

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 561**

51 Int. Cl.:

B62D 23/00 (2006.01)

B62D 29/00 (2006.01)

B62D 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2010 E 10734521 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014 EP 2445774**

54 Título: **Chasis de vehículo**

30 Prioridad:

25.06.2009 GB 0911020

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

13.01.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MURRAY, IAN GORDON

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 526 561 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

Chasis de vehículo

Campo de la invención

La presente invención proporciona un chasis de vehículo.

5 Técnica anterior

Ni que decir tiene que el chasis es un componente crucial de un vehículo. Es el núcleo del vehículo, desde el que están soportados todos los demás componentes ya sea directa o indirectamente. En último término es responsable de absorber y transmitir las fuerzas experimentadas por el vehículo; su rigidez determina (hasta una gran extensión) el comportamiento de manejo del vehículo y su comportamiento de deformación es un factor principal en la resistencia al impacto del vehículo.

También es el componente individual mayor del vehículo y (aparte del motor, en algunos casos), el más pesado. Esto significa que los recursos necesarios para construir el chasis y su peso eventual será una parte significativa del impacto medio ambiental del ciclo de vida del vehículo.

Por lo tanto, la reducción del peso y los requerimientos del material del chasis conducirán a ventajas en el rendimiento, economía de combustible e impacto medio ambiental del vehículo. No obstante, esto debe realizarse sin afectar adversamente a la rigidez necesaria del chasis.

Históricamente, un chasis de escala sencillo fue construido utilizando dos secciones longitudinales unidas por miembros transversales que (en efecto), proporcionaban los "peldaños" de la escalera. Las secciones longitudinales tenían que ser de una galga muy grande con el fin de proporcionar la resistencia necesaria. Esto daba como resultado un chasis que, según las normas actuales, es demasiado pesado e insuficientemente rígido en torsión. Sin embargo, era muy sencillo de fabricar en serie.

El uso de secciones longitudinales adicionales unidas por miembros transversales múltiples o paredes intermedias crea lo que se refiere normalmente como un chasis de bastidor tubular. Sin embargo, para vehículos producidos en serie, éstos han sido desechados, ya que el tiempo requerido para la fabricación es, en general, demasiado grande.

Aunque la rigidez de tal estructura es mayor que la de un chasis de escalera, para proporcionar rigidez suficiente es necesario, en general, añadir miembros diagonales adicionales a la estructura para que se eviten momentos de torsión y todas las fuerzas sean absorbidas por medio de tensión o compresión longitudinal de un miembro de bastidor. Una estructura de este tipo se refiere normalmente como un bastidor de espacio y es demasiado complejo para la producción en serie.

Por lo tanto, los vehículos modernos producidos en volumen utilizan universalmente un chasis de acero prensado. El chasis se forma por una operación de prensado/estampado que implica una o más etapas. Esto produce un chasis de acero que tiene la rigidez necesaria, pero que es muy pesado y requiere utillaje muy sustancial para su producción. Las partes restantes necesarias de la estructura del vehículo son soldadas entonces por puntos al conjunto.

Las herramientas requeridas para formar el chasis son físicamente grandes y, por lo tanto, deben alojarse en una instalación grande. Por lo tanto, un coste de material sustancial (con el impacto medio ambiental implicado) está implicado en el chasis, las herramientas y la instalación, el peso del chasis resultante implica un impacto medio ambiental corriente sustancial como resultado de los requerimientos de energía consecuentes del vehículo y la instalación grande impone un impacto medio ambiental corriente correspondiente en términos de su calentamiento, su iluminación, su mantenimiento, etc. La soldadura por puntos necesaria implica consumo de energía significativo.

El documento WO 96/27518 A1 describe una disposición de este tipo, en la que un armazón reticular proporciona una estructura de soporte para un vehículo pequeño accionado eléctricamente, al que está conectado un panel de suelo configurado.

Nuestra solicitud WO2009/122178 describe un chasis basado en un armazón de acero complementado por una lámina o láminas adheridas al mismo. Esa solicitud sugiere el uso de láminas compuestas.

Sumario de la invención

La presente invención pretende proporcionar un chasis para un vehículo que combina la rigidez necesaria con la velocidad de fabricación suficiente para permitir la producción en volumen, pero con un impacto medio ambiental que es una fracción del impacto de un chasis de acero prensado convencional. Esta solicitud va más allá de la descripción de WO2009/122178 y establece orientaciones preferidas de refuerzo de fibras en las láminas

compuestas.

5 Por lo tanto, proponemos un chasis para un vehículo, que comprende un armazón de secciones tubulares de sección circular interconectadas y al menos una lámina compuesta adherida al armazón, siendo al menos parte de la lámina compuesta de fibras unidireccionales. A través del uso de métodos de construcción modernos, tales como corte por láser, soldadura CNC, y soldadura controlada por ordenador, el tiempo de producción requerido para tal chasis se puede mantener entro de un objetivo de 120 segundos. Mientras tanto, la lámina compuesta adherida al armazón actúa como una parte estructural del chasis y añade rigidez a la estructura como un conjunto que permite alcanzar el grado requerido de rigidez.

10 Tal chasis tiene también un impacto de carbono excepcionalmente bajo. El uso de secciones tubulares (con preferencia huecas), que pueden ser de un material metálico tal como acero o aluminio, es mucho más económico en el uso de material que un chasis de acero prensado y se puede formar con herramientas significativamente más pequeñas, que tienen, por lo tanto (por sí mismas) un impacto más pequeño. El espacio físico requerido para construir tal chasis es también mucho más pequeño, que permite una reducción en los costes de calentamiento, iluminación, construcción y otros costes y el impacto de carbono de la instalación en la que se construyen.

15 Varios materiales compuestos son adecuados, incluyen material compuesto de fibras de carbono, material compuesto de fibras de Kevlar, material compuesto de fibras de vidrio, y otros materiales compuestos tales como materiales compuestos de matriz de metal.

20 Los materiales de revestimiento compuestos se pueden suministrar en varias formas, tales como fibras de orientación aleatoria, fibras tejidas o fibras uni-direccionales, que son procesadas entonces con resinas termoestables o termo-plásticas para proporcionar una matriz de soporte de fibras para transmitir fuerzas de cizallamiento desde una fibra a otra. El presente desarrollo siguiente de nuestro proceso de fabricación combina, en sus formas de realización preferidas, revestimientos orientados de forma aleatoria sobre paneles grandes junto con miembros unidireccionales de bajo coste pre-endurecidos y co-adheridos en localizaciones específicas. La combinación de los revestimientos aleatorios con los miembros uni-direccionales elimina el requerimiento de revestimientos tejidos o unidireccionales sobre áreas grandes; el sistema tiene la ventaja de que puede soportar cargas altamente concentradas que se aplican a áreas de la unión del bastidor de chasis / panel compuesto – esto da como resultado reducciones significativas de los costes de materias primas y el proceso de fabricación.

30 La lámina puede ser no-lisa y es preferentemente así porque esto permitirá un mayor grado de rigidez en una amplia variedad de ejes. Se prefiere una geometría cóncava, tal como un tubo. Se puede componer de una pluralidad de secciones, idealmente unidas por un método que permite una tolerancia posicional, de manera que se puede alojar cualquier tolerancia en la construcción del armazón.

35 La parte de la lámina compuesta que es de fibras unidireccionales se extiende con preferencia oblicuamente hacia atrás desde un lado del chasis hacia el otro lado, estando orientadas las fibras, por lo tanto, oblicuamente hacia atrás en el mismo sentido. Se puede extender desde una sección tubular sobre un lado del chasis, y se puede extender hasta otra sección tubular sobre otro lado del chasis. Otra parte similar se puede extender en la dirección opuesta, con preferencia simétricamente, a solapa según sea necesario.

El chasis definido anteriormente puede aceptar, naturalmente, un motor y otro engranaje de transmisión, carrocería y accesorios interiores que serán montados en una localización adecuada sobre o debajo del chasis.

40 La presente invención proporciona, además, un vehículo que comprende un chasis como se ha definido anteriormente. Donde el montaje del vehículo tiene lugar lejos de la construcción del chasis, el chasis como se ha definido anteriormente se puede transportar mucho más económicamente, debido al grado muy alto de rigidez que se deriva, sin embargo, de la forma ampliamente plana. Esta forma compacta para el chasis, que se permite por la presente invención, permite montar un número grande de elementos de chasis (tal como 6 a 8) dentro de un contenedor de transporte estándar individual. Por lo tanto, se pueden reducir significativamente los costes de transporte y el impacto medio ambiental asociado.

Los tubos se pueden cortar por un proceso de corte por láser y se cortan y perfilar con preferencia en la misma etapa. Se pueden doblar a través de un proceso de flexión CNC y se pueden unir por medio de soldadura automática.

Breve descripción de los dibujos

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

Las figuras 1 a 4 muestran vistas en perspectiva, en planta, lateral y frontal, respectivamente, del bastidor tubular antes de montar la lámina.

Las figuras 5 a 8 muestran vistas en perspectiva, en planta, lateral y frontal, respectivamente, del bastidor tubular antes de montar la lámina, con una barra de rodadura montada.

Las figuras 9 a 12 muestran vistas en perspectiva, en planta, lateral y frontal, respectivamente, de la lámina antes de montarla en el bastidor tubular.

- 5 Las figuras 13 a 16 muestran vistas en perspectiva, en planta, lateral y frontal, respectivamente, del bastidor tubular antes de montar la lámina; y

La figura 17 ilustra la orientación de las fibras.

Descripción detallada de las formas de realización

- 10 Las figuras 1, 2, 3 y 4 muestran una construcción de bastidor tubular utilizada en la fabricación de un chasis de vehículo de acuerdo con la presente invención. La estructura de bastidor 10 comprende una serie de 4 miembros longitudinales, dos miembros 12, 14 en el lado izquierdo del vehículo y dos miembros 16, 18 en el lado derecho del vehículo. Los miembros en cada lado respectivo están conectados por medio de varios elementos elevadores 20, 22 y por el miembro longitudinal inferior 14, 18 de los elementos elevadores hacia la parte trasera del vehículo para coincidir con el miembro superior 12, 16 correspondiente. Este perfil elevador crea también un espacio 24 en la parte trasera del vehículo para alojar el engranaje de transmisión trasero. De la misma manera, delante del vehículo todos los cuatro miembros longitudinales incluyen curvaturas para desviarlos hacia dentro hacia la línea central del vehículo y para crear un espacio 26 para el engranaje de transmisión delantero.

- 15 Para retener los miembros longitudinales 12, 14, 16, 18 en el espaciamiento correcto, están previstos miembros transversales tal como se muestra en 28, fijados a los miembros longitudinales y que se extienden transversalmente a través del vehículo. Por lo tanto, se obtiene una estructura de bastidor tubular, que está fabricada de un número de tubos de sección circular.

- 20 Estos tubos son tubos de pared fina de acero (o aluminio) de diámetro grande que están cortados y doblados por procesos CNC (control numérico por ordenador). Los extremos del tubo se pueden perfilar normalmente por aparatos láser CNC seguido por flexión CNC y soldadura con robot. Como resultado, la estructura de acero del chasis se puede formar a partir de secciones de entubado, que se obtienen ellas mismas a partir de una tira de acero estrecha alargada. Esto es intrínsecamente fácil de producir, doblar y soldar en una forma de tubo de acero, en oposición a un chasis de acero prensado convencional, que requiere forjar una pletina de acero grande individual en la forma necesaria. El material de desecho y la energía requerida para formar y montar el bastidor tubular es, por lo tanto, mucho menor que en el prensado de acero equivalente.

- 25 La estructura multi-tubular creada de esta manera se fabrica en gran medida con plantillas propias, por lo que se requiere un mínimo de piezas adicionales para la construcción. Una vez que la estructura ha sido soldada junta, se puede aplicar protección externa e interna para el acero expuesto a través de un baño químico adecuado.

- 30 El chasis ilustrado aquí a modo de ejemplo está destinado para uso en relación con un vehículo de transporte de personal de tres asientos, como se ilustra (por ejemplo) en nuestra solicitud de patente anterior WO2008/110814. De acuerdo con ello, la estructura proporciona zonas para los pies 30, 32 para los dos pasajeros traseros y una zona de asiento 34 para el conductor posicionado en el centro. No obstante, se pueden concebir otros diseños y disposiciones para el diseño.

- 35 Las figuras 1 a 3 muestran un estado inicial de la construcción, en el que está provista la mitad inferior del chasis del vehículo, ofreciendo los elementos básicos de una trayectoria de carga que ofrece una gestión predecible del impacto, mayor rigidez y resistencia a la flexión. No obstante, incluso cuando se compara con las dimensiones finales de este vehículo, el chasis resultante es extremadamente compacto y se puede empaquetar en un contenedor de transporte estándar (sin paredes laterales o una sección de techo fijada) con mucha mayor eficiencia que un chasis de acero prensado y soldado por puntos convencional. Esto significa que el chasis y la carrocería se pueden fabricar en sitios separados, teniendo lugar el montaje en cualquiera de los dos sitios o en un tercer sitio, y también significa que se pueden transportar muchos más chasis en un contenedor de transporte estándar con relación a un vehículo pequeño estándar, reduciendo los costes de transporte y las emisiones de CO₂ asociadas con ello. Esto se hace posible por la estructura multi-tubular, cuyo montaje se puede suspender en un estado intermedio pero estable, de la manera que se muestra en las figuras 1 a 4, en oposición a una estructura de acero prensado.

- 40 Las figuras 5 a 8 muestran la estructura multi-tubular 10 en la figuras 1 a 4 a la que se ha añadido un fleje de rodadura de acero 36. Una pareja de miembros longitudinales superiores 38, 40 se extienden hacia atrás desde el fleje de rodadura 36 y están soportados de esta manera por tirantes 42, 44. El fleje de rodadura 36 está alojado dentro de una pareja de casquillos 46, 48 que anteriormente habían sido soldados sobre los miembros longitudinales 12 16; esto ofrece una localización segura para el fleje de rodadura 36. Unos miembros laterales 38, 40 se extienden hacia atrás desde el fleje de rodadura y proporcionan un mejo de montaje de los paneles traseros de la carrocería. A esta estructura de bastidor tubular completa se añade entonces una lámina rígida 50, lo que se muestra en las

figuras 9 a 14.

La lámina compuesta rígida 50 tiene dos finalidades principales. Una es reforzar la estructura multi-tubular para transmitir cargas entre los miembros tubulares, incrementando de esta manera la rigidez de la estructura en conjunto y mejorando la resistencia al impacto. Como se ha indicado anteriormente, varios materiales compuestos son adecuados, incluyendo material compuesto de fibra de carbono, material compuesto de fibra de Kevlar, material compuesto de fibra de vidrio, y otros materiales compuestos tales como materiales compuestos de matriz de metal.

Como soporte de su tarea de refuerzo, la lámina se configura también en una forma no plana, de manera que puede ofrecer rigidez contra torsión. Una lámina plana solamente ofrece obviamente una alta rigidez a la torsión alrededor de un eje, mientras que una lámina con curvaturas compuestas (es decir, curvaturas en más que un eje no-paralelo) puede ofrecer rigidez sustancialmente en todas las dimensiones.

La finalidad secundaria de la lámina compuesta 50 es proporcionar una estructura interna al vehículo, cubriendo las aberturas entre los miembros tubulares. Por lo tanto, la lámina está moldeada de acuerdo con una forma compuesta que es conveniente para el diseño pretendido del vehículo. Partiendo desde la parte trasera 52 del vehículo, existe un panel plano 54 que actúa como un estante o (en este caso) como el suelo para una zona de carga sobre un compartimiento del motor montado detrás, luego una curva hacia abajo 56 para proporcionar un respaldo de asiento inclinado 56 para los pasajeros de los asientos traseros. Después de curvarse hacia arriba de nuevo para proporcionar los respaldos de los asientos traseros 60, las partes exteriores de la lámina 50 se curvan hacia abajo para proporcionar los apoyos para los pies 52 para los pasajeros de los asientos traseros. Una parte central se extiende hacia delante como una formación de reborde 64 para soportar un asiento de conductor montado en el centro; esto junto con paneles laterales verticales 66 en cada lado de los apoyos para los pies 62 y paneles laterales 68 a cada lado de los asientos traseros 58 proporciona una curvatura compuesta tri-dimensional para la lámina 50.

Se forman recesos en la lámina 50 en localizaciones 70, 72, 74, 76 que corresponden a las secciones tubulares en el armazón 10. Éstos permiten a la lámina 50 seguir y conformarse a la forma de partes del armazón 10 y doblarse hacia ellas, por ejemplo a través de un adhesivo técnico adecuado, tal como una resina epóxido. Esto permite la transmisión de fuerzas entre el armazón 10 y la lámina 50, permitiendo de esta manera que la lámina 50 contribuya a la rigidez y a la resistencia al impacto del chasis.

Las figuras 13 a 16 muestran la lámina compuesta 50 instalada en y adherida al armazón 10 para formar el chasis compuesto, al que se ha fijado el fleje de rodadura 36. Los recesos 70, 72, 74, 76 en la lámina 50 se curvan ahora alrededor de un tubo del armazón 10 y han sido adheridos al tubo relevante de manera que la lámina 50 y el armazón 10 forman una estructura de soporte de carga individual, a la que se puede montar el motor, el engranaje de transmisión, guarniciones internas y externas, etc.

La figura 17 muestra la disposición de las direcciones de las fibras dentro de la lámina compuesta 50. Para mayor claridad, se ha omitido mucho del chasis ilustrado en las figuras anteriores, dejando los miembros longitudinales inferiores 14, 18 y la región plana de la lámina compuesta 50 que descansa entre ellos, delante y a cada lado de la zona de asiento del conductor 34. Ésta es una zona importante, puesto que en una colisión frontal (es decir, que implicará probablemente la energía máxima), la fuerza del impacto tendrá que ser disipada por el chasis desde el punto de impacto en la región frontal del chasis hacia la parte trasera de una manera compensada. De la misma manera, en una colisión desviada es importante que las fuerzas de impacto sean distribuidas sobre la totalidad del chasis y no se concentren en una zona pequeña. Tal disipación de fuerzas reduce la deformación del chasis alrededor del punto de impacto, lo que es especialmente importante en vehículos pequeños, puesto que existe, en general, poca distancia entre el punto de impacto sobre el exterior del vehículo y los pasajeros en el interior.

Para asistir a la disipación necesaria, la lámina compuesta 50 incluye secciones compuestas de fibras unidireccionales. Éstas son sustancialmente más robustas que los materiales compuestos orientados de forma aleatoria, en la dirección en la que se extienden las fibras. En otras direcciones, pueden ser menos robustas. Como se muestra en la figura 17, la lámina 50 comprende dos secciones 78, 80 de este tipo, cada una de las cuales se extiende oblicuamente hacia atrás desde un lado del chasis hacia el otro lado. Las fibras en cada sección 78, 80 están orientadas oblicuamente hacia atrás, en el mismo sentido que su sección respectiva.

Por lo tanto, una sección 78 se extiende oblicuamente hacia atrás desde el miembro longitudinal izquierdo 14 para unirse con el miembro longitudinal derecho 18 como un punto que está (longitudinalmente hablando) en la parte trasera del punto en el que está conectado al miembro longitudinal izquierdo 14. De la misma manera, la sección 80 se extiende oblicuamente hacia atrás desde el miembro longitudinal derecho 18 para unirse con el miembro longitudinal izquierdo 14 como un punto que está (longitudinalmente hablando) en la parte trasera del punto en el que está conectado al miembro longitudinal derecho 18. Ambas secciones están dispuestas simétricamente, relacionadas por reflexión a lo largo de un eje vertical central del chasis. Por lo tanto, se solapan en una región central 82 cerca de los pies del conductor.

Esta disposición permite transmitir fuerzas de impacto (y otras) a un miembro longitudinal (por ejemplo, el miembro izquierdo 14) a través de la sección 78 hasta el miembro longitudinal 18 opuesto. Puesto que la sección 78 está

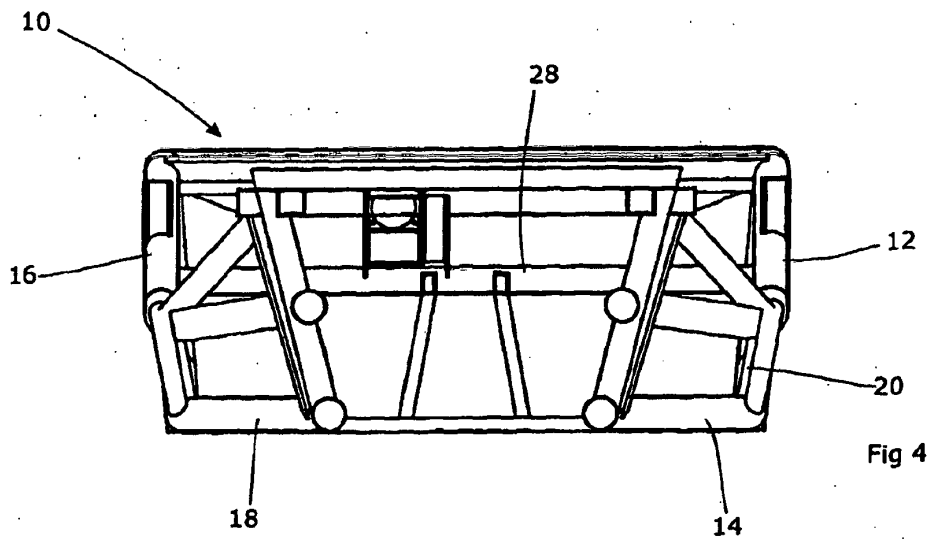
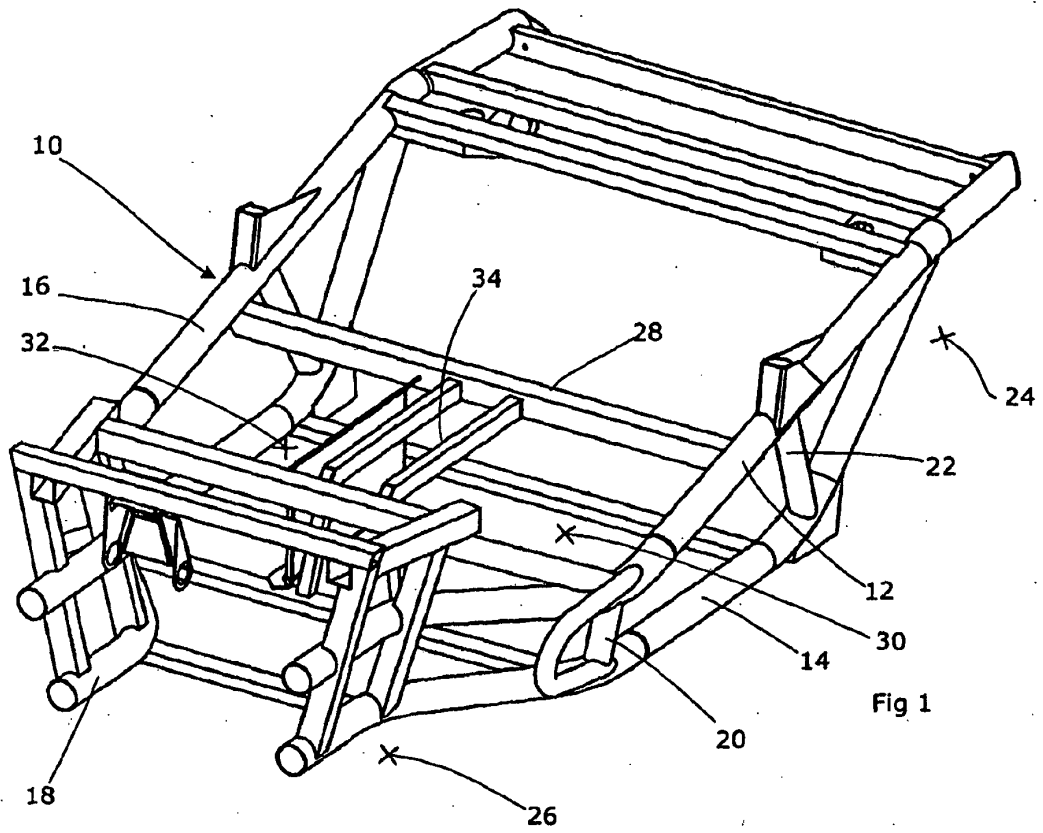
dispuesta oblicuamente, las fuerzas son transmitidas a lo largo de ella principalmente en compresión más que en cizallamiento, como se indica por flechas 84, aprovechando de esta manera con ventaja las propiedades del material compuesto. Lo mismo se aplica obviamente, *mutatis mutandis*, a fuerzas aplicadas al miembro longitudinal derecho 18.

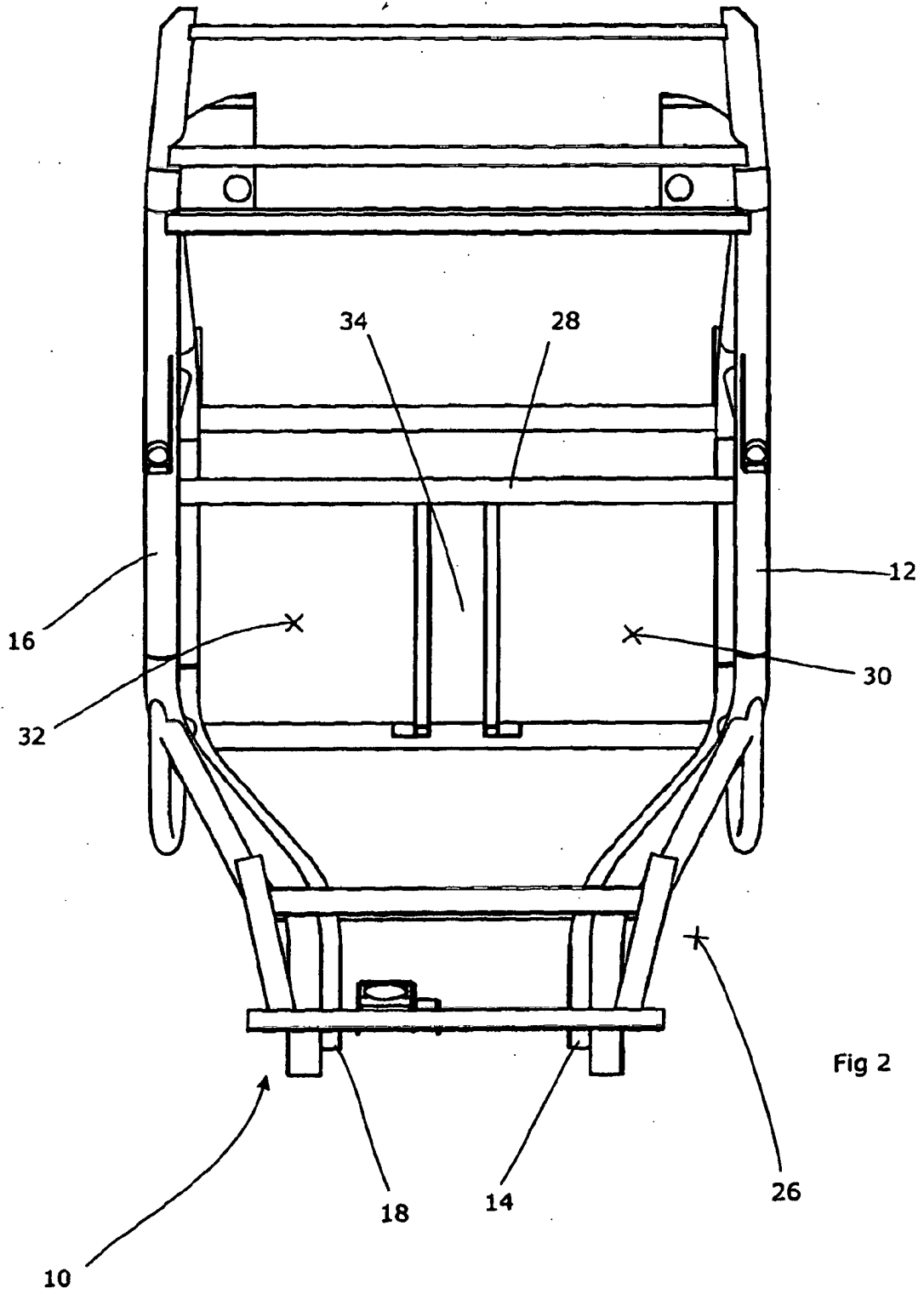
- 5 El resto de la lámina compuesta 50 incluye fibras orientadas de forma aleatoria dentro del material de la matriz.

Se comprenderá, naturalmente, que se pueden realizar muchas variaciones a la forma de realización descrita anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un chasis (10, 50) para un vehículo que comprende un armazón (10) de secciones tubulares (14, 18) interconectadas y al menos una lámina compuesta (50) adherida al armazón (10), caracterizado por que comprende un armazón (10) de secciones tubulares (14, 18) de sección circular interconectadas y al menos una lámina compuesta (50) adherida al armazón (10), de manera que al menos parte de la lámina compuesta (50) es de fibras unidireccionales.
- 2.- Un chasis de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las secciones tubulares (14, 18) son huecas.
- 3.- Un chasis de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la lámina (50) es no-lisa.
- 10 4.- Un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina (50) tiene una geometría cóncava.
- 5.- Un chasis de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la lámina (50) comprende un tubo.
- 6.- Un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina (50) está compuesta de una pluralidad de secciones.
- 15 7.- Un chasis de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las secciones están unidas por un método que permite una tolerancia posicional.
- 8.- Un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un motor montado encima.
- 9.- Un chasis de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el motor está montado sobre un lado inferior del chasis (10, 50).
- 20 10.- Un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, sal menos un miembro transversal de sección cuadrada.
- 11.- Un vehículo que comprende un chasis de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.





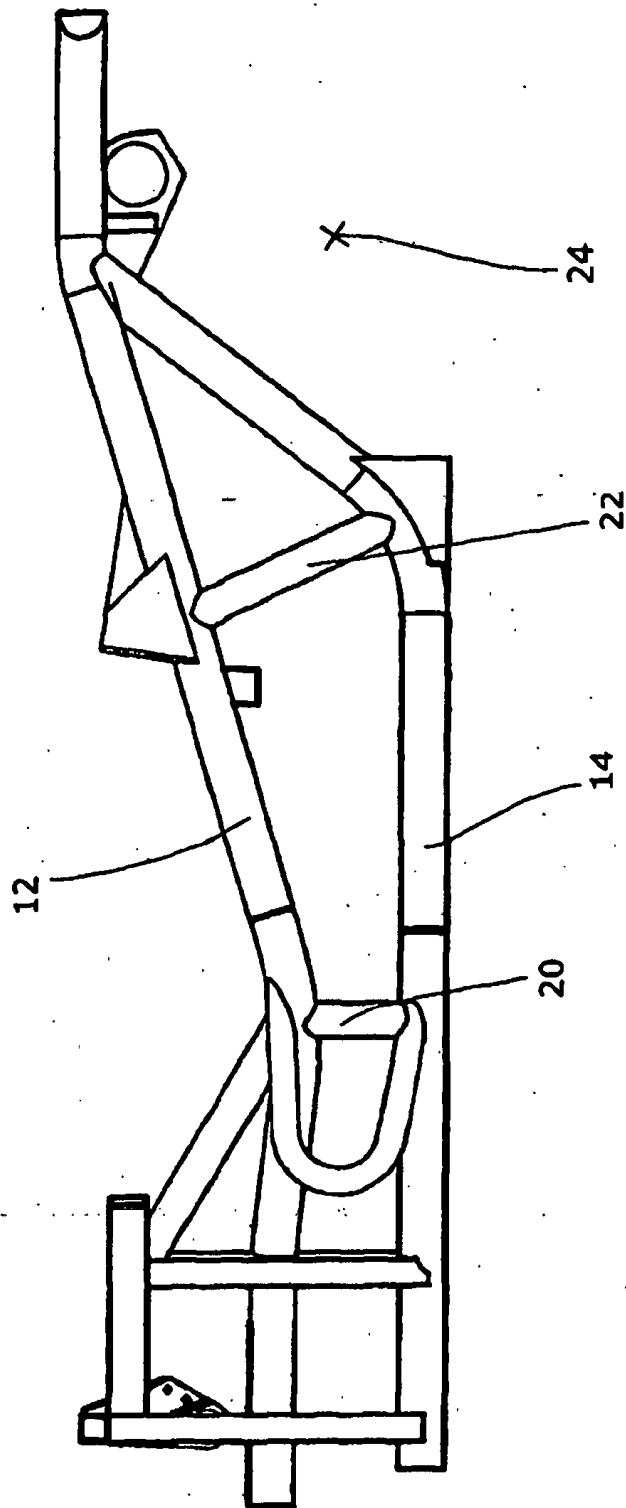
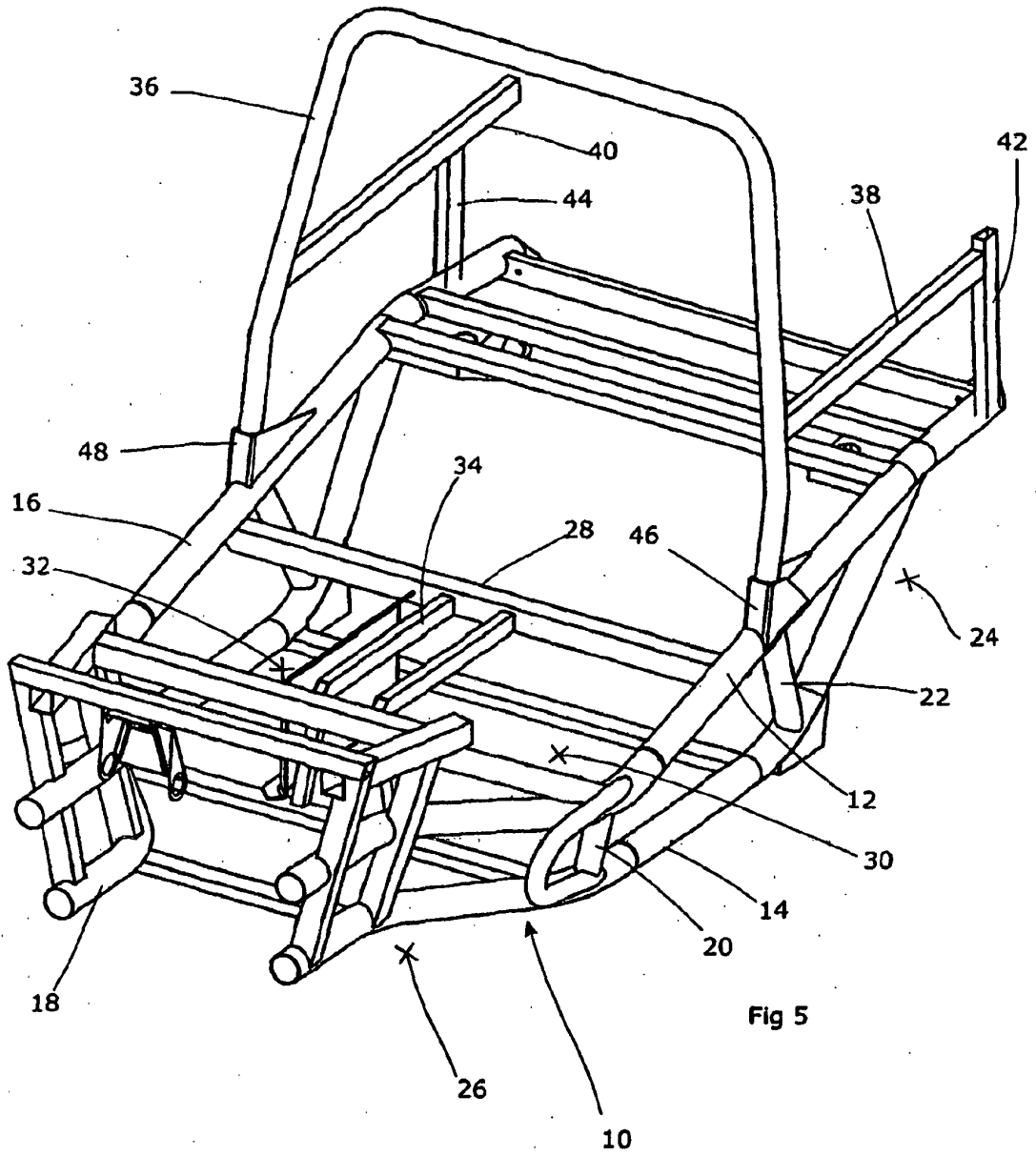


fig 3



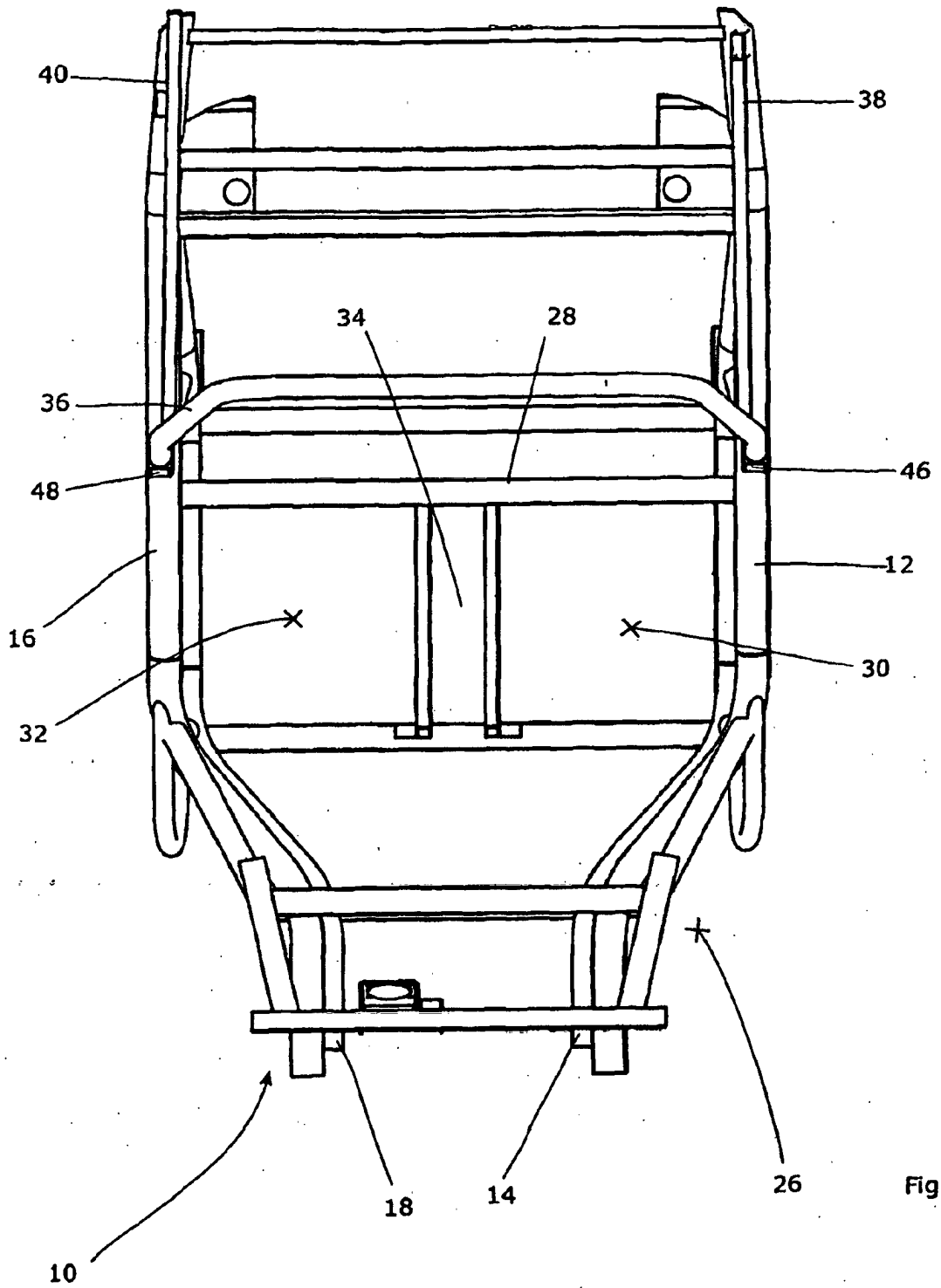


Fig 6

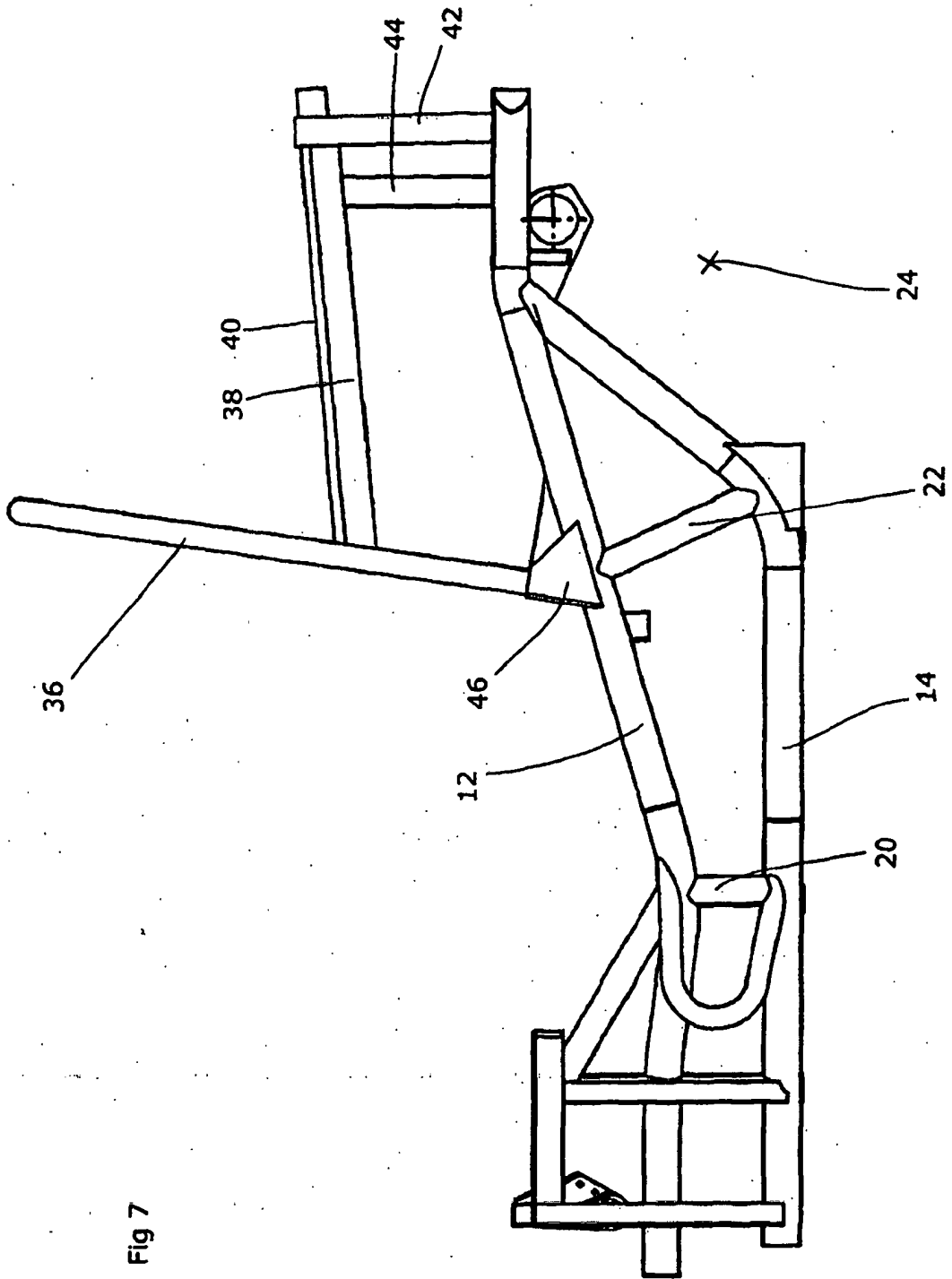


Fig 7

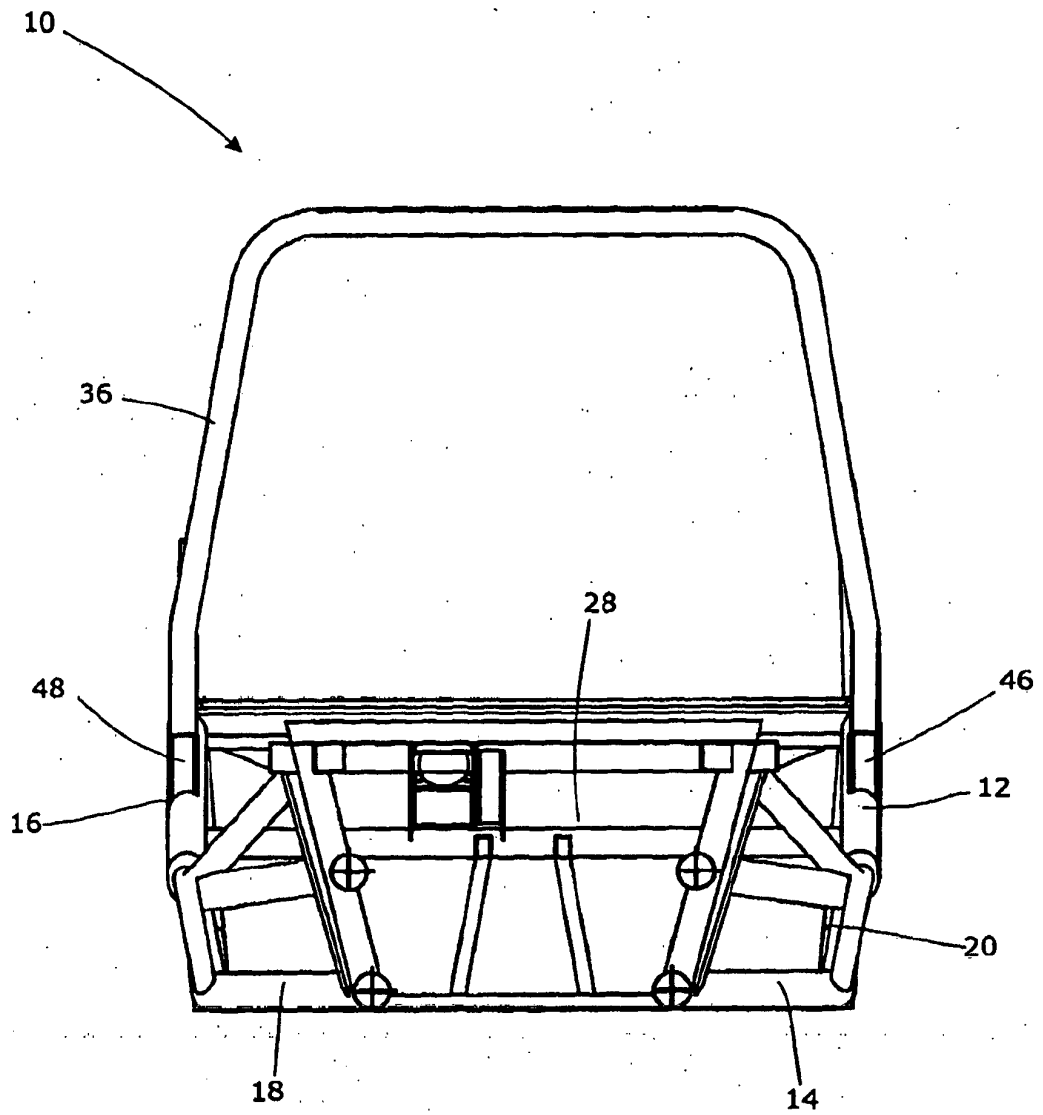


Fig 8

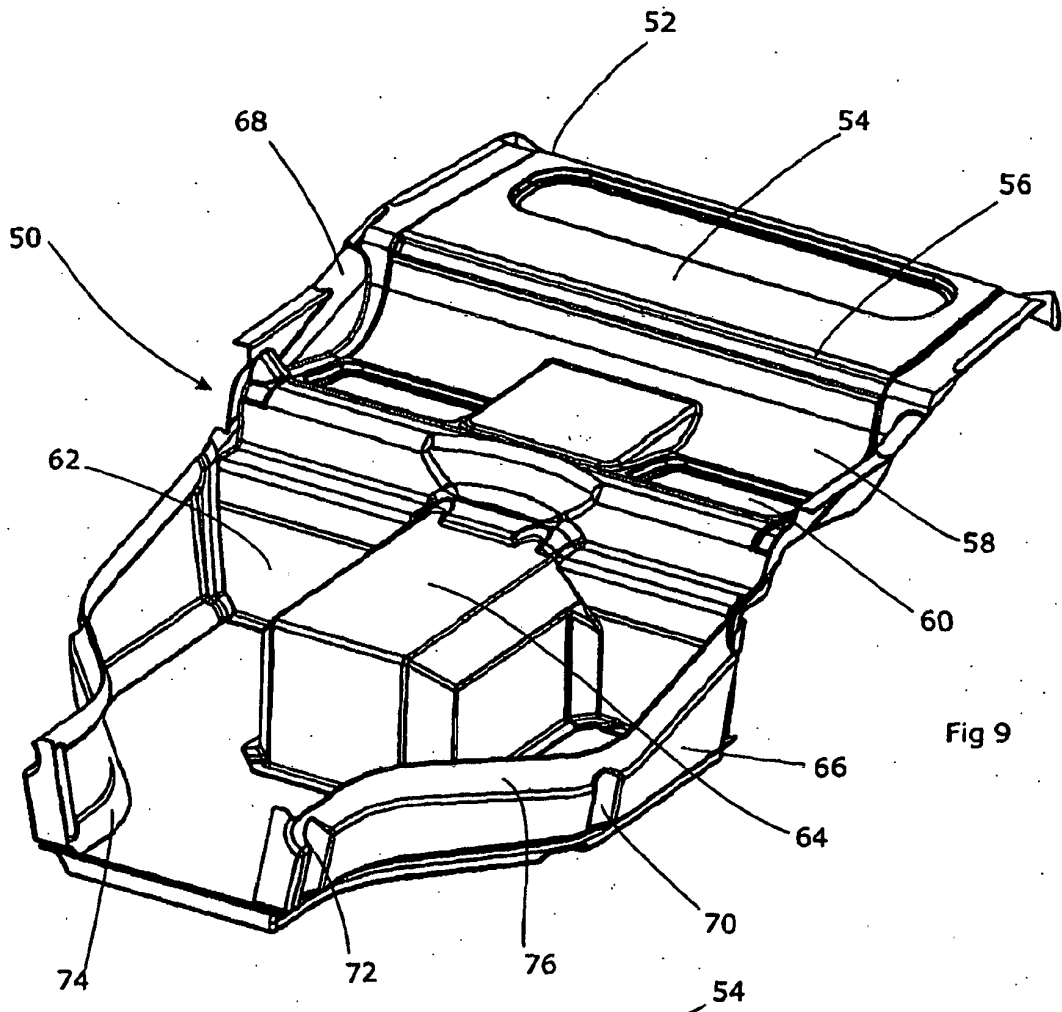


Fig 9

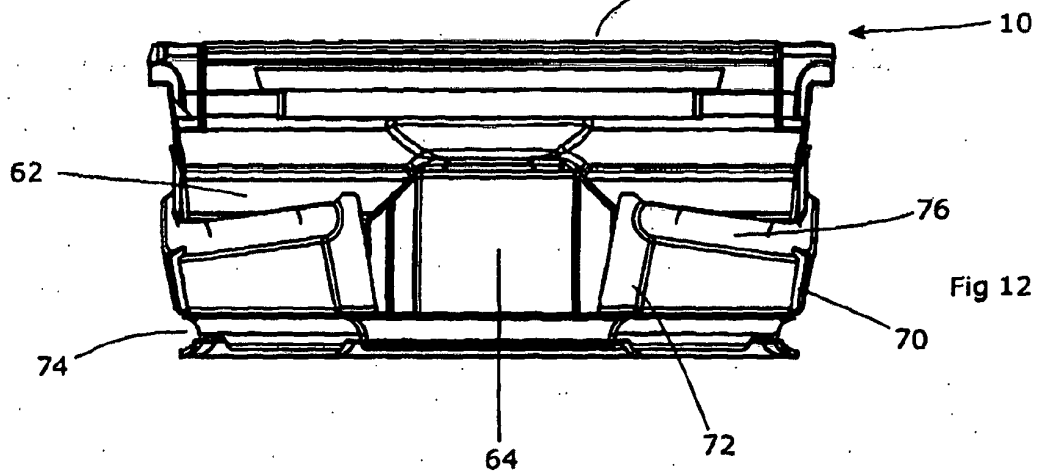


Fig 12

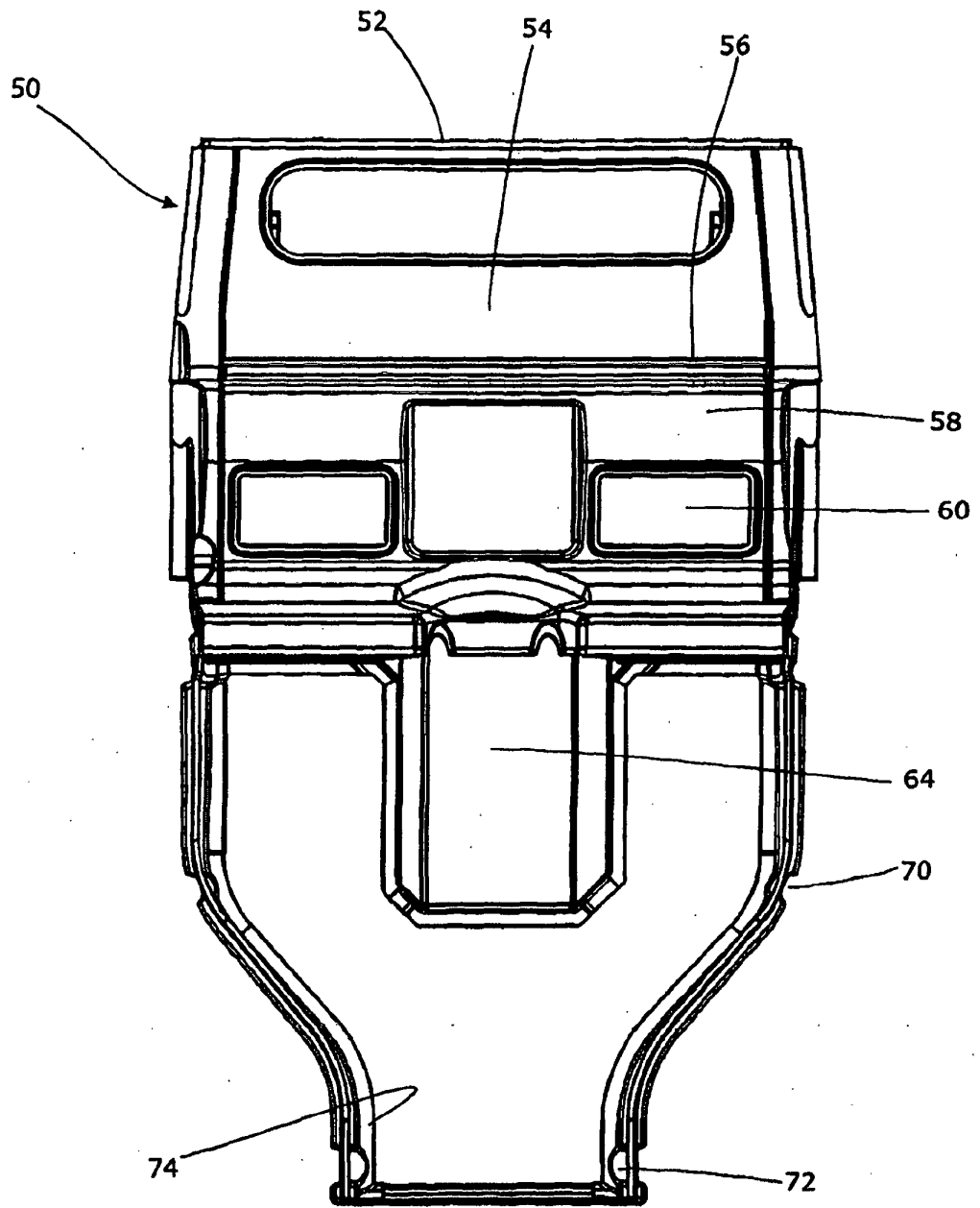


Fig 10

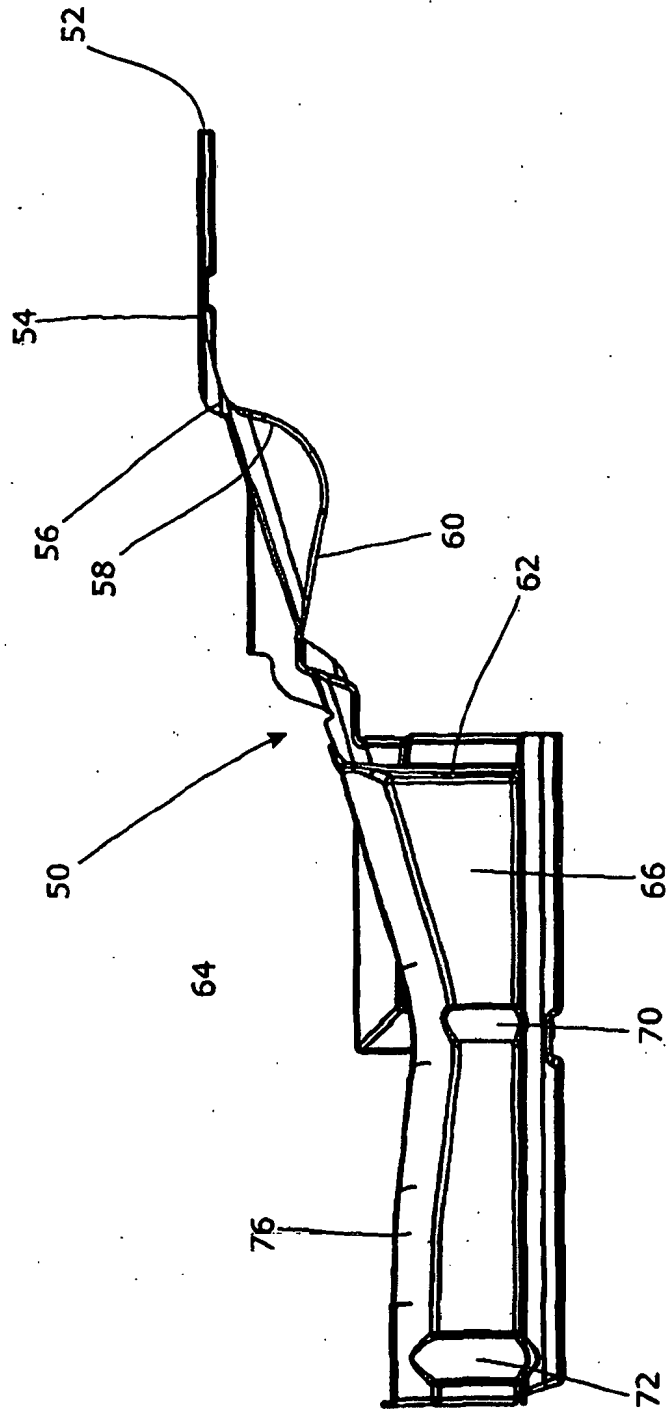
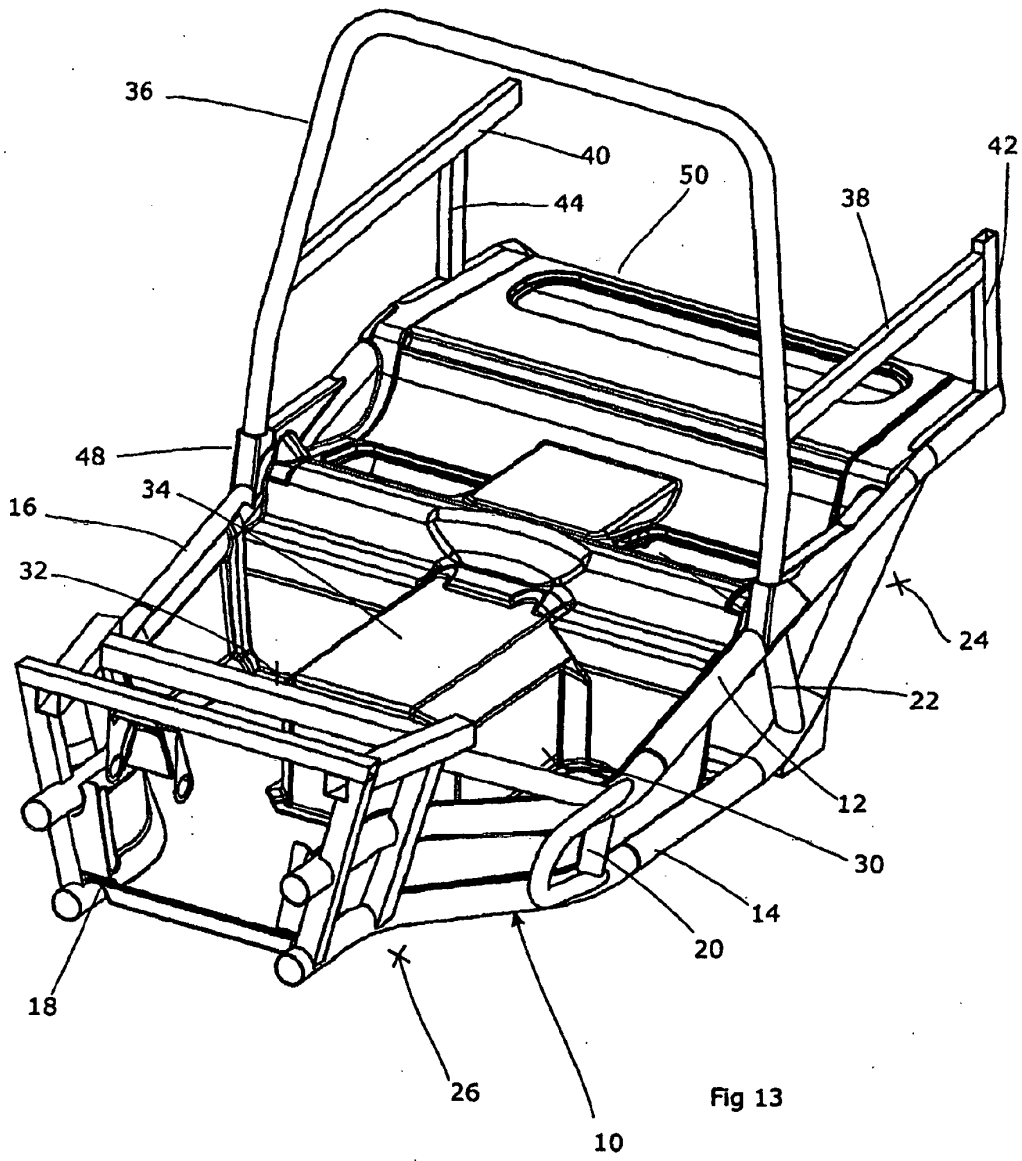


Fig 11



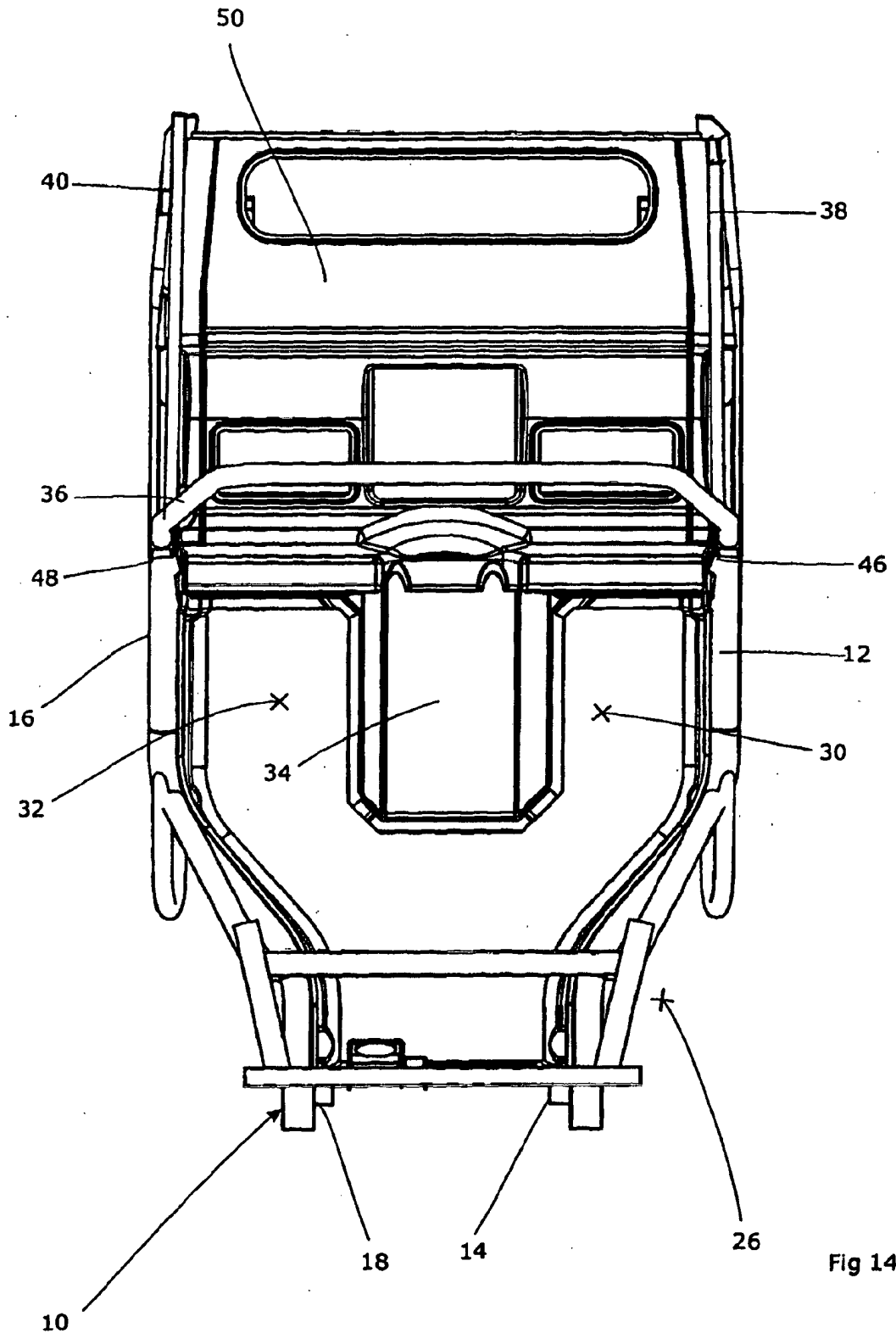


Fig 14

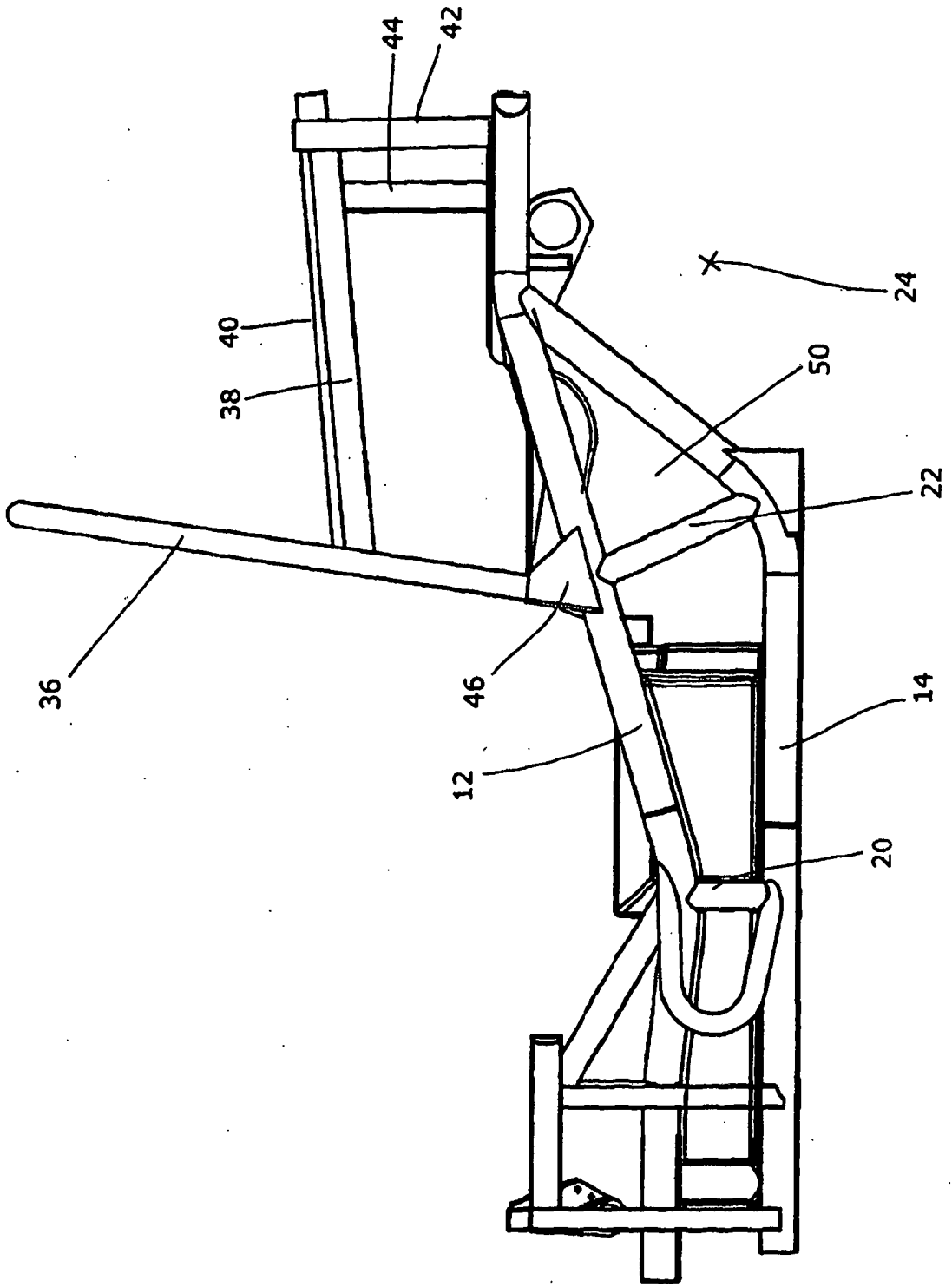


Fig 15

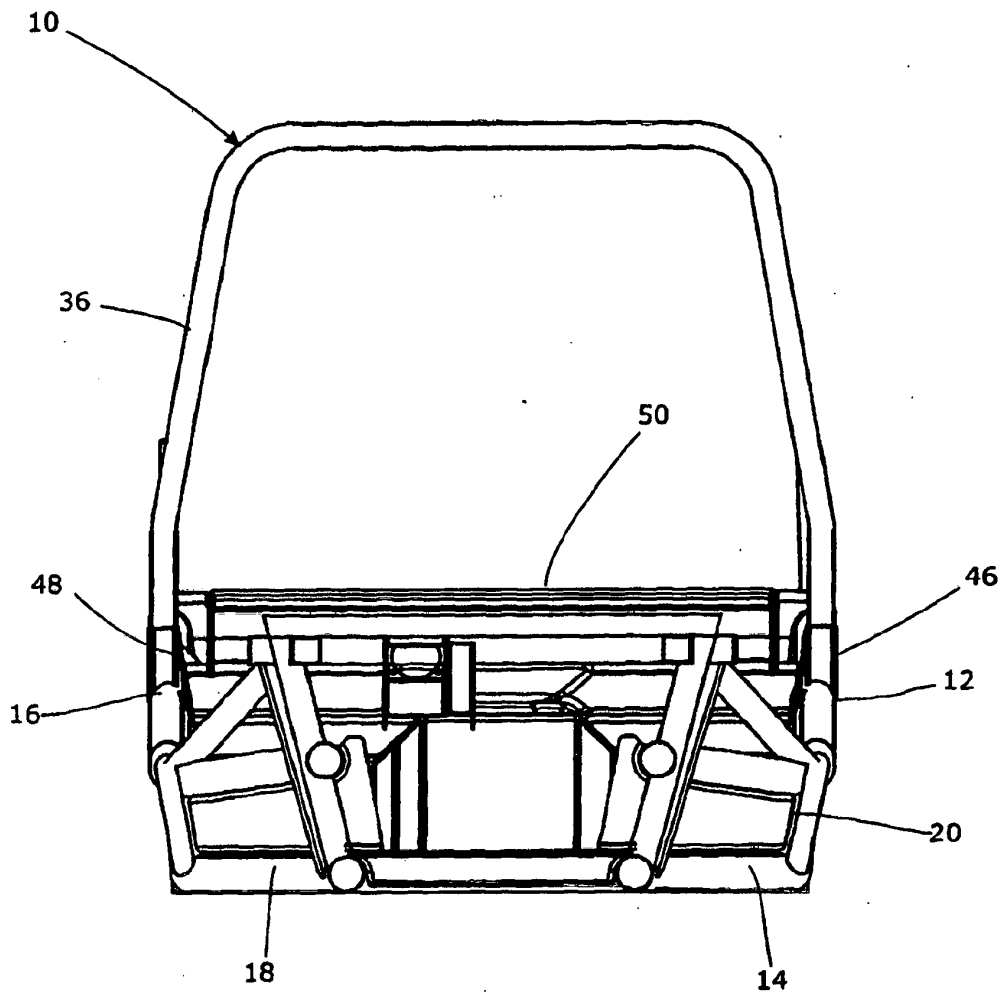


Fig 16

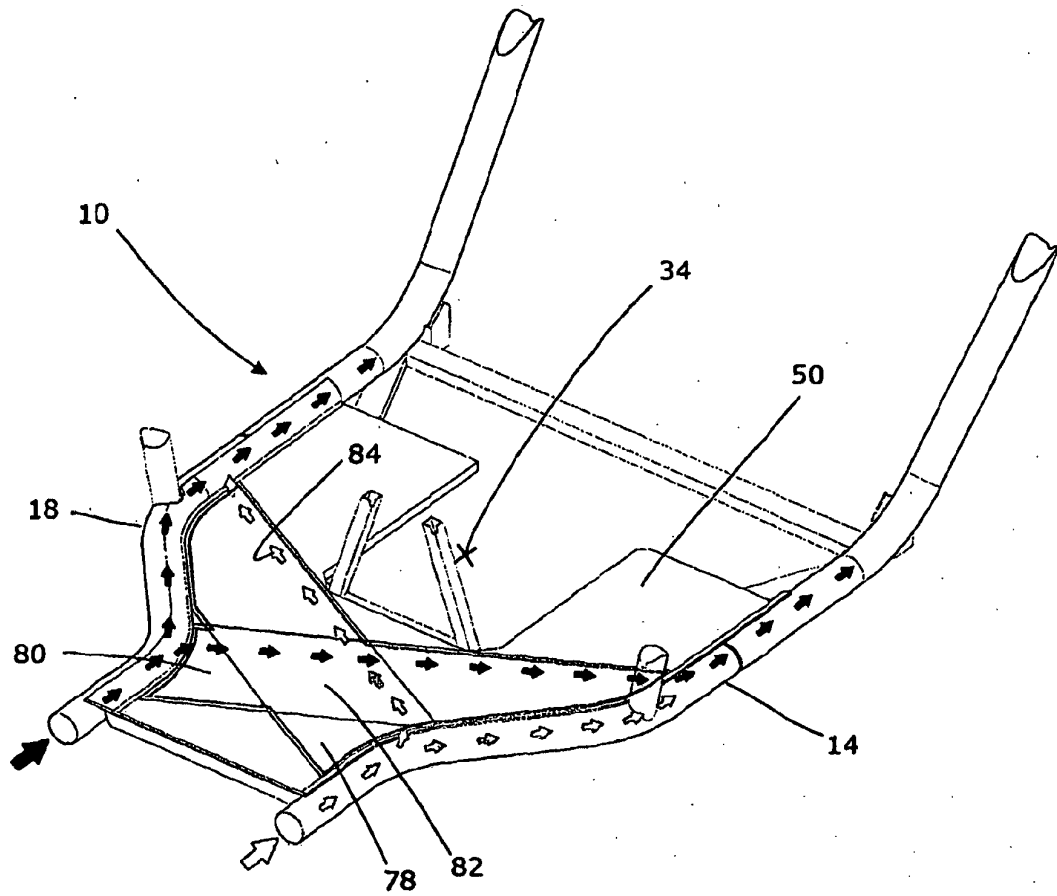


Fig 17