 304 de las figs. 3 y 4. Además del primer miembro de refuerzo tubular 704, la parte 702 de la estructura de vehículo 700 de las figs. 11 y 12 incluye uno o más segundos miembros de refuerzo tubular 200 localizados en el espacio cerrado 138 formado por el primer y segundo miembros 122, 124. En el modo de realización ilustrado en las figs. 11 y 12, se proporciona un segundo miembro de refuerzo tubular 200.

[0066] Con referencia a las figs. 11 y 12, el segundo miembro de refuerzo tubular 200 tiene una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal 106. El segundo miembro de refuerzo tubular 200 es corrugado e incluye corrugaciones. El segundo miembro de refuerzo tubular 200 forma un espacio interior 255. Con referencia a las figs. 11 y 12, el primer miembro de refuerzo tubular 704 se localiza en el espacio interior 255 formado por el segundo miembro de refuerzo tubular 200. Se debe entender que el segundo miembro de refuerzo tubular 200 se puede diseñar de otras formas a las que se ilustran en las figs. 11 a 18.

[0067] Con referencia a las figs. 11 y 12, para algunos modos de realización, la extensión longitudinal del segundo miembro de refuerzo tubular 200 se puede extender a lo largo de la extensión longitudinal, por ejemplo a lo largo de toda la extensión longitudinal, del primer miembro de refuerzo tubular 704. Para algunos modos de realización, el segundo miembro de refuerzo tubular 200 puede encerrar el primer miembro de refuerzo tubular 704.

[0068] Con referencia a las figs. 11 a 18, para algunos modos de realización, las corrugaciones del segundo miembro de refuerzo tubular 200 pueden incluir crestas 242, 244, 246, 248 y ranuras 250, 252, 254, 256. Con referencia a las figs. 3 y 11 a 18, cada cresta 242, 244, 246, 248 del segundo miembro de refuerzo tubular 200 puede estar alineada con una 318 de las crestas anulares 318 del primer miembro de refuerzo tubular 304; 704. Para algunos modos de realización, cada ranura 250, 252, 254, 256 del segundo miembro de refuerzo tubular 200 puede estar alineada con una de las ranuras anulares 320 del primer miembro de refuerzo tubular 304; 704.

[0069] Con referencia a las figs. 13 a 18, un modo de realización del segundo miembro de refuerzo tubular 200 de las figs. 11 y 12 se ilustra esquemáticamente de forma aislada del primer miembro de refuerzo tubular 304; 704 de las figs. 11 y 12 para ilustrar el montaje del primer y segundo miembros de refuerzo tubulares 704, 200 a una parte 204 de una estructura de vehículo 202. Sin embargo, se debe entender que un primer miembro de refuerzo tubular 704, 104, 604, 304 de acuerdo con uno cualquiera de los modos de realización divulgados anteriormente se puede insertar en el segundo miembro de refuerzo tubular 200.

[0070] Con referencia a las figs. 13 a 18, el segundo miembro de refuerzo tubular 200 puede comprender un tercer miembro de refuerzo 218 y un cuarto miembro de refuerzo 220. Cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembro de refuerzo 218, 220 se extiende en la misma dirección longitudinal 106. El segundo miembro de refuerzo tubular 200 puede comprender o consistir en un metal o una aleación de metal, tal como aluminio, o cualquier otro material adecuado. El segundo miembro de refuerzo tubular 200 se puede formar a partir de una o más placas, por ejemplo una placa de metal o una placa de aleación de metal, tal como una placa de aluminio, o cualquier otro material adecuado, que se puede procesar por endurecimiento por prensado. Cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 se puede formar a partir de una placa, por ejemplo una placa de metal, tal como una placa de aluminio, o cualquier otro material adecuado, que se puede procesar por endurecimiento por prensado. Cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 puede tener conformación de onda suave en la dirección longitudinal 106.

[0071] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 puede tener una primera pata 222, 224 que se extiende en una dirección transversal a la dirección longitudinal 106. Cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 puede tener una segunda pata 226, 228 que se extiende en una dirección transversal a la dirección longitudinal 106. Cada una 222, 224, 226, 228 de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 tiene un pie 230, 232, 234, 236 que se extiende en la dirección longitudinal 106. Para algunos modos de realización, se puede definir que el pie 230 de la primera pata 222 se localiza en un extremo de la primera pata 222, o que el pie 230 de la primera pata 222 forma un extremo de la primera pata 222. Para algunos modos de realización, se puede definir que el pie 234 de la segunda pata 226 se

localiza en un extremo de la segunda pata 226, o que el pie 234 de la segunda pata 226 forma un extremo de la segunda pata 226.

[0072] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada pie 230, 232, 234, 236 se puede configurar de diversas formas. Con referencia a las figs. 13 a 18, cada pie 230, 232, 234, 236 puede ser una parte curva del extremo de la respectiva pata 222, 224, 226, 228. Sin embargo, el pie también puede ser una parte recta del extremo de la respectiva pata 222, 224, 226, 228. Con referencia a las figs. 13 y 14, el pie 230, 232, 234, 236 puede formar una conformación de onda que incluye una pluralidad de aletas, pero esto no es necesario.

[0073] Con referencia a la fig. 18, los pies 230, 234 de la primera y segunda patas 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218 se pueden espaciar entre sí, de modo que se forma un espacio interior 258 entre la primera y segunda patas 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218. Los pies 232, 236 de la primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 se pueden espaciar entre sí, de modo que se forma un espacio interior 259 entre la primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220. Con referencia a las figs. 11 y 18, el espacio interior 258 formado entre las primera y segunda patas 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218 y el espacio interior 259 formado entre las primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 pueden formar el espacio interior 255 del segundo miembro de refuerzo tubular 200.

[0074] Con referencia a las figs. 13 a 18, la primera y segunda patas 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218 se unen en una tercera sección de cabeza 238, que también se puede llamar tercera parte de cabeza. La primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 se unen en una cuarta sección de cabeza 240, que también se puede llamar cuarta parte de cabeza. Para algunos modos de realización, la tercera sección de cabeza 238 se puede denominar primera sección de cabeza 238, mientras que la cuarta sección de cabeza 240 se puede denominar segunda sección de cabeza 240. Por "unido" con respecto a cada sección de cabeza 238, 240 y la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 se quiere decir que las dos patas 222, 224, 226, 228, es decir, la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228, se conectan o se fijan entre sí en la tercera o cuarta sección de cabeza 238, 240. La sección de cabeza 238, 240 y las patas 222, 224, 226, 228 de cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 se pueden describir como formando una conformación de U con un pie 230, 232, 234, 236 en cada extremo de la conformación de U. De este modo, cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 puede tener una sección transversal en conformación de U. Sin embargo, son posibles otras conformaciones, por ejemplo, una sección transversal en conformación de V. Para algunos modos de realización, se puede definir que la sección de cabeza 238, 240 se localiza en los extremos de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 que son diferentes u opuestos a los extremos de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 que incluyen o forman los pies 230, 232, 234, 236 de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228.

[0075] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada una 222, 224, 226, 228 de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 está corrugada en la dirección longitudinal 106 para formar una conformación de onda suave e incluye las corrugaciones 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256. Cada una de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228, 222, 224, 226, 228, puede estar corrugada sustancialmente a lo largo de toda su longitud o extensión longitudinal. Las corrugaciones 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256 de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 de cada uno 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 incluyen crestas 242, 244, 246, 248 y ranuras 250, 252, 254, 256. Cada una 222, 224, 226, 228 de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 puede comprender una pluralidad de crestas 242, 244, 246, 248, por ejemplo cinco crestas 242, 244, 246, 248 o más, y una pluralidad de ranuras 250, 252, 254, 256, por ejemplo cinco ranuras 250, 252, 254, 256 o más. Las crestas 242, 244 y las ranuras 250, 252 del tercer miembro de refuerzo 218 se extienden desde la tercera sección de cabeza 238 hasta el respectivo pie 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218. Las crestas 246, 248 y las ranuras 254, 256 del cuarto miembro de refuerzo 220 se extienden desde la cuarta sección de cabeza 240 hasta el respectivo pie 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220. Por tanto, cada una 222, 224, 226, 228, de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228, puede tener una conformación de onda suave.

[0076] Con referencia a las figs. 13 a 18, el tercer miembro de refuerzo 218 se puede fijar al cuarto miembro de refuerzo 220. El pie 230 de la primera pata 222 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede fijar al pie 232 de la primera pata 224 del cuarto miembro de refuerzo 220, por ejemplo por medio de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. El pie 234 de la segunda pata 226 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede fijar al pie 236 de la segunda pata 228 del cuarto miembro de refuerzo 220, por ejemplo por medio de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. Un pie 230, 234 se puede fijar al pie opuesto 232, 236 a lo largo de toda su longitud longitudinal o extensión en la dirección longitudinal 106.

[0077] Con referencia a la fig. 18, como se menciona anteriormente, el tercer miembro de refuerzo 218 puede definir un espacio interior 258 entre la primera y segunda patas 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218. La cuarta sección de cabeza 240 y los pies 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220 se pueden localizar fuera del espacio interior 258 definido por el tercer miembro de refuerzo 218. Más específicamente, en las figs. 13 a 18, todo el cuarto miembro de refuerzo 220 se puede localizar fuera del espacio interior 258 definido por el tercer miembro de refuerzo 218. Con referencia a la fig. 18, como se menciona anteriormente, el cuarto miembro de

refuerzo 220 puede definir un espacio interior 259 entre la primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220. Todo el tercer miembro de refuerzo 218 se puede localizar fuera del espacio interior 259 definido por el cuarto miembro de refuerzo 220, lo que es el caso en el modo de realización de las figs. 13 a 18.

[0078] Con referencia a las figs. 13 a 18, el tercer miembro de refuerzo 218 puede tener una pluralidad de lengüetas de fijación 257a, 257b configuradas para la fijación a un primer y/o segundo miembro 208, 210 divulgado con más detalle a continuación en el presente documento. La pluralidad de lengüetas de fijación 257a, 257b del tercer miembro de refuerzo 218 se pueden disponer en al menos uno de los pies 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218. El cuarto miembro de refuerzo 220 puede tener una primera lengüeta de fijación 261a en un primer extremo y una segunda lengüeta de fijación 261b en un segundo extremo para la fijación a un primer y/o segundo miembro 208, 210 divulgado con más detalle a continuación en el presente documento. La primera y segunda lengüetas de fijación 261a, 261b del cuarto miembro de refuerzo 220 se pueden disponer en la cuarta sección de cabeza 240 del cuarto miembro de refuerzo 220. En modos de realización alternativos, el cuarto miembro de refuerzo 220 puede estar provisto de las lengüetas de fijación 257a, 257b y/o el tercer miembro de refuerzo 218 puede estar provisto de la primera y segunda lengüetas de fijación 261a, 261b. Las lengüetas de fijación 257a, 257b, 261a, 261b pueden ser integrales con una respectiva 218, 220 del tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 (es decir, formadas como una unidad con la respectiva 218, 220 del tercer y cuarto miembro de refuerzo 218, 220) o fijadas a la respectiva 218, 220 del tercer y cuarto miembro de refuerzo 218, 220, por ejemplo, por soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc.

[0079] Con referencia a las figs. 13 a 18, la estructura de vehículo 202, a la que se pueden aplicar el segundo miembro de refuerzo tubular 200 y el primer miembro de refuerzo tubular 304; 704, puede incluir una parte 204 que se extiende en la dirección longitudinal 106. La parte 104 puede tener un primer miembro 208 que se extiende en la dirección longitudinal 106. La parte 204 puede tener un segundo miembro 210 que se extiende en la dirección longitudinal 106. El primer miembro 208 se configura para orientarse hacia un interior 212 de un vehículo, por ejemplo, un automóvil, tal como un coche. El segundo miembro 210 se configura para orientarse hacia un exterior 214 del mismo vehículo. El primer y segundo miembros 208, 210 se fijan entre sí para formar un espacio sustancialmente cerrado 216, por ejemplo un espacio cerrado 216, entre ellos. El primer y segundo miembros 208, 210 se pueden fijar entre sí, por ejemplo, por medio de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. Cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 se puede formar a partir de una placa, por ejemplo, una placa de metal, tal como una placa de aluminio, que se puede procesar por endurecimiento por prensado. En el modo de realización mostrado, cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 es, o comprende, un perfil de sombrero, pero en otros modos de realización en cambio puede ser, o comprender, un perfil en U, o podría comprender cualquier otro perfil adecuado.

[0080] Con referencia a las figs. 13 a 18, la tercera sección de cabeza 238 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede orientar hacia uno 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 mientras que los pies 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218 se pueden orientar hacia el otro 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210. Con referencia a la fig. 18, en el modo de realización mostrado, la tercera sección de cabeza 238 del tercer miembro de refuerzo 218 se orienta hacia el segundo miembro 210 mientras que los pies 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218 se orientan hacia el primer miembro 208. Sin embargo, podría ser al revés. La cuarta sección de cabeza 240 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede orientar hacia uno 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 mientras que los pies 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220 se pueden orientar hacia el otro 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210. Con referencia a la fig. 18, en el modo de realización mostrado, la cuarta sección de cabeza 240 del cuarto miembro de refuerzo 220 se orienta hacia el primer miembro 208 mientras que los pies 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220 se orientan hacia el segundo miembro 210. Sin embargo, podría ser al revés. El hecho de que la tercera sección de cabeza 238 se orienta hacia uno 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 mientras que los pies 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218 se orientan hacia el otro 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 no quiere decir necesariamente que exista un espacio vacío entre la tercera sección de cabeza 238 o los pies 230, 234 y el primer miembro 208 o el segundo miembro 210. En cambio, puede haber otros miembros o unidades entre ellos. El hecho de que la cuarta sección de cabeza 240 se orienta hacia uno 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 mientras que los pies 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220 se orientan hacia el otro 208, 210 del primer y segundo miembros 208, 210 no quiere decir necesariamente que exista un espacio vacío entre la cuarta sección de cabeza 240 o los pies 232, 236 y el primer miembro 208 o el segundo miembro 210. En cambio, puede haber otros miembros o unidades entre ellos.

[0081] Con referencia a la fig. 18, el tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 se pueden fijar a al menos uno del primer y segundo miembros 208, 210. Los cuartos miembros de refuerzo 220 se pueden fijar indirectamente a uno del primero y segundo miembros 208, 210 por medio del tercer miembro de refuerzo 218. De forma alternativa, el tercer miembro de refuerzo 218 se puede fijar indirectamente a uno del primer y segundo miembros 208, 210 por medio del cuarto miembro de refuerzo 220. Con referencia a las figs. 3 a 18, el tercer miembro de refuerzo 218 se puede fijar a uno del primer y segundo miembros 208, 210 por medio de la pluralidad de lengüetas de fijación 257a, 257b, en el que el cuarto miembro de refuerzo 220 se puede fijar directamente a uno del primer y segundo miembros 208, 210 por medio de la primera y segunda lengüetas de fijación 261a, 261b.

[0082] Con referencia a la fig. 18, cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 pueden tener un compartimento 260, 262. Cada compartimento 260, 262 tiene una superficie inferior 264, 266 y se extiende en la dirección longitudinal 106. El primer y segundo miembros 208, 210 se pueden fijar entre sí de modo que los compartimentos 260, 262 formen el espacio sustancialmente cerrado 216. La tercera sección de cabeza 238 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede situar en uno 260, 262 de los compartimentos 260, 262 mientras que la cuarta sección de cabeza 240 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede situar en el otro 260, 262 de los compartimentos 260, 262. En el modo de realización mostrado, la tercera sección de cabeza 238 se localiza en el compartimento 262 del segundo miembro 210 mientras que la cuarta sección de cabeza 240 se localiza en el compartimento 260 del primer miembro 208.

[0083] Con referencia a las figs. 17 y 18, cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 puede tener una primera pared lateral 268, 270 y una segunda pared lateral 272, 274. Cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 puede tener una primera brida 276, 278 fijada a la primera pared lateral 268, 270. Cada uno del primer y segundo miembros 208, 210 puede tener una segunda brida 280, 282 fijada a la segunda pared lateral 272, 274. El primer y segundo miembros 208, 210 se pueden fijar entre sí por medio de bridas opuestas 276, 278, 280, 282 de la primera y segunda bridas 276, 278, 280, 282, por ejemplo por medio de soldadura, un adhesivo o una estructura de bloqueo mecánica, tal como remaches, o cualquier otro medio de sujeción adecuado, etc. El pie 230, 232, 234, 236 de al menos uno de la primera y segunda patas 222, 224, 226, 228 de al menos uno del tercero y cuarto miembros de refuerzo 218, 220, por ejemplo el tercer miembro de refuerzo 218 en el modo de realización mostrado, se fija a al menos una 276, 278, 280, 282 de la primera y segunda bridas 276, 278, 280, 282 por medio de la pluralidad de lengüetas de fijación 257a, 257b. Además, una de la tercera y cuarta secciones de cabeza 238, 240, por ejemplo la cuarta sección de cabeza 240 en el modo de realización mostrado, se puede fijar a la superficie inferior 264, 266 de uno de los compartimentos 260, 262. Más específicamente, una de la tercera y cuarta secciones de cabeza 238, 240 se puede fijar a la superficie inferior 264 del compartimento 260 del primer miembro 208. Más específicamente, la cuarta sección de cabeza 240 se puede fijar a la superficie inferior 264 del compartimento 260 del primer miembro 208, por ejemplo por medio de la primera y segunda lengüetas de fijación 261a, 261b. Con referencia a las figs. 13 a 18, el conjunto de la parte 204 puede proceder primero fijando el tercer y cuarto miembros de refuerzo 218, 220 entre sí y posteriormente fijándolos a uno del primer y segundo miembros 208, 210, y a continuación fijando el primer y segundo miembros 208, 210 entre sí. En modos de realización alternativos, las terceras secciones de cabeza 238 también se pueden fijar a uno del primer y segundo miembros 208, 210, por ejemplo al segundo miembro 210.

[0084] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada cresta 242 de la primera pata 222 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede alinear con una de las crestas 244 de la segunda pata 226 del tercer miembro de refuerzo 218. De este modo, se puede definir que existe una relación sin zigzag entre las crestas 242 de la primera pata 222 y las crestas 244 de la segunda pata 226 del mismo (tercer) miembro de refuerzo 218.

[0085] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada cresta 246 de la primera pata 224 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede alinear con una de las crestas 248 de la segunda pata 228 del cuarto miembro de refuerzo 220. De este modo, se puede definir que existe una relación sin zigzag entre las crestas 246 de la primera pata 224 y las crestas 248 de la segunda pata 228 del mismo (cuarto) miembro de refuerzo 220.

[0086] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada ranura 250 de la primera pata 222 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede alinear con una de las ranuras 252 de la segunda pata 226 del tercer miembro de refuerzo 218. De este modo, se puede definir que existe una relación sin zigzag entre las ranuras 250 de la primera pata 222 y las ranuras 252 de la segunda pata 226 del mismo (tercer) miembro de refuerzo 218.

[0087] Con referencia a las figs. 13 a 18, cada ranura 254 de la primera pata 224 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede alinear con una de las ranuras 256 de la segunda pata 228 del cuarto miembro de refuerzo 220. De este modo, se puede definir que existe una relación sin zigzag entre las ranuras 254 de la primera pata 224 y las ranuras 256 de la segunda pata 228 del mismo (cuarto) miembro de refuerzo 220.

[0088] Con referencia a las figs. 13 a 18, la tercera sección de cabeza 238 puede ser corrugada, en la que la primera y segunda patas 122, 126; 222, 226 del tercer miembro de refuerzo 218 y la tercera sección de cabeza 238 pueden comprender las corrugaciones del tercer miembro de refuerzo 218, que incluyen las crestas 242, 244 y las ranuras 250, 252 del tercer miembro de refuerzo 218. Cada cresta 242, 244 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede extender desde el pie 230 de la primera pata 222 del tercer miembro de refuerzo 218 hasta el pie 234 de la segunda pata 226 del tercer miembro de refuerzo 218 a través de la tercera sección de cabeza 238. Cada ranura 250, 252 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede extender desde el pie 230 de la primera pata 222 del tercer miembro de refuerzo 218 hasta el pie 234 de la segunda pata 226 del tercer miembro de refuerzo 218 a través de la tercera sección de cabeza 238. Se puede definir que la tercera sección de cabeza 238 no es plana.

[0089] Con referencia a las figs. 13 a 18, la cuarta sección de cabeza 240 puede ser corrugada, en la que la primera y segunda patas 224, 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 y la cuarta sección de cabeza 240 pueden

comprender las corrugaciones del cuarto miembro de refuerzo 220, que incluyen las crestas 246, 248 y las ranuras 254, 256 del cuarto miembro de refuerzo 220. Cada cresta 246, 248 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede extender desde el pie 232 de la primera pata 224 del cuarto miembro de refuerzo 220 hasta el pie 236 de la segunda pata 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 a través de la cuarta sección de cabeza 240. Cada ranura 254, 256 del cuarto miembro de refuerzo 220 se puede extender desde el pie 232 de la primera pata 224 del cuarto miembro de refuerzo 220 hasta el pie 236 de la segunda pata 228 del cuarto miembro de refuerzo 220 a través de la cuarta sección de cabeza 240. Se puede definir que la cuarta sección de cabeza 240 no es plana.

[0090] Con referencia a la fig. 18, en el modo de realización mostrado, cada cresta 246, 248 del cuarto miembro de refuerzo 220 es más prominente en la cuarta sección de cabeza 240 que en el pie 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220. Por "prominente" se quiere decir que cada cresta 246, 248 es más grande en la sección de cabeza 240 que en el pie 232, 236. Además, en el modo de realización ilustrado en la figura 18, cada cresta 246, 248 del cuarto miembro de refuerzo 220 se incrementa gradualmente de tamaño desde el pie 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220 hasta la cuarta sección de cabeza 240. La conformación de onda del cuarto miembro de refuerzo 220 forma un espesor de miembro d del cuarto miembro de refuerzo 220 cuando se observa en la dirección longitudinal 106. En la fig. 18, el espesor de miembro d en la cuarta sección de cabeza 240 del cuarto miembro de refuerzo 220 es mayor que el espesor de miembro d en el pie 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220. Esto es ventajoso ya que la tensión tras impactos de colisión puede ser mayor en la cuarta sección de cabeza 240 en comparación con el pie 232, 236 del cuarto miembro de refuerzo 220. Sin embargo, en modos de realización alternativos, el cuarto miembro de refuerzo 220 se puede proporcionar sin un espesor de miembro variable d como se ilustra en la figura 18 y como se divulga y se analiza anteriormente. En otros modos de realización alternativos, cada cresta 242, 244 del tercer miembro de refuerzo 218 puede ser más prominente en la tercera sección de cabeza 238 que en el pie 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218. Además, en modos de realización alternativos, cada cresta 242, 244 del tercer miembro de refuerzo 218 se puede incrementar gradualmente de tamaño desde el pie 230, 234 del tercer miembro de refuerzo 218 hasta la tercera sección de cabeza 238.

[0091] Con referencia a las figs. 13 a 18, el tercer miembro de refuerzo 218 y el cuarto miembro de refuerzo 220 pueden ser de tamaño diferente. De este modo, el comportamiento de deformación de la estructura de vehículo para absorber impactos y la rigidez y el refuerzo de la estructura de vehículo, se pueden adaptar además a una aplicación específica. En algunos modos de realización, la sección de cabeza 240 del miembro de refuerzo más pequeño 220 se puede orientar hacia el primer miembro 208. Sin embargo, para algunos modos de realización, el tercer miembro de refuerzo 218 y el cuarto miembro de refuerzo 220 pueden ser iguales en tamaño, por ejemplo como se ilustra esquemáticamente en las figs. 11 y 12.

[0092] Con referencia a las figs. 19 y 20, se ilustra esquemáticamente un primer miembro de refuerzo tubular 804 de una parte 802 de otro modo de realización de la estructura de vehículo 800. Como se menciona anteriormente en relación con la fig. 1, el primer miembro de refuerzo tubular 804 tiene crestas anulares 818 y ranuras anulares 820. El primer miembro de refuerzo tubular 804 tiene una superficie interior 819 y una superficie exterior 821. En la superficie exterior 821 cada una de las crestas anulares 818 tiene un rebajo 823 en una primera localización 825. Los rebajos 823 en las primeras localizaciones 825 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. En la superficie exterior 821, cada una de las crestas anulares 818 puede tener un rebajo 827 en una segunda localización 829. La segunda localización 829 puede estar opuesta a la primera localización 825, con lo que se puede proporcionar una sección transversal en conformación de cacahuete o en conformación de hueso del primer miembro de refuerzo tubular 804. Los rebajos 827 en las segundas localizaciones 829 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. Con referencia a las figs. 19 y 20, para algunos modos de realización, en la superficie exterior 821 cada una de las ranuras anulares 820 puede tener un rebajo 831 en una tercera localización 833. Los rebajos 831 en la tercera localización 833 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. Además, para algunos modos de realización, en la superficie exterior 821 cada una de las ranuras anulares 820 puede tener un rebajo 835 en una cuarta localización 837. Los rebajos 835 en la cuarta localización 837 pueden estar alineados entre sí en la dirección longitudinal 106. La tercera localización 833 puede estar opuesta a la cuarta localización 837.

[0093] Con referencia a las figs. 19 y 20, para algunos modos de realización, los rebajos 823 de las crestas anulares 818 en la primera localización 825 pueden estar sustancialmente alineados con los rebajos 831 de las ranuras anulares 820 en la tercera localización 833 en la dirección longitudinal 106. Los rebajos 827 de las crestas anulares 818 en la segunda localización 829 pueden estar sustancialmente alineados con los rebajos 835 de las ranuras anulares 820 en la cuarta localización 837 en la dirección longitudinal 106.

[0094] Con referencia a las figs. 19 y 20, por ejemplo, cada rebajo 823, 827, 831, 835 puede comprender, o describirse como, una abolladura, una muesca o una depresión. De otro modo, las características del primer miembro de refuerzo tubular 804 ilustrado en las figs. 19 y 20 pueden corresponder a características del primer miembro de refuerzo tubular 104, 304 mostrado en las figs. 1 y 3 y por tanto no se repiten aquí. En modos de realización alternativos, en la superficie exterior 821 el primer miembro de refuerzo tubular 804 puede estar provisto de rebajos 823, 827, 831, 835 solo en una, dos o tres de las siguientes localizaciones: la primera localización 825; la segunda localización 829; la tercera localización 833; y la cuarta localización 837.

[0095] Con referencia a las figs. 19 y 20, el primer miembro de refuerzo tubular 804 se puede describir como que tiene una cintura 890, o una región de cintura.

[0096] Con referencia a las figs. 21 y 22, se ilustra esquemáticamente un primer miembro de refuerzo tubular 904 de una parte 902 de una versión alternativa de la estructura de vehículo 900. Las características del primer miembro de refuerzo tubular 904 de las figs. 21 y 22 pueden corresponder esencialmente a las características del primer miembro de refuerzo tubular 804 de las figs. 19 y 20. Por ejemplo, el primer miembro de refuerzo tubular 904 de las figs. 21 y 22 tienen crestas 918 y ranuras 920, y el primer miembro de refuerzo tubular 904 tiene una superficie interior 919 y una superficie exterior 921. El primer miembro de refuerzo tubular 904 de las figs. 21 y 22 pueden comprender rebajos 923, 927, 931, 935 en una, dos, tres y/o cuatro localizaciones del grupo de: una primera localización 925; una segunda localización 929; una tercera localización 933; y una cuarta localización 937, esencialmente de manera correspondiente al primer miembro de refuerzo tubular 804 ilustrado en las figs. 19 y 20. Sin embargo, en la cintura 990, o en la región de cintura, el primer miembro de refuerzo tubular 904 de las figs. 21 y 22 está libre de, o no tiene, ranuras 920 y crestas 918, es decir, no existe ninguna ranura 920 o cresta 918 en la cintura 990, o en la región de cintura, del primer miembro de refuerzo tubular 904 de las figs. 21 y 22. La cintura 990, o la región de la cintura, del primer miembro de refuerzo tubular 904 se puede describir como plana, por ejemplo en la dirección longitudinal 106.

[0097] Cada una de las estructuras de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 descritas anteriormente puede ser una estructura lateral de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 y la respectiva parte 102, 402, 502, 702, 802, 902 puede ser una parte lateral 102, 402, 502, 702, 802, 902. Sin embargo, la estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 se puede aplicar y montar en otro lugar del vehículo, por ejemplo, en la parte delantera del vehículo, y puede ser parte de un parachoques, en la parte trasera del vehículo, o en otro lugar dentro del vehículo. La estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 se puede usar, por ejemplo, en un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido, pero por supuesto también en un vehículo normal solo con motor de combustión. La estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 se puede configurar para proteger una o más baterías eléctricas de un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido, por ejemplo tras una colisión. Por tanto, la estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 se puede localizar en uno o más lados de la batería eléctrica. La estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 es eficaz para proteger al conductor y/o a uno o más pasajeros del vehículo tras una colisión. La estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 es eficaz como protección en caso de colisiones con postes o choques. La estructura de vehículo 100, 400, 500, 700, 800, 900 es eficaz para evitar la intrusión de un poste en el interior del coche tras una colisión con un poste.

[0098] Cada una de las partes descritas 102, 402, 502, 702, 802, 902 se usa de forma ventajosa como parte de estribo lateral 102, 402, 502, 702, 802, 902. De este modo, cada uno de los modos de realización divulgados de las partes 102, 402, 502, 702, 802, 902 puede ser una parte de estribo lateral 102, 402, 502, 702, 802, 902. La parte de estribo lateral 102, 402, 502, 702, 802, 902 se configura para extenderse en la dirección longitudinal 106 de una carrocería del vehículo y se configura para proporcionarse en un lado de la carrocería del vehículo. De forma ventajosa, la parte de estribo lateral 102, 402, 502, 702, 802, 902 se configura para fijarse a una o más vigas transversales 162, 164, por ejemplo, dos vigas transversales 162, 164 de la carrocería del vehículo. Sin embargo, en modos de realización alternativos, en lugar de una parte de estribo lateral, la parte o la parte lateral puede ser una parte de viga lateral, una parte de parachoques o una parte de viga configurada para localizarse en otro lugar en un vehículo.

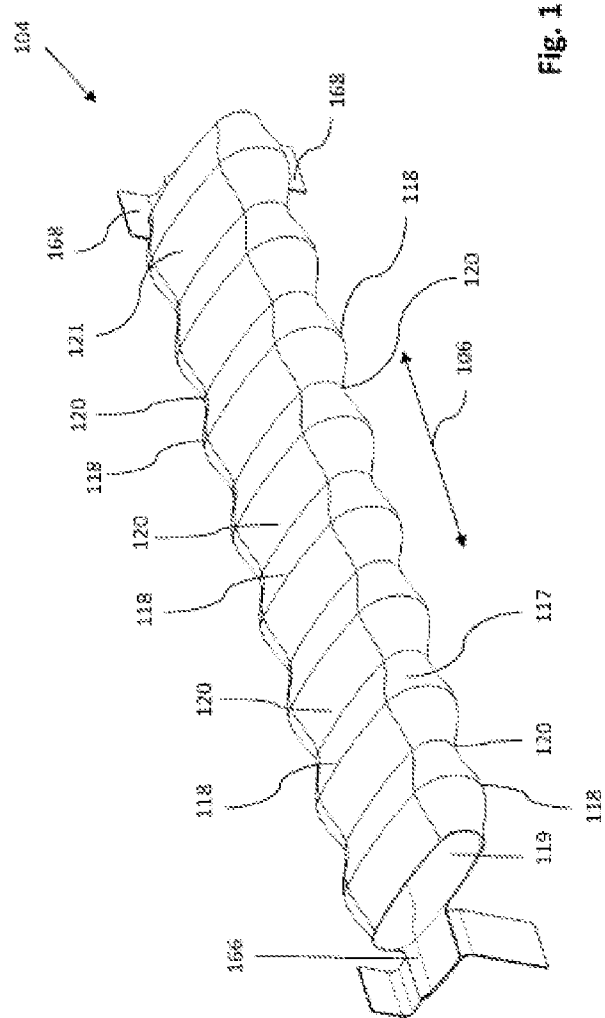
[0099] Las características de los diferentes modos de realización de la estructura de vehículo divulgados anteriormente se pueden combinar de diversas formas posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, proporcionando por tanto otros modos de realización ventajosos.

[0100] La invención no se debe considerar limitada a los modos de realización ilustrados, sino que se puede modificar y alterar de muchas formas por un experto en la técnica, siempre que entren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) que comprende una parte (102; 402; 502; 702; 802) que se extiende en una dirección longitudinal (106), en la que la parte (102; 402; 502; 702; 802) comprende
 - un primer miembro (122) que se extiende en la dirección longitudinal (106), y
 - un segundo miembro (124) que se extiende en la dirección longitudinal (106), en la que el primer miembro (122) está configurado para orientarse hacia el interior (126) de un vehículo,
 - en la que el segundo miembro (124) está configurado para orientarse hacia un exterior (128) del vehículo,
 - en la que el primer y segundo miembros (122, 124) se fijan entre sí de modo que el primer y segundo miembros (122, 124) forman un espacio cerrado (138),
 - en la que la parte (102; 402; 502; 702; 802) comprende uno o más primeros miembros de refuerzo tubulares (104; 604; 304; 704; 804) localizados en el espacio cerrado (138), teniendo el primer miembro de refuerzo tubular (104; 604; 304; 704; 804) una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal (106),
 - en la que el primer miembro de refuerzo tubular (104; 604; 304; 704; 804) es corrugado y comprende corrugaciones,
 - en la que las corrugaciones del primer miembro de refuerzo tubular (104; 604; 304; 704; 804) comprenden crestas anulares (118; 618; 318; 828) y ranuras anulares (120; 620; 320; 820);
 - estando la estructura de vehículo **caracterizada por que**
 - la parte (702) comprende uno o más segundos miembros de refuerzo tubulares (200) localizados en el espacio cerrado (138),
 - en la que el segundo miembro de refuerzo tubular (200) tiene una extensión longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal (106),
 - en la que el segundo miembro de refuerzo tubular (200) es corrugado y comprende corrugaciones,
 - en la que el segundo miembro de refuerzo tubular (200) forma un espacio interior (255), y
 - en la que el primer miembro de refuerzo tubular (704) se localiza en el espacio interior (255) formado por el segundo miembro de refuerzo tubular (200).
2. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada una de las crestas anulares (118; 618; 318; 818) se extiende transversalmente a la dirección longitudinal (106), y en la que cada una de las ranuras anulares (120; 620; 320; 820) se extiende transversalmente a la dirección longitudinal (106).
3. Una estructura de vehículo (100; 400; 500) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que la sección transversal del primer miembro de refuerzo tubular (104; 604) forma un anillo elíptico.
4. Una estructura de vehículo (100; 400; 500) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la sección transversal de cada una de las crestas anulares (118; 618) forma un anillo elíptico, y en la que la sección transversal de cada una de las ranuras anulares (120; 620) forma un anillo elíptico.
5. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el primer miembro de refuerzo tubular (304; 704; 804) tiene una superficie interior (319; 819) y una superficie exterior (321; 821), y en la que en la superficie exterior (321; 821) cada una de las crestas anulares (318; 818) tiene un rebajo (323; 823) en una primera localización (325; 825).
6. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que los rebajos (323; 823) en las primeras localizaciones (325; 825) están alineados entre sí en la dirección longitudinal (106).
7. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en la que en la superficie exterior (321; 821) cada una de las crestas anulares (318; 818) tiene un rebajo (327; 827) en una segunda localización (329; 829).

8. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la segunda localización (329; 829) es opuesta a la primera localización (325; 825).
- 5 9. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en la que los rebajos (327; 827) en las segundas localizaciones (329; 829) están alineados entre sí en la dirección longitudinal (106).
- 10 10. Una estructura de vehículo (700) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que la extensión longitudinal del segundo miembro de refuerzo tubular (200) se extiende a lo largo de la extensión longitudinal del primer miembro de refuerzo tubular (704).
- 15 11. Una estructura de vehículo (700) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que el segundo miembro de refuerzo tubular (200) encierra el primer miembro de refuerzo tubular (704).
- 20 12. Una estructura de vehículo (700) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que las corrugaciones del segundo miembro de refuerzo tubular (200) comprenden crestas (242, 244, 246, 248) y ranuras (250, 252, 254, 256), y
en la que cada cresta (242, 244, 246, 248) del segundo miembro de refuerzo tubular (200) está alineada con una (318) de las crestas anulares (318) del primer miembro de refuerzo tubular (304; 704).
- 25 13. Una estructura de vehículo (700) de acuerdo con la reivindicación 12, en la que cada ranura (250, 252, 254, 256) del segundo miembro de refuerzo tubular (200) está alineada con una (320) de las ranuras anulares (320) del primer miembro de refuerzo tubular (304; 704).
14. Una estructura de vehículo (100; 400; 500; 700; 800) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en la que uno o más del primer y segundo miembros de refuerzo tubulares (104; 604; 304; 704; 200; 804) se forman a partir de una o más placas.



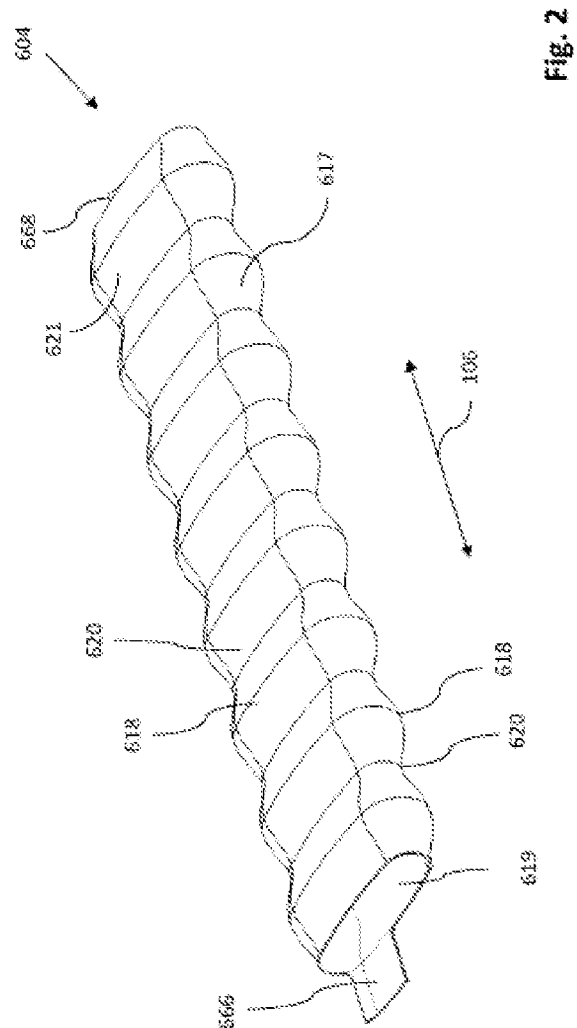


Fig. 2

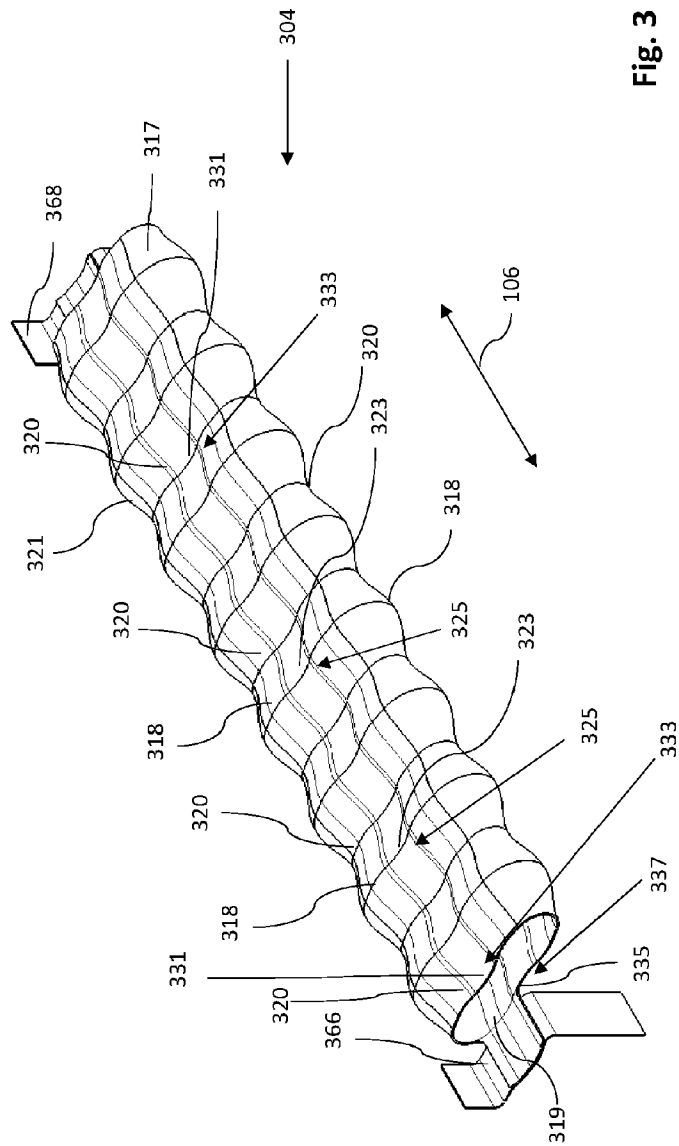


Fig. 3

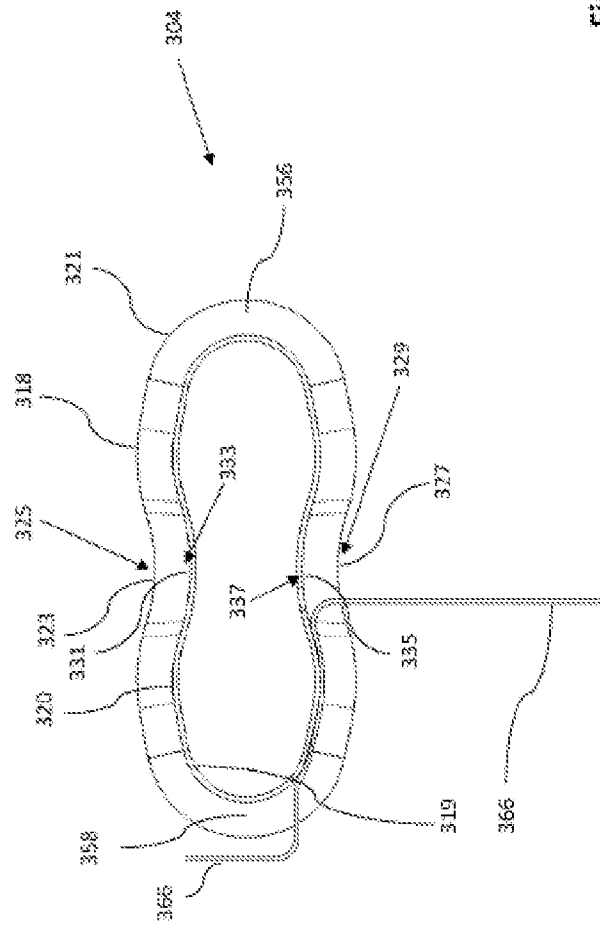


Fig. 4

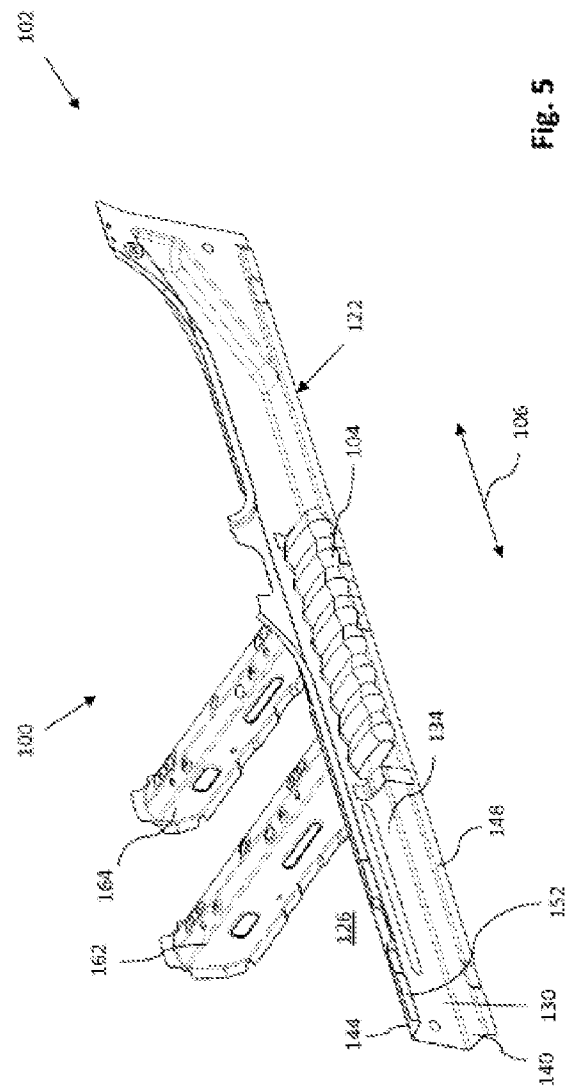
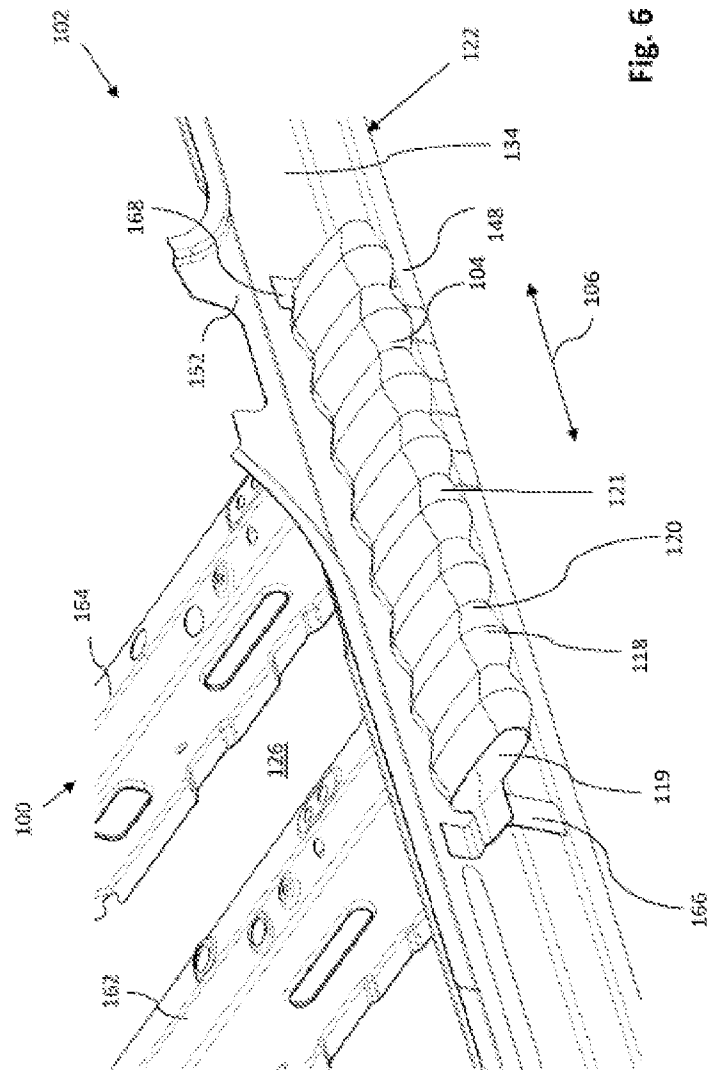


Fig. 5



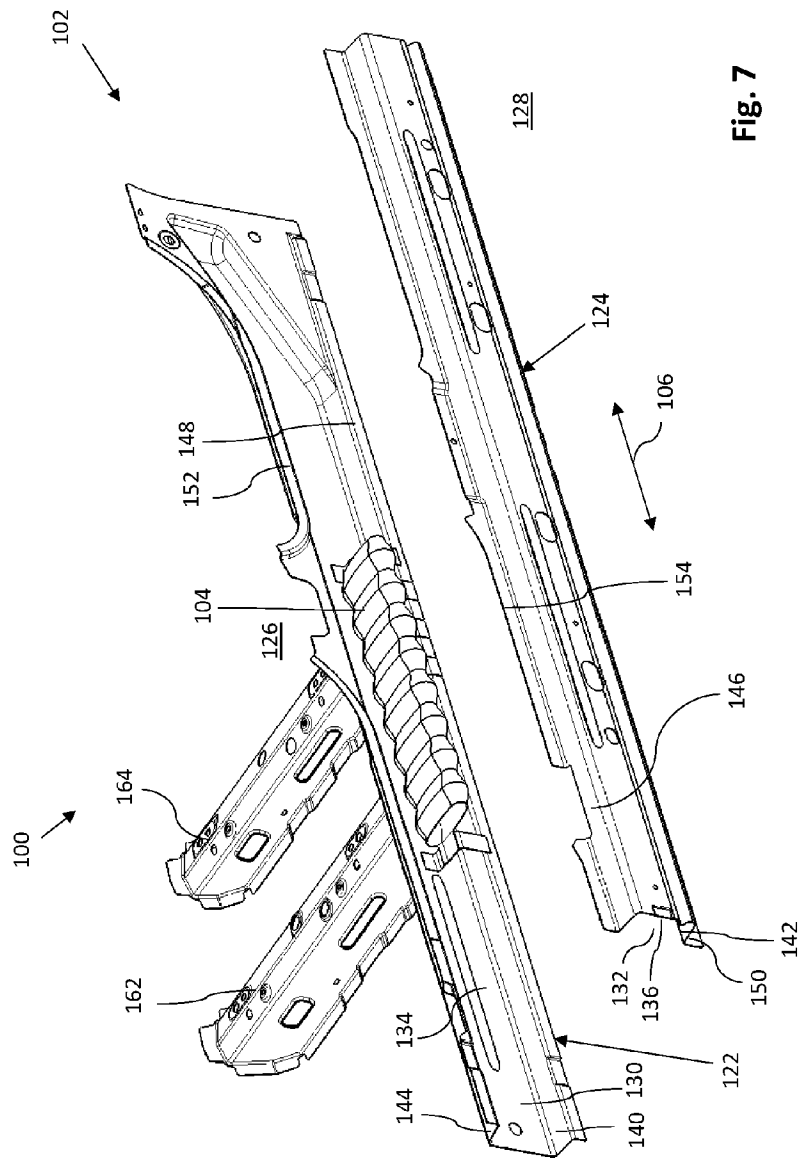


Fig. 7

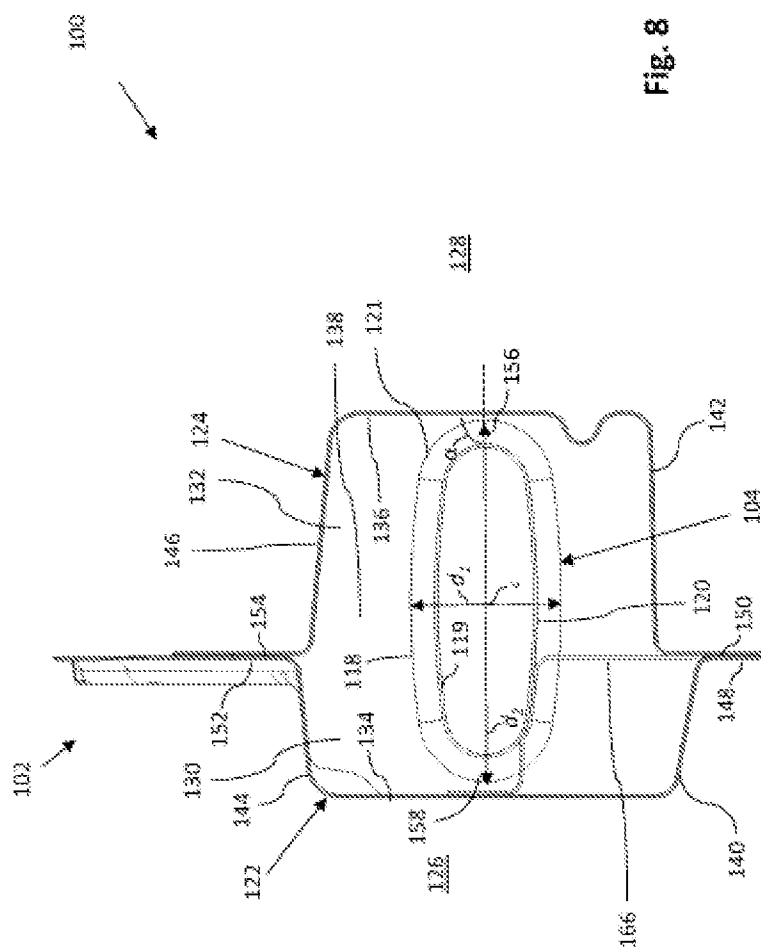


Fig. 8

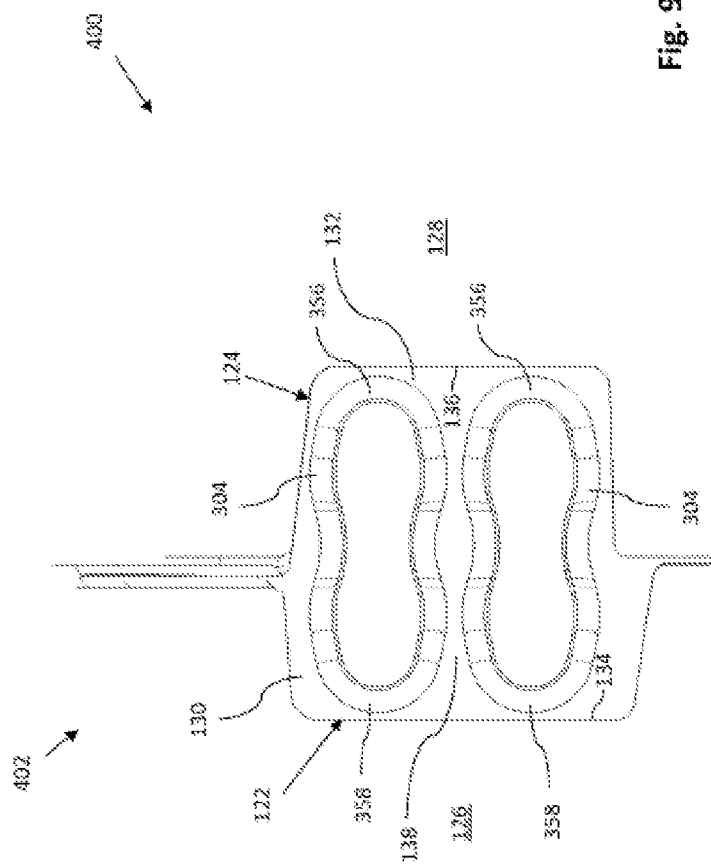


Fig. 9

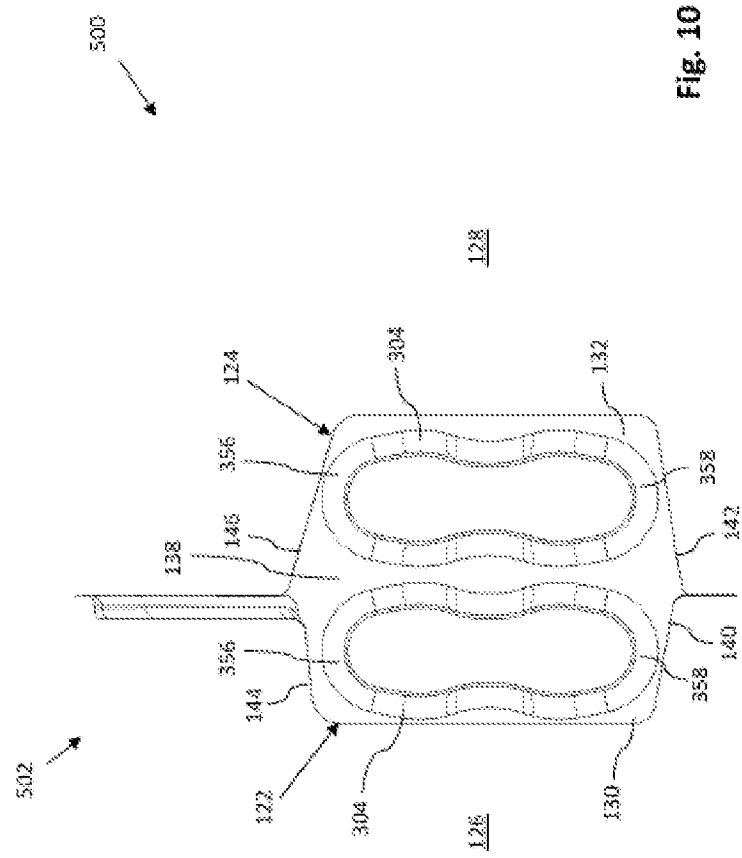


Fig. 10

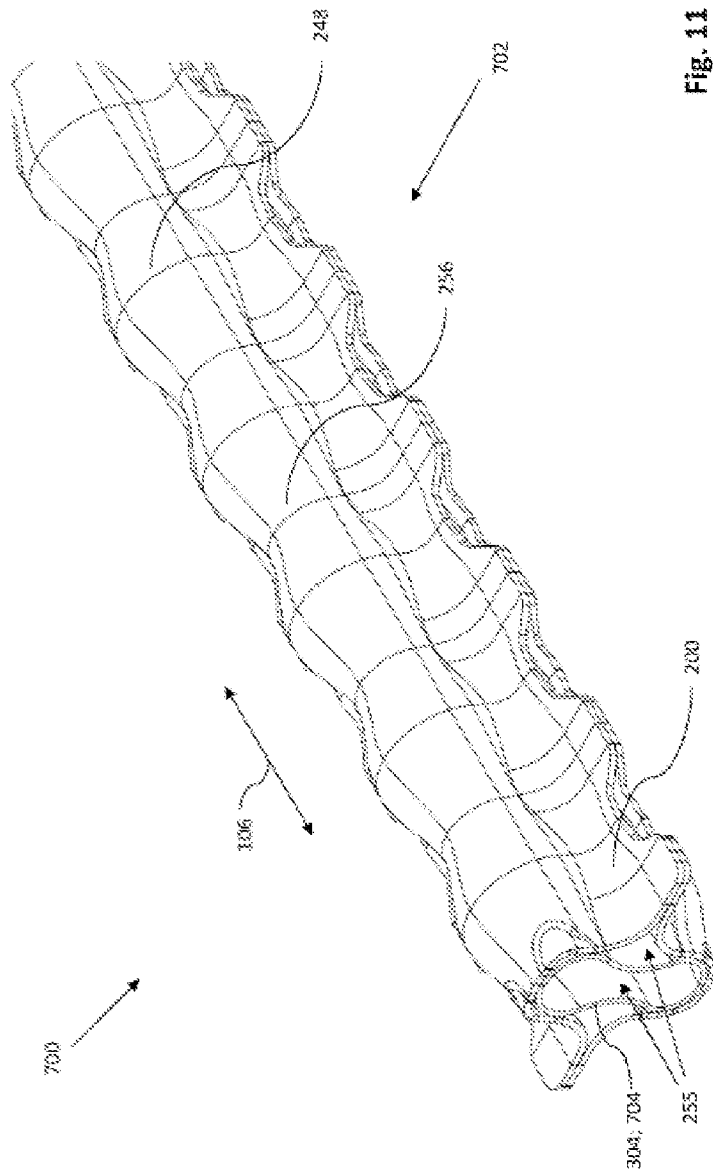


Fig. 11

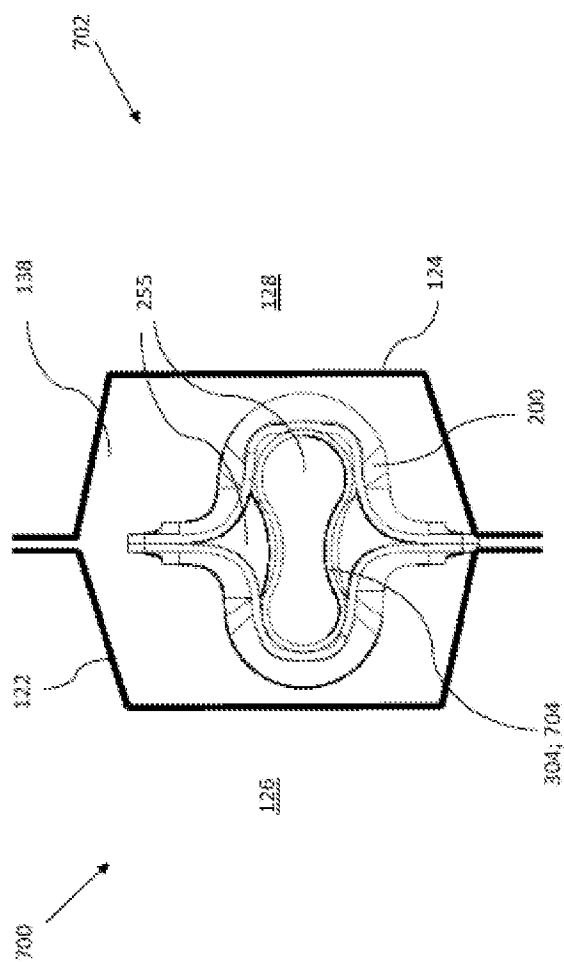


Fig. 12

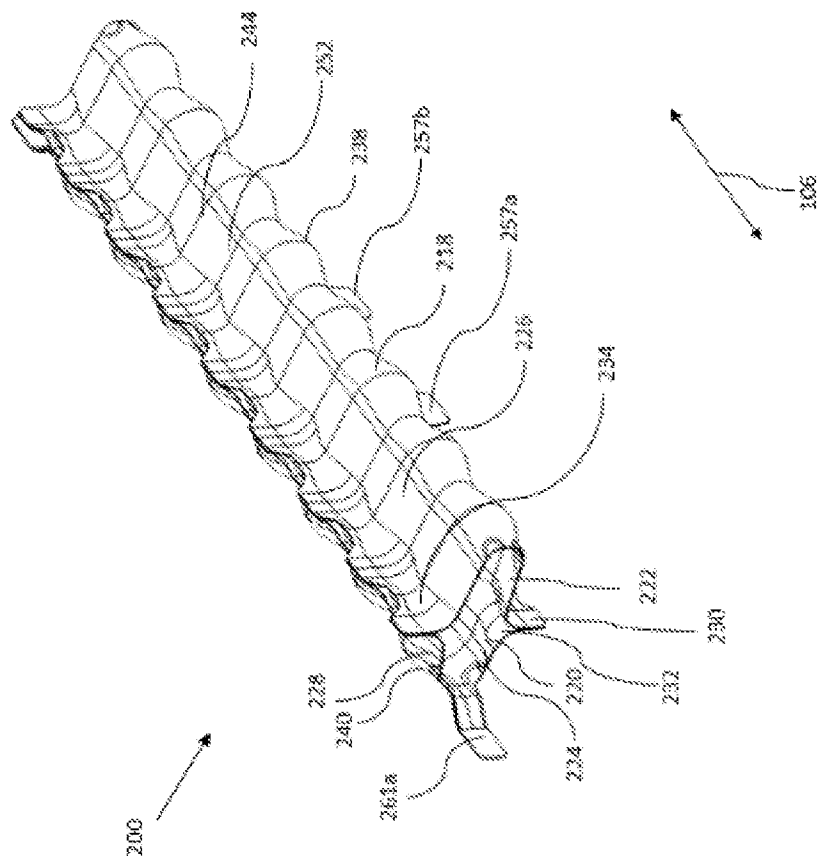


Fig. 13

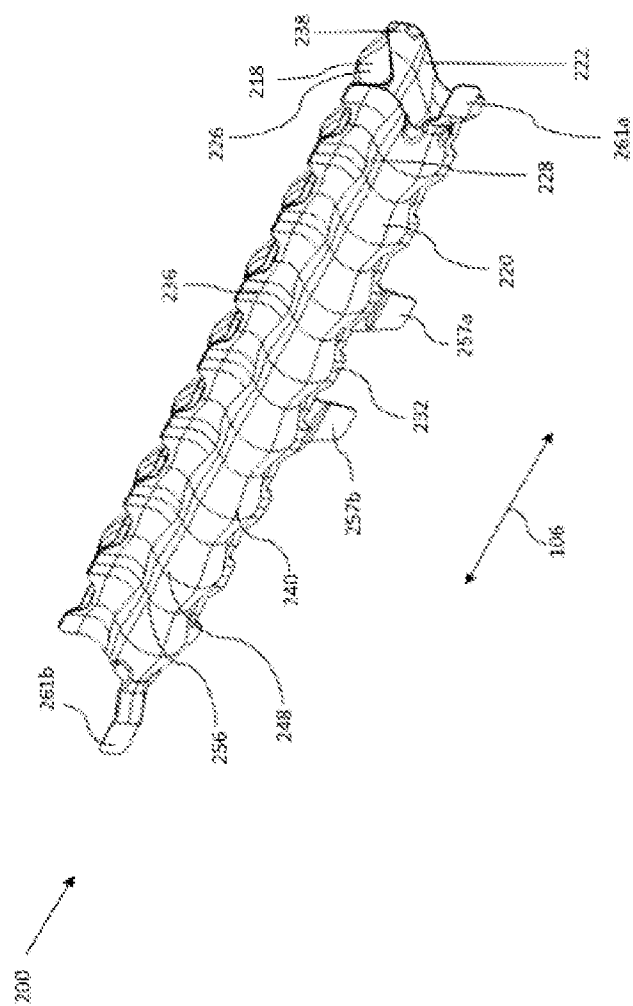
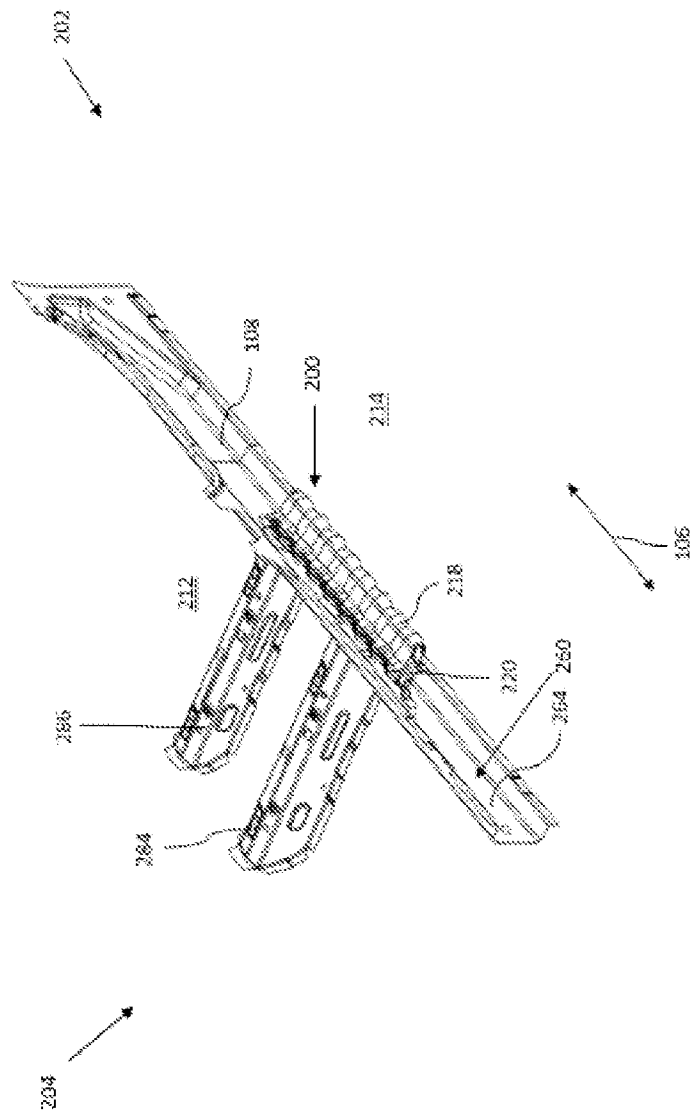


Fig. 14



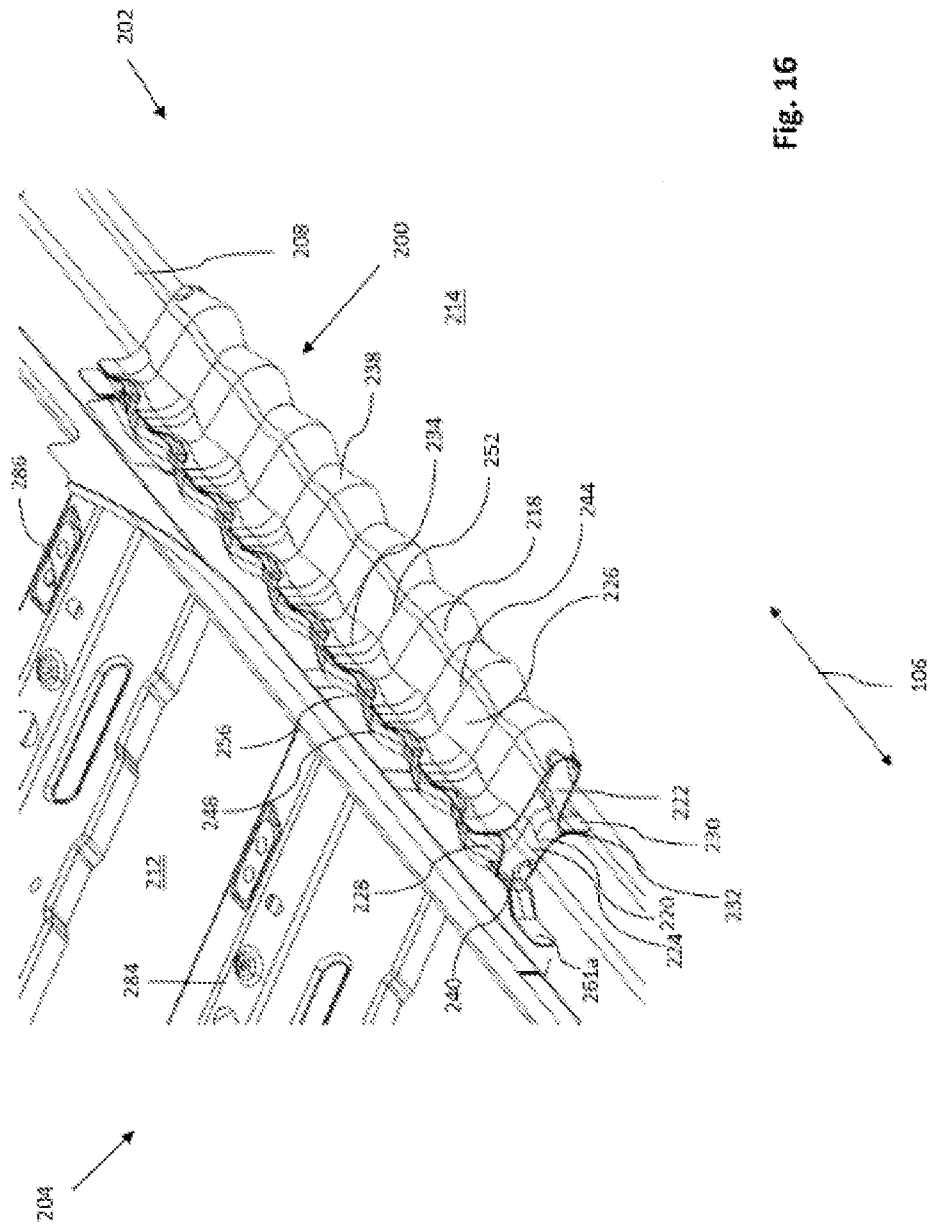


Fig. 16

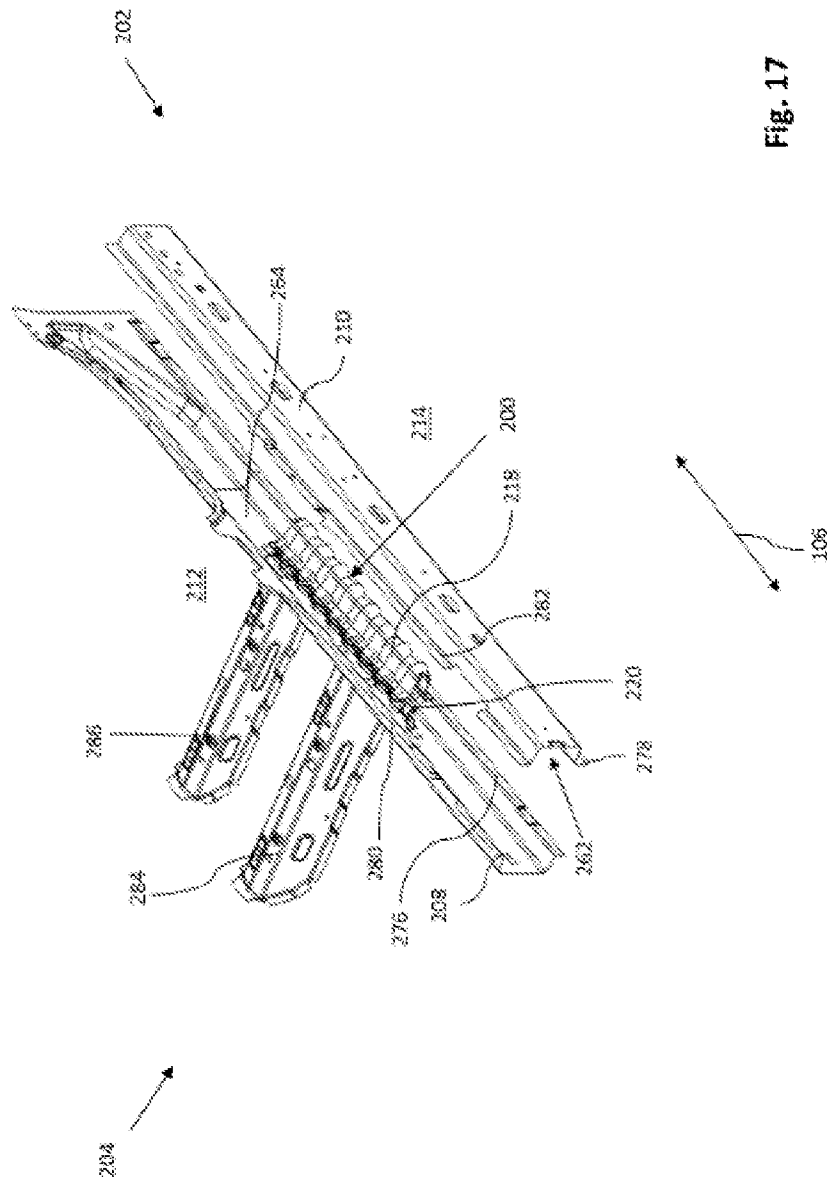


Fig. 17

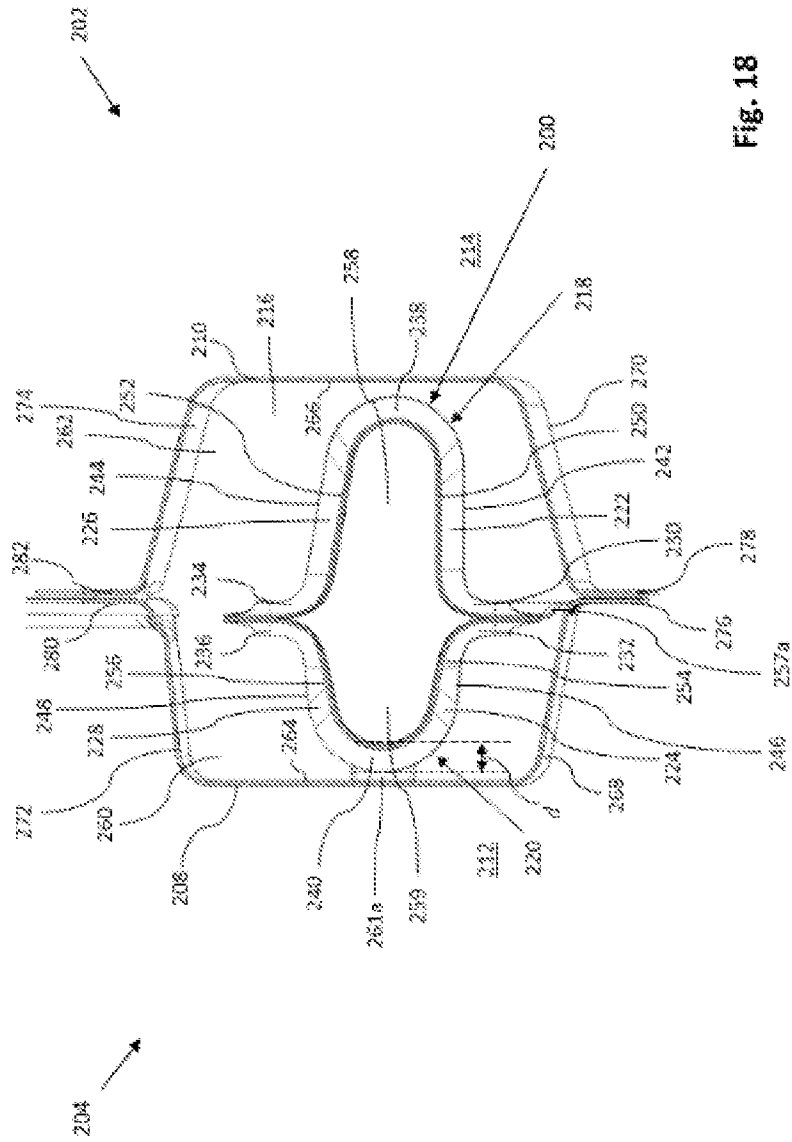
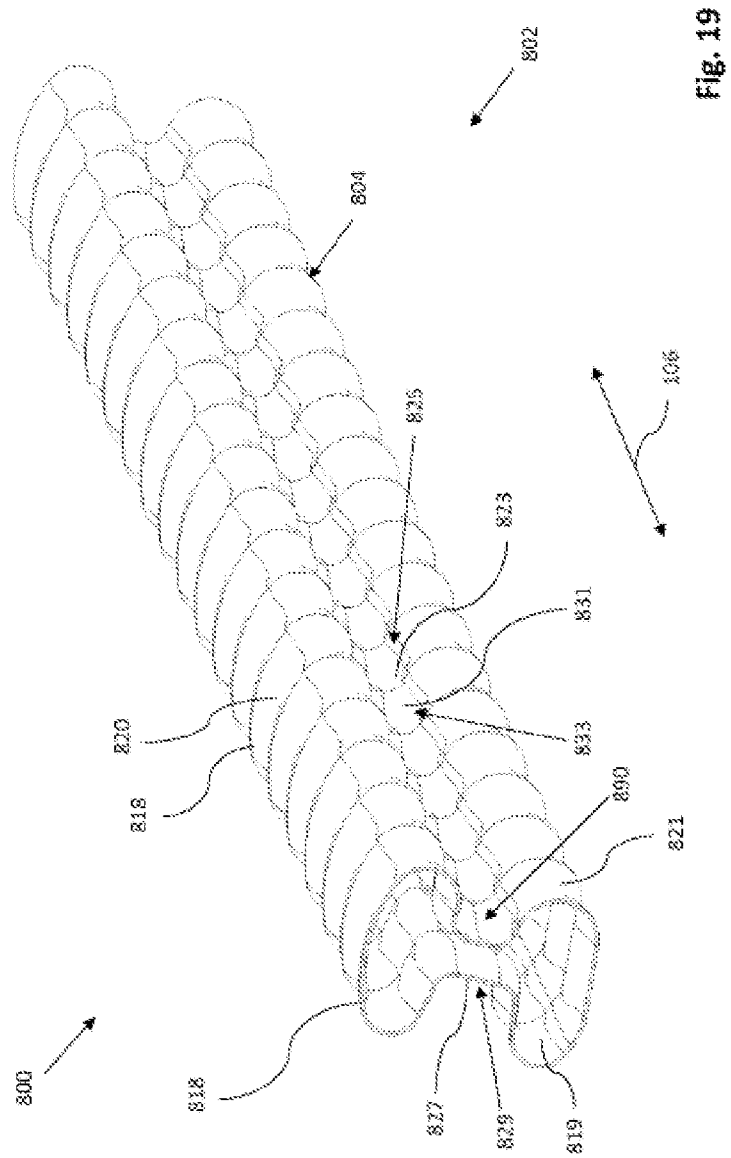


Fig. 18



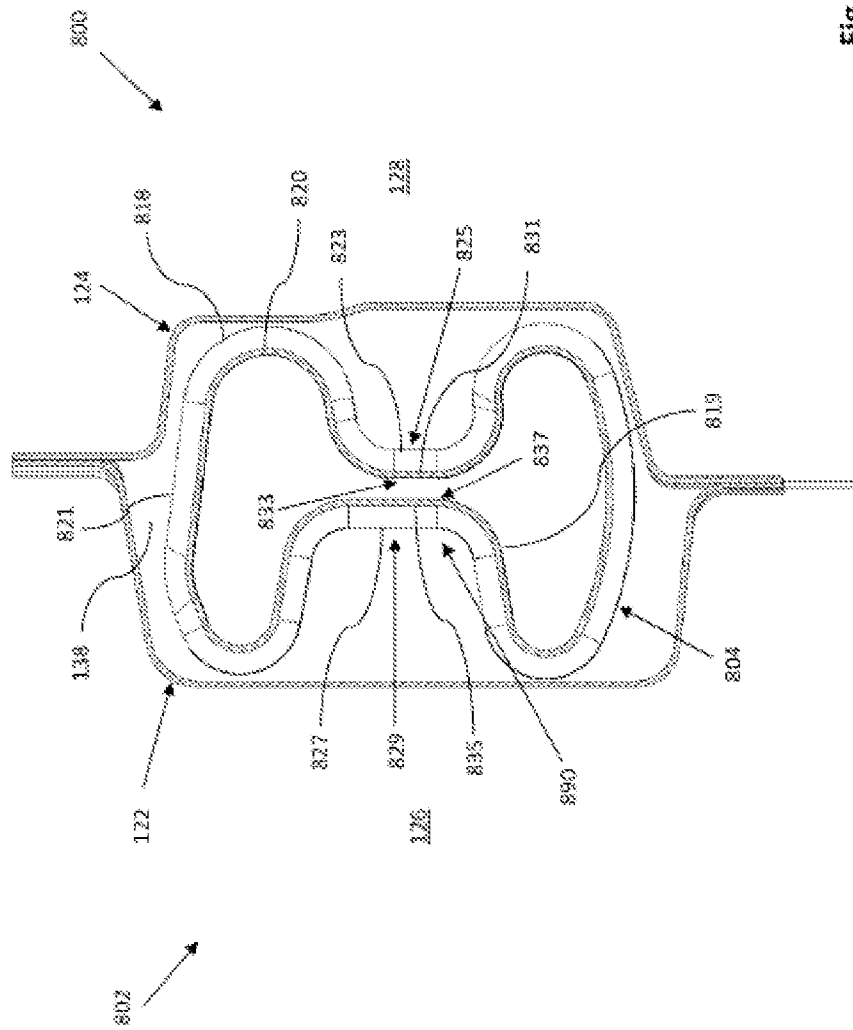


Fig. 20

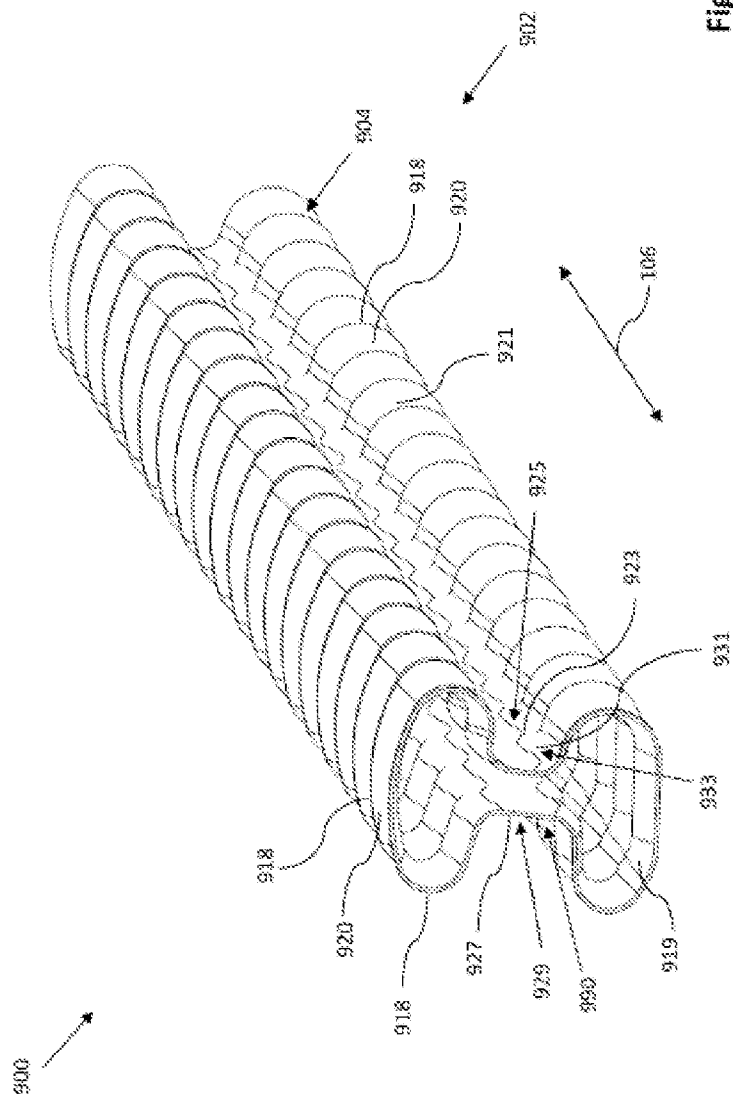


Fig. 21

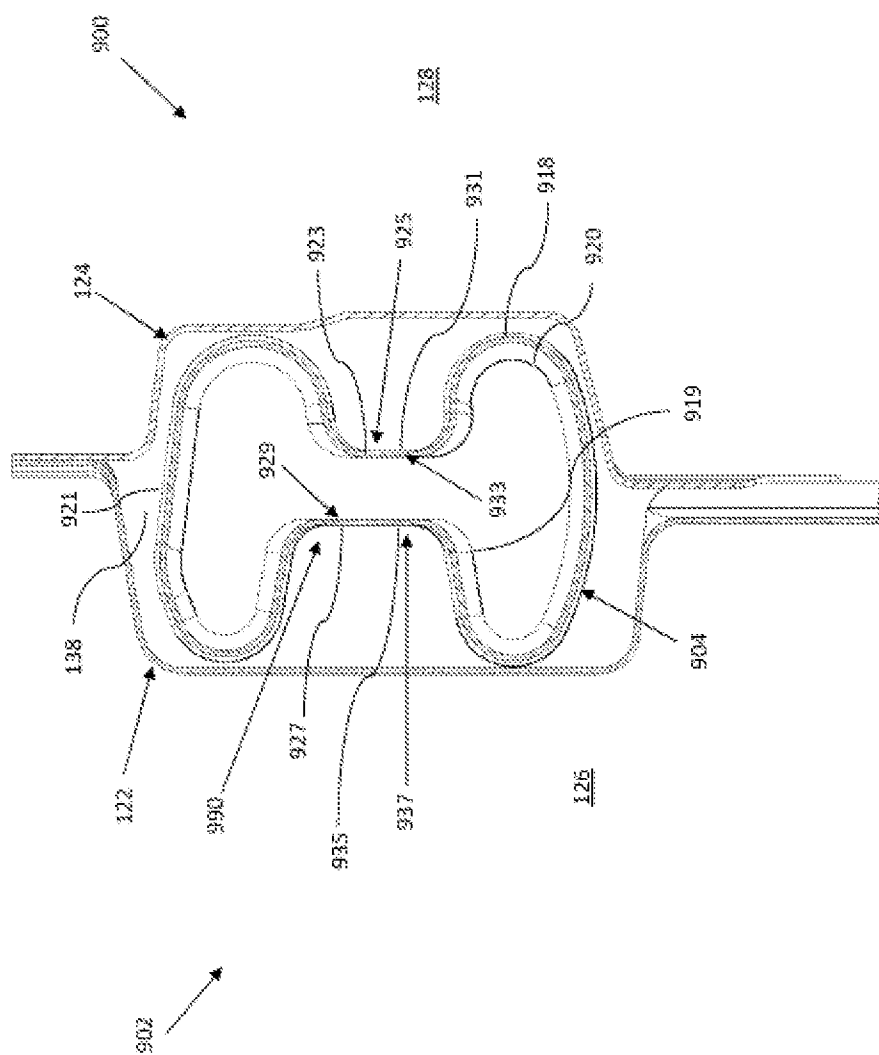


Fig. 22