

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 995 260**

51 Int. Cl.:

B60K 1/04 (2009.01)
H01M 50/10 (2011.01)
H01M 50/102 (2011.01)
H01M 50/103 (2011.01)
B60N 2/01 (2006.01)
B62D 25/20 (2006.01)
H01M 50/207 (2011.01)
H01M 50/249 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2021** **E 23210584 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024** **EP 4353508**

54 Título: **Vehículo**

30 Prioridad:

06.03.2020 GB 202003348
09.02.2021 GB 202101785

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.02.2025

73 Titular/es:

PAGE-ROBERTS AUTOMOTIVE LIMITED
(100.00%)
Unit 1c, Chalwyn Industrial Estate St Clements
Road
Poole Dorset BH12 4PE, GB

72 Inventor/es:

SIMON, MARK y
HUTCHINSON, NEIL

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 995 260 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

Vehículo

Campo

- 5 La invención se refiere a un vehículo eléctrico que tiene un paquete de almacenamiento de energía para proporcionar energía para alimentar y accionar un motor de tracción eléctrica del vehículo. Más específicamente, la invención se refiere a un vehículo automóvil configurado para optimizar el espacio para los pasajeros sin comprometer ni el rendimiento dinámico del vehículo ni la autonomía del vehículo aumentando el volumen del paquete de almacenamiento de energía. La invención también reside en el paquete de almacenamiento de energía y su configuración.
- 10 Antecedentes
- Los vehículos se conocen en muchos formatos y configuraciones, a partir de publicaciones de patentes que incluyen: El documento WO2009/112415, en donde un tanque de aire comprimido se almacena debajo de dos asientos enfrentados; y los documentos US2013/248267, US2015/246606 y DE102013212870 - todos los cuales divulgan un paquete de baterías empaquetado en el área de almacenamiento trasera de un vehículo.
- 15 Los vehículos eléctricos que funcionan con baterías suelen tener un paquete de baterías de alto voltaje que contiene miles de celdas de batería de bajo voltaje dispuestas para adaptarse a las necesidades de un tipo de vehículo individual. El paquete de baterías contiene celdas de batería que están configuradas eléctricamente y ensambladas físicamente para proporcionar un alto voltaje para suministrar la energía necesaria para permitir que un vehículo impulsado eléctricamente recorra una distancia razonable entre recargas. A modo de ejemplo,
- 20 un Nissan Leaf fabricado aproximadamente 2010 habría tenido una autonomía real inicial de aproximadamente 70 millas, mientras que un Tesla Model S fabricado aproximadamente 2012 habría tenido una autonomía inicial de aproximadamente 200 millas -en cada caso, la capacidad de almacenamiento de energía de la batería es una influencia dominante en la autonomía.
- 25 La densidad energética volumétrica de la gasolina es de 35 MJ/litro y la del diésel de 38.6 MJ/litro, en comparación con los 0.9 MJ/litro de una batería de iones de litio de última tecnología (Tesla Model 3). Una vez que se tiene en cuenta la eficiencia de conversión de energía y todo el volumen del sistema de propulsión, la densidad de energía volumétrica de un motor de combustión interna es de aproximadamente 3.0 MJ/litro en comparación con los 0.6 MJ/litro de un vehículo eléctrico de batería (cifras basadas en la comparación de dos vehículos de tamaño mediano: Audi A4 y Tesla Model 3). El volumen necesario para el dispositivo de almacenamiento de energía en un motor de combustión interna es de unos 65 litros, más 170 litros para el resto del sistema de propulsión (motor, transmisión, admisión, escape). El volumen de un dispositivo de almacenamiento de energía de batería equivalente para un vehículo eléctrico sería de aproximadamente 1,170 litros, más 120 litros adicionales para el resto del sistema de propulsión. Como el volumen es una limitación importante en los vehículos de pasajeros, el volumen disponible para un paquete de baterías en un vehículo
- 30 de tamaño mediano está limitado a aproximadamente 400 litros. La desventaja de esto es que la autonomía del vehículo entre recargas es de 600 km para el mejor vehículo eléctrico de batería (Tesla Model 3 Long Range en ciclo WLTP), en comparación con los 1380 km de un vehículo de combustión interna de tamaño equivalente (Audi A4 TDi en ciclo WLTP).
- 35 El volumen del paquete de baterías seguirá siendo una limitación importante en los niveles de energía del paquete de baterías y la autonomía del vehículo. Los paquetes de baterías suelen tener una capacidad de entre 150 L en vehículos pequeños (del segmento A) y 460 L en vehículos grandes de lujo, lo que es significativo en comparación con el volumen típico del tanque de combustible de 35 L para un vehículo pequeño y 100 L para un vehículo grande de lujo. Una vez que se tienen en cuenta las eficiencias de conversión de energía y las diferencias en los volúmenes de los componentes del sistema de propulsión, los paquetes de baterías de energía comparable a esos tanques de combustible son de aproximadamente 480 litros y 1340 litros respectivamente, lo que requiere una cantidad relativamente sustancial de espacio de empaque en el vehículo
- 40 equivalente.
- 45

La Tabla 1 indica los volúmenes interiores típicos de los vehículos de acuerdo con la clasificación de la EPA de EE. UU. y los volúmenes típicos del sistema de propulsión.

Clasificación EPA	Clasificación EEC	Vehículo Típico	Índice de volumen (L) de carga y pasajeros combinado interior EPA (L)	Derivado ICE de volumen de sistema de propulsión típico (L)	Derivado ICE de Rango Típico (km)	Derivado BEV de volumen de sistema de propulsión típico (L) [Volumen de batería]	Derivado BEV de Rango Típico (km)
	A	Fiat 500	c.1400 (estimate; no EPA)	150	840	235 [150]	135 (Fiat 500e)
Minicompacto	B	Audi A1	< 2,405	160	820	315 [220]	285 (BMW i3)
Subcompacto	C	Audi A3	2,405–2,830	180	1100	370 [265]	449 (Hyundai Kona)
Compacto	D	Audi A4	2,830–3,110	220	1050	490 [370] Batería debajo del suelo	600 (Tesla Model 3)
Tamaño medio	E	Audi A6	3,115–3,395	280	1380	600 [435] Batería debajo del suelo	539 (Tesla Model 5)
Grande	F	Audi A8	≥ 3,400	350	1450		

Tabla 1

El espacio de almacenamiento dentro de un vehículo es una limitación clave para los vehículos de pasajeros. La Figura 1a ilustra una vista esquemática en planta de una configuración típica de un vehículo 2 de pasajeros que tiene una carrocería 4 y dos ejes 6 con una rueda 8 en cada extremo de los ejes 6. Un "habitáculo delantero" 10 del vehículo 2 se extiende desde la región de los neumáticos 8 delanteros hasta la parte delantera del vehículo (a la izquierda, como se ve) mientras que un "habitáculo trasero" 12 se extiende desde la región de los neumáticos 8 traseros hasta la parte trasera del vehículo (a la derecha, como se ve). Entre el habitáculo 10 delantero y el habitáculo 12 trasero, entre los ejes 6 del vehículo, se encuentra una "sección de cabina" 14. Alrededor del perímetro del vehículo hay una envolvente de protección contra colisiones, como una zona 16 de amortiguación. Las piezas críticas, tal como la batería, tienden a mantenerse fuera del área de impacto para reducir la probabilidad de daños en caso de choque.

Las áreas en las que se pueden almacenar baterías o sus componentes auxiliares se pueden describir como configuradas en una o más de siete áreas, que se ilustran en la Figura 1a y se describen en una dirección longitudinal como se puede describir de la siguiente manera: El área del habitáculo 10 delantero, que es el espacio debajo del capó o capó del vehículo que típicamente se encuentra entre la parte delantera del vehículo y el mamparo del habitáculo del motor, y que contiene un motor eléctrico y, si es posible, equipaje; un área 18 de piso delantero, que es el área entre el mamparo del habitáculo del motor y los asientos delanteros, y es el área en donde los pasajeros delanteros descansan sus pies y estiran sus piernas; un área 20 de asiento delantero, que es el área debajo de los asientos del pasajero delantero; un área 22 de piso trasero, que es el área entre el área 20 de asiento delantero y un área 24 de asiento trasero, y es el área en donde los pasajeros traseros descansan sus pies; un área 26 de túnel, que típicamente se extiende a lo largo de un eje longitudinal central del vehículo entre los asientos del pasajero delantero y debajo del área 24 de asiento trasero; el área 24 de asiento trasero es el área debajo de los asientos del pasajero trasero; y el área 12 de habitáculo trasero, comúnmente denominada "maletero" o "baúl" del vehículo y que se extiende desde el área del asiento trasero hasta la parte trasera del vehículo.

Uno de los primeros vehículos de producción en masa que utilizó energía eléctrica fue el híbrido Toyota Prius (de 1997), cuyo esquema se muestra en la Figura 1b. Un paquete 28 de baterías está configurado en el área 12 de habitáculo trasero, o área de equipaje. El Toyota Prius tiene un motor 30 de combustión interna (ICE) y un módulo 32 de control en el habitáculo 10 delantero. Los vehículos sin motor de combustión interna (no ICE),

creados por fabricantes y producidos en volumen para su uso en vías públicas, y desarrollados durante la última década, han tendido hacia uno de tres diseños de paquetes de baterías, como se detalla a continuación.

Tipo H: Principalmente un diseño de paquete de baterías basado en el piso, con mayor volumen en la dirección vertical en las áreas de los asientos delanteros y traseros, es decir, debajo de la primera y segunda fila de asientos de pasajeros, como los dos vértices de una letra "H", con porciones del paquete extendiéndose a un nivel inferior en el área del piso delantero y/o trasero entre ellos. Un paquete de baterías de tipo H es adecuado para su uso en plataformas de vehículos que se comparten con derivados que utilizan un motor de combustión interna porque la carrocería en blanco (BIW) requiere menos rediseño. Un ejemplo de un vehículo con un diseño de batería tipo H es el Nissan Leaf (RTM) del año modelo 2010. Si bien la disposición tipo H aprovecha el espacio debajo de los ocupantes, de modo que no se sacrifica el espacio para el equipaje en la parte trasera, se eleva la altura de los ocupantes y, en última instancia, del vehículo. Por lo tanto, se aumenta el área frontal general del vehículo para acomodar la batería sin sacrificar el espacio para la cabeza de los pasajeros. El VW eGolf (RTM) es otro ejemplo de vehículo con una disposición de batería de tipo H. En este ejemplo, el fabricante decidió no elevar el vehículo, aceptando así un volumen de batería bajo.

Tipo T: Un diseño que utiliza predominantemente el área del asiento trasero o el área de la bahía trasera, es decir, el espacio detrás de los ocupantes de la 2^{da} fila de un vehículo (la parte horizontal de la letra "T"), con un volumen adicional de batería proporcionado en el área del túnel, es decir, el centro del vehículo (el vértice de la letra "T") entre los ocupantes. El diseño tipo T se puede utilizar en una plataforma compartida, por ejemplo, la primera versión del Chevrolet Volt, o implementarse en una plataforma de vehículo dedicada, por ejemplo, el Audi R8 eConcept. La disposición tipo T permite aumentar el volumen de la parte trasera de la batería sin comprometer la altura de los asientos delanteros del vehículo aprovechando el espacio longitudinal entre los ocupantes. Sin embargo, en el área de los asientos traseros, los asientos de los pasajeros están elevados, como en un Chevrolet Volt (RTM) de primera generación, o alternativamente, cuando se empaqueta un paquete de baterías en el área del compartimiento trasero de un auto deportivo, entonces no se pueden empaquetar asientos traseros, como en un Rimac Concept One (RTM).

Tipo debajo del piso: Este tipo de paquete de baterías generalmente requiere una plataforma de vehículo dedicada y forma un volumen plano de profundidad uniforme, como una "losa" o "patineta", a lo largo de la sección de la cabina, es decir, debajo del piso del vehículo entre los ejes. Algunos ejemplos de vehículos que cuentan con paquetes debajo del piso incluyen el Porsche Taycan (RTM), el Tesla Model S (RTM), el Jaguar I-Pace (RTM), el Chevrolet Bolt (RTM) y el Audi e-Tron (RTM). El paquete de batería debajo del piso puede proporcionar un mayor volumen, especialmente en vehículos de distancia entre ejes más larga que tienen un mayor volumen interior, pero tiene un impacto directo en la altura del vehículo y el área frontal. En la Figura 1c se muestra un ejemplo de un paquete de baterías de tipo debajo del piso configurado en un vehículo.

La Figura 1d ilustra, a modo de ejemplo, una tendencia cronológica de los tipos de paquetes de baterías, de izquierda a derecha -un paquete de baterías tipo T de Chevrolet Volt EV de primera generación, un paquete de baterías tipo T de Chevrolet Volt EV de segunda generación, un paquete de baterías tipo H de Chevrolet Spark EV de primera generación y un paquete de baterías tipo debajo del piso de Chevrolet Bolt EV.

La Figura 1e es una tabla que ilustra los volúmenes aproximados de las baterías, en litros, en diversos modelos de vehículos, con la distribución del volumen entre el área 10 de habitáculo delantero, el área 18 de piso delantero, el área 20 de asiento delantero, el área 22 de piso trasero, el área 26 de túnel, el área 24 de asiento trasero y el habitáculo 12 trasero. Se puede apreciar que el volumen total de la batería tiende a aumentar a medida que aumenta el segmento y el tamaño del vehículo, y que esto se logra utilizando paquetes de baterías de tipo debajo del piso.

El gráfico de la Figura 1f demuestra el impacto de la configuración de la batería de tipo debajo del piso en la altura del vehículo, la distancia al suelo, el espacio libre disponible dentro del vehículo y el resto del espacio de empaque vertical dentro del vehículo, lo cual es importante para la amplitud interna del interior de un vehículo. Se puede hacer una comparación notable entre el Porsche 911 (RTM) y el Taycan (RTM). Si bien la altura del Taycan no ha aumentado significativamente con respecto al 911, la proporción de la altura asignada a la altura del módulo de la batería tiene un impacto en el resto de la altura vertical y, por lo tanto, es probable que haya impuesto restricciones de diseño estrictas. Por ejemplo, el Taycan tiene una brecha en el módulo de batería en el área del piso trasero para acomodar los pies de los pasajeros traseros.

Acomodar cómodamente a los pasajeros es una prioridad para los fabricantes de vehículos impulsados por motores de tracción eléctrica y acomodar paquetes de baterías de tipo debajo del piso tiene un impacto claro en al menos una de las limitaciones/compromisos de altura y/o diseño del vehículo para acomodar a los pasajeros, como la brecha en la batería del piso del Porsche Taycan. Los paquetes de baterías de tipo H pueden requerir una mayor altura del vehículo, mientras que los paquetes de baterías de tipo T pueden reducir el espacio disponible para los ocupantes traseros (por ejemplo, Chevrolet Volt EV (RTM)) o utilizar completamente el espacio de los ocupantes traseros (por ejemplo, Rimac Concept 1 (RTM)).

Cada uno de los diseños de paquetes de baterías conocidos tiene un impacto en al menos uno de, diseño de la carrocería, diseño interior, espacio para pasajeros y altura del vehículo, lo que en última instancia conduce a una mayor área frontal del vehículo y a un mayor consumo de combustible debido al menor rendimiento aerodinámico y, en última instancia, a la autonomía del vehículo (que los fabricantes de vehículos eléctricos se esfuerzan por maximizar). El área delantera del vehículo y la eficiencia de arrastre son aún más críticas a velocidades de autopista, en las que tiene el mayor efecto en la reducción de la autonomía del coche eléctrico, es decir, cuando la velocidad se duplica, el arrastre se cuadruplica.

Otro impacto del diseño del paquete de baterías se encuentra en el rendimiento del vehículo, el cual está influenciado por los requisitos estructurales necesarios para acomodar el paquete, los cuales afectan al menos uno de muchos factores, entre ellos el peso, la resistencia del material, la rigidez torsional y el rendimiento en caso de choque.

Los paquetes de baterías de tipo H y tipo T a menudo se empaquetan para minimizar los cambios necesarios en una configuración de carrocería blanca (BIW) estándar de un vehículo existente, y esto requiere un compromiso entre el volumen del paquete y la invasión del espacio para ocupantes/almacenamiento.

Los paquetes de baterías de tipo debajo del suelo, a menudo implementados sobre una plataforma tipo "patineta", pueden ofrecer un mayor volumen de batería, con un impacto mínimo en la ocupación de los pasajeros o el espacio de almacenamiento, aunque implican un aumento en la altura del vehículo. Sin embargo, la configuración plana de dichos paquetes de baterías debajo del suelo es larga, ancha y de poca profundidad, es decir, tienen un gran espacio ocupado. Las celdas dentro de un paquete de baterías no son estructurales y, por lo tanto, la carcasa debe ser lo suficientemente rígida para mantener su forma. Ni la mochila ni el vehículo deben flexionarse ni doblarse. Además, si se tuviera que insertar un paquete de baterías debajo del piso dentro de una plataforma tipo BIW o patineta, la abertura para recibir el paquete de baterías debajo del piso requeriría un refuerzo para evitar que se flexione. De ello se deduce que el compromiso consiste en añadir peso al vehículo para mejorar su resistencia y resistencia a los choques.

Es en este contexto que se ha realizado la presente invención. Esta invención es el resultado de los esfuerzos por superar los problemas de los diseños de paquetes de baterías conocidos y las configuraciones de asientos convencionales. Otros objetivos de la invención se desprenderán de la siguiente descripción.

Resumen

La invención se refiere a un vehículo con motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1. Ejemplos de la enseñanza presentada en el presente documento se refieren a un vehículo eléctrico que tiene un motor eléctrico y un paquete para almacenar energía, teniendo dicho vehículo configurado: al menos dos asientos de pasajeros, incluyendo un primer asiento orientado hacia adelante, y un segundo asiento, posicionado detrás del primer asiento, tal como un asiento delantero, y configurado para orientarse hacia atrás, en donde el paquete está configurado con un módulo lateral configurado para extenderse perpendicularmente al eje longitudinal del vehículo entre el primer asiento y el segundo asiento. El primer y el segundo asiento están en filas adyacentes y debido a que están orientados en direcciones opuestas se forma un vacío entre ellos y el módulo lateral del paquete se extiende al menos en parte entre las filas adyacentes a través de una parte del ancho del vehículo. El módulo lateral se extiende verticalmente y está configurado así para optimizar el volumen del vacío entre las filas adyacentes. El módulo lateral puede extenderse al menos por encima de los cojines de los asientos y/o de la altura de la cadera de los asientos de las filas. El vehículo puede tener un compartimento configurado para retener uno o más módulos. Alternativamente, los asientos pueden disponerse espalda con espalda y orientados en una dirección perpendicular a la dirección de viaje y el módulo y el compartimento pueden extenderse longitudinalmente.

En un ejemplo de la enseñanza, un vehículo tiene un motor eléctrico y un paquete para almacenar energía, teniendo dicho vehículo configurado: un primer asiento configurado para mirar hacia adelante y/o un segundo asiento configurado para mirar hacia atrás; y un compartimento, para recibir el paquete, en donde el compartimento está configurado: integral con la estructura y/o carrocería del vehículo y detrás del primer asiento; y para extenderse lateralmente a través del vehículo sustancialmente perpendicular a su eje longitudinal, en donde la altura del compartimento se extiende en una dirección vertical entre un punto más bajo del compartimento que está debajo del punto más bajo del primer asiento y/o del segundo asiento, y un punto más alto del compartimento que está por encima de al menos la altura máxima de un cojín del primer asiento y/o del segundo asiento. El compartimento, o un compartimento separado, se puede configurar para albergar un módulo longitudinal, un módulo frontal o un módulo trasero. El primer asiento puede ser un asiento delantero, tal como un asiento de primera fila en un vehículo. El primer asiento puede ser el asiento del conductor. El segundo asiento puede ser un asiento trasero y estar en la fila inmediatamente detrás del asiento de la primera fila.

La altura del compartimento puede extenderse en una dirección vertical entre un punto más bajo del compartimento que está debajo del punto de la cadera del primer asiento y/o del segundo asiento, y un punto más alto del compartimento que está por encima de al menos el punto de la cadera del primer asiento y/o del

segundo asiento. El punto más bajo del compartimento puede ser el suelo o la base de la carrocería en bruto o el chasis del vehículo.

La altura del compartimento puede extenderse en dirección vertical hasta un punto por encima de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros. El punto más bajo del compartimento puede ser un punto debajo de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros. El punto más bajo del compartimento puede ser un punto debajo de la altura del eje delantero y/o trasero.

El compartimento puede funcionar como caja de torsión. La estructura del compartimento se puede configurar como una jaula. La jaula se puede abrir. El compartimento puede incluir elementos de refuerzo, tales como puntales, tirantes y bandas, y dichos elementos pueden configurarse de forma conectiva. El compartimento se puede conectar a los lados del vehículo y/o al piso y/o a la estructura del chasis. El compartimento se puede atornillar a la carrocería en bruto o al chasis del vehículo.

El compartimento está configurado para recibir un módulo. El módulo se puede conectar de forma extraíble al compartimento. Dicha conexión puede ser en las superficies más superiores y/o más inferiores del módulo.

El vehículo puede tener el primer asiento y el segundo asiento dispuestos enfrentados en direcciones opuestas y el compartimento se extiende entre el primer asiento y el segundo asiento. El vehículo puede configurarse teniendo al menos dos asientos de pasajeros que tienen respaldos de asiento, incluyendo el primer asiento, configurado para mirar hacia adelante, y un segundo asiento, colocado detrás y adyacente al primer asiento y configurado para mirar hacia atrás, en donde el compartimento está configurado para extenderse entre el primer asiento y el segundo asiento a lo ancho del vehículo, y en donde la altura del compartimento se extiende en una dirección vertical entre un punto más bajo del compartimento que está debajo del punto más bajo del primer asiento adyacente al compartimento, y una superficie más superior del compartimento que está por encima de al menos uno de: la parte superior del respaldo de asiento del primer y/o segundo asiento; la altura máxima de un cojín del asiento en el primer asiento en una primera fila y/o el segundo asiento en una segunda fila; una altura promedio de un cojín del asiento en el primer asiento en una primera fila y/o el segundo asiento en una segunda fila; y un punto de cadera de los asientos en la primera fila y/o la segunda fila.

El compartimento puede ser integral con el vehículo, de manera que al menos uno de dichos pilares y el compartimento formen, al menos en parte, un anillo o recinto estructural alrededor del interior del vehículo, y el compartimento es preferiblemente integral con al menos uno del pilar A, pilar B, pilar C y pilar D del vehículo. El compartimento puede formar parte de una jaula antivuelco para el vehículo. El compartimento se puede configurar para conectarse a un chasis de escalera o formar parte del mismo.

El compartimento puede ser parte integral del vehículo y estar configurado como una ruta de carga, en donde una fuerza externa aplicada al vehículo se dirige a través del compartimento. El compartimento se puede configurar para absorber la energía de un pulso de choque durante una colisión. El compartimento se puede configurar con características de absorción de energía, tales como zonas de deformación.

El compartimento puede tener una abertura configurada para recibir y asegurar de forma extraíble un paquete en su interior. La apertura puede estar en el piso del vehículo o en el chasis. La apertura se puede dimensionar para recibir un módulo completo, tal como un módulo lateral. La apertura se puede dimensionar para recibir una celda o un subpaquete de celdas del módulo. La abertura puede estar dispuesta en un lado del compartimento que se extiende verticalmente o estar situada en el lado del compartimento. El perímetro de la abertura puede ser rectilíneo. Al menos uno de los lados de la apertura puede ser no lineal.

El vehículo puede incluir un paquete, y el paquete se asegura de forma que se puede retirar dentro del compartimento mediante fijaciones que conectan al menos uno de (i) el borde perimetral más inferior del paquete al piso o chasis del vehículo, y (ii) la región más superior del paquete al compartimento. Las fijaciones que fijan el paquete dentro del compartimento pueden incluir un miembro elástico. Se puede utilizar un miembro elástico, tal como un casquillo de goma, para mitigar el ruido y la vibración.

El compartimento puede tener paredes, dichas paredes configuradas para incluir al menos uno de: una jaula, que comprende un tirante que funciona como una ruta de carga, configurada para proporcionar un recinto de refuerzo para el paquete; lámina metálica, tal como lámina de acero; nervaduras de refuerzo formadas dentro de la lámina metálica, tal como lámina de acero; y nervaduras de refuerzo conectadas a la lámina metálica, tal como lámina de acero.

El paquete puede estar encerrado, al menos en parte, por una envolvente que tiene paredes y/o una base, dichas paredes y/o base configuradas para incluir al menos uno de: una jaula, que comprende un tirante que funciona como una ruta de carga, configurada para proporcionar un recinto de refuerzo para el paquete; lámina metálica, tal como lámina de acero; nervaduras de refuerzo formadas dentro de lámina metálica, tal como lámina de acero; y nervaduras de refuerzo conectadas a la lámina metálica, tal como lámina de acero. El paquete puede incluir uno o más módulos laterales, longitudinales, frontales o de lectura.

- El paquete se puede asegurar de forma liberable dentro del compartimento. Se puede configurar para cerrar la abertura del compartimento para sellar el paquete que contiene. La envolvente de un paquete conectado al vehículo y asegurado dentro de una envolvente puede proporcionar refuerzo al compartimento, en donde tanto la envolvente como el compartimento forman parte de la estructura del vehículo e incluyen al menos una ruta de carga. El paquete puede estar encerrado en una envolvente y el paquete puede incluir miembros de refuerzo configurados para proteger las celdas del paquete y/o reforzar las paredes de la envolvente. Una o más superficies del compartimento, en particular la superficie que cierra la abertura puede moldearse para inhibir la resonancia y/o aumentar la resistencia. A modo de ejemplo, esto se puede lograr teniendo características acanaladas y/o reforzadas, tales como corrugación, y/o tener una sección transversal arqueada.
- La altura del compartimento puede extenderse en una dirección vertical entre un punto más bajo del compartimento que está debajo del punto de la cadera del primer asiento y/o del segundo asiento, y un punto más alto del compartimento que está por encima de al menos el punto de la cadera del primer asiento y/o del segundo asiento.
- El compartimento y/o módulo pueden añadir rigidez y/o resistencia al vehículo. El módulo, tal como el módulo lateral, la carcasa puede incluir al menos una de, jaula, panel fabricado, tirante, riostra, celosía y panal. Los largueros laterales y longitudinales del compartimento y/o módulo, tales como puntales o tirantes, pueden ser al menos uno de: material plegado, extrudido, prensado, fundido, impreso en 3D, tal como metal o plástico.
- El módulo lateral y/o el compartimento se extienden en dirección descentrada, por ejemplo, asimétricamente, a lo ancho del vehículo. El compartimento y/o módulo lateral puede tener dos o más superficies cuyas tangentes se extiendan en planos diferentes, por ejemplo, se puede incorporar un escalón o perfil curvo.
- La enseñanza incluye un módulo de un paquete, en donde el módulo incorpora al menos uno de: estantes, tirantes y compartimentos para recibir celdas de energía, dicho módulo configurado como una caja de torsión. El módulo se puede configurar para cooperar con un compartimento de un vehículo. La integridad estructural puede ser la misma con o sin una o más celdas de energía incorporadas.
- En otro ejemplo de la enseñanza, el vehículo está configurado con un motor eléctrico, tal como un motor de tracción, y un paquete para almacenar energía, teniendo dicho vehículo configurado: al menos dos asientos de pasajeros, incluyendo un primer asiento, y un segundo asiento, posicionados detrás del primer asiento, tal como un asiento delantero, y configurados para mirar hacia atrás; y el paquete tiene: un módulo lateral configurado para extenderse perpendicularmente a un eje longitudinal del vehículo entre el primer asiento y el segundo asiento. El primer asiento puede ser un asiento delantero, tal como un asiento de primera fila en un vehículo. El primer asiento puede ser el asiento del conductor. El segundo asiento puede ser un asiento trasero y estar en la fila inmediatamente detrás del asiento de la primera fila. La altura del módulo lateral puede extenderse en una dirección vertical entre una superficie más baja del módulo lateral que está debajo del punto más bajo del primer asiento adyacente al paquete, y una superficie más alta del módulo lateral que está por encima de al menos uno de: la parte superior del respaldo de asiento del primer y segundo asiento; mayor que la altura máxima de un cojín del asiento en el primer asiento en una primera fila y/o el segundo asiento en una segunda fila; una altura promedio de un cojín del asiento en el primer asiento en una primera fila y/o el segundo asiento en una segunda fila; y un punto de cadera de los asientos en la primera fila y/o la segunda fila.
- La altura del módulo lateral puede extenderse en una dirección vertical entre un punto más bajo del módulo lateral que está debajo del punto de la cadera del primer asiento y/o del segundo asiento, y un punto más alto del compartimento que está por encima de al menos el punto de la cadera del primer asiento y/o del segundo asiento. El punto más bajo del módulo lateral puede estar en la región del suelo o base de la carrocería en bruto o del chasis del vehículo.
- La altura del módulo lateral puede extenderse en dirección vertical hasta un punto por encima de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros. El punto más bajo del módulo lateral puede ser un punto debajo de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros. El punto más bajo del lateral puede ser un punto debajo de la altura del eje delantero y/o trasero.
- El módulo lateral se puede configurar entre filas de asientos adyacentes, con una fila en una primera dirección, tal como orientado hacia adelante y la otra orientada en la dirección opuesta, tal como hacia atrás. Las filas de asientos se pueden disponer en dirección longitudinal del vehículo. Un asiento orientado hacia atrás puede estar orientado hacia la parte trasera del vehículo y puede estar alineado con el eje longitudinal del vehículo. Se puede disponer un asiento orientado hacia atrás de manera que quede desplazado respecto del eje longitudinal del vehículo. Se puede incorporar un paquete entre asientos adyacentes configurados para mirar en diferentes direcciones, tal como por ejemplo filas de asientos, las filas adyacentes pueden ser la primera y la segunda fila, es decir los asientos delanteros y los asientos traseros.
- La disposición de los asientos puede proporcionar un espacio o vacío entre las superficies traseras del asiento. El vacío puede extenderse por encima de la altura de la base del asiento, tal como la superficie superior del cojín sobre el que se sienta el pasajero. El módulo lateral puede ocupar sustancialmente dicho vacío y se

extiende en dirección vertical por encima del cojín del asiento. El módulo lateral puede extenderse hasta la altura del respaldo del asiento, pudiendo incluir el reposacabezas. El módulo lateral puede extenderse por encima de la altura del cojín del asiento, que puede ser la altura media o la altura más alta del cojín del asiento, y/o el punto de la cadera del asiento. El punto de la cadera, a menudo denominado punto H, es exclusivo de cada vehículo y un punto de referencia bien conocido que influye en el diseño del vehículo.

Se pueden proporcionar diferentes disposiciones de asientos e incluyen, sin limitación: dos asientos, dispuestos en línea en una dirección longitudinal, con un primer asiento posicionado hacia la parte delantera del vehículo y un segundo asiento posicionado adyacente y detrás del primero, dicho segundo asiento orientado hacia atrás, tal como en una configuración espalda con espalda; tres asientos, dispuestos en una dirección longitudinal, con un primer asiento posicionado en una primera fila hacia la parte delantera del vehículo y dos asientos dispuestos en una segunda fila posicionados adyacentes y detrás del primero, y orientado hacia atrás; tres asientos, dispuestos en una dirección longitudinal, con dos asientos posicionados en una primera fila hacia la parte delantera del vehículo y un tercer asiento dispuesto en una segunda fila posicionado adyacente y detrás del primero, y orientado hacia atrás; cuatro asientos, dispuestos en una dirección longitudinal, con dos asientos posicionados en una primera fila hacia la parte delantera del vehículo y dos asientos dispuestos en una segunda fila posicionados adyacentes y detrás del primero, en donde la segunda fila está configurada para mirar hacia atrás; cinco asientos, dispuestos en una dirección longitudinal, con dos asientos posicionados en una primera fila hacia el frente del vehículo y tres asientos dispuestos en una segunda fila posicionada adyacente y detrás de la primera, en donde la segunda fila está configurada para mirar hacia atrás; el vehículo tiene tres o más filas de asientos, cada fila teniendo uno o más asientos, y al menos dos de las filas de asientos miran en direcciones opuestas, tal como en una configuración espalda con espalda; el vehículo tiene tres o más filas de asientos, cada fila teniendo uno o más asientos, y al menos dos de las filas de asientos miran hacia los lados; y el vehículo tiene tres o más filas de asientos, cada fila teniendo uno o más asientos, y al menos dos de las filas de asientos están alineadas con un eje longitudinal del vehículo.

El vehículo puede impulsarse únicamente con energía eléctrica, dicha energía proviene de energía almacenada en una batería configurada para emitir corriente eléctrica. Además, o alternativamente, se puede utilizar otra fuente de energía para generar energía eléctrica, tal como una fuente de combustible de hidrógeno y un sistema de electrólisis que convierte el hidrógeno almacenado en corriente eléctrica para impulsar el motor de tracción. El vehículo puede funcionar únicamente con medios que no sean de combustión.

El vehículo puede estar provisto con un sistema de transmisión y/o de gestión de energía, dicho sistema configurado para tomar la energía almacenada y procesarla para alimentar la transmisión y/o capturar energía para su almacenamiento. Dicho sistema puede incorporar un módulo de conversión de energía, que puede funcionar para gestionar la recepción de energía desde una fuente externa para cargar el paquete del vehículo. El módulo de conversión de energía puede gestionar el suministro de energía desde el paquete a los motores de tracción. El módulo de conversión de energía puede gestionar el suministro de energía desde cualquier fuente, tal como la frenada regenerativa, para cargar el paquete del vehículo.

El vehículo puede comprender además un módulo longitudinal configurado: para extenderse a lo largo de un eje longitudinal del vehículo; para extenderse perpendicularmente desde el módulo lateral; y para extenderse, al menos en parte, entre el asiento delantero y el asiento trasero. El eje longitudinal puede ser un eje longitudinal central del vehículo. El asiento delantero se puede colocar al lado del eje longitudinal del vehículo.

El eje longitudinal puede ser central al vehículo, y el vehículo puede configurarse teniendo: al menos dos asientos delanteros, separados por el eje longitudinal; y/o al menos dos asientos traseros, separados por el eje longitudinal. Al menos un asiento delantero y al menos un asiento trasero pueden estar dispuestos, al menos en parte, de manera que estén orientados en direcciones diferentes. Al menos un asiento de una primera fila y al menos un asiento de una segunda fila adyacente pueden estar dispuestos, al menos en parte, para estar orientados en direcciones diferentes, tal como por ejemplo orientados en direcciones opuestas.

La distancia entre el asiento delantero y el asiento trasero puede ser menor que la dimensión máxima del asiento delantero o del asiento trasero en dirección longitudinal. Cada asiento puede tener un espacio ocupado, en donde cada espacio ocupado tiene una dimensión de espacio ocupado máximo en la dirección longitudinal del vehículo. Los asientos pueden estar separados en la dirección longitudinal del vehículo por un espacio definido por la superficie trasera del asiento delantero, la superficie trasera del asiento trasero y el piso del vehículo entre ellos. Los asientos pueden tener un ángulo máximo en donde pueden inclinarse. El ángulo máximo en donde pueden inclinarse se puede determinar mediante el módulo lateral. La dimensión máxima del espacio entre los asientos delantero y trasero en la dirección longitudinal del vehículo puede ser menor que la dimensión del espacio ocupado máximo en la dirección longitudinal del vehículo de al menos uno de los asientos delantero y trasero. La longitud longitudinal de la base del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 20 % hasta aproximadamente 41 % de la distancia entre ejes del vehículo. El asiento delantero puede tener una longitud de entre 45-60 cm aproximadamente. La distancia máxima entre filas de asientos adyacentes, en dirección longitudinal, puede ser de hasta aproximadamente 50 cm, o de hasta aproximadamente 30 cm, o de menos de 25 cm.

La enseñanza divulga además un vehículo que tiene un módulo lateral que se extiende entre filas adyacentes de asientos, la forma del módulo lateral puede mejorar el rendimiento de un vehículo en donde está configurado, de modo que la enseñanza presentada en el presente documento puede residir en un paquete que tiene un módulo lateral como se describe y reivindica en el presente documento, y/o un método para configurar un

5

Otras enseñanzas describen un vehículo que tiene un motor de tracción eléctrico y un paquete para almacenar energía, teniendo dicho paquete un módulo lateral que se extiende perpendicularmente a un eje longitudinal del vehículo, en donde al menos una porción de la sección transversal del módulo lateral es trapezoidal. El módulo lateral puede definirse mediante una envolvente perimetral. La envolvente puede tener forma de

10 pirámide truncada de base rectangular. El módulo lateral puede tener al menos dos lados configurados para extenderse verticalmente hacia un punto común por encima del módulo lateral y estrecharse hacia su parte superior. Los lados que se extienden verticalmente hacia un punto común por encima del módulo lateral pueden ser los lados que se orientan hacia la parte delantera y trasera del vehículo, y/o los lados que se orientan hacia los lados del vehículo. El módulo lateral puede ser un trapecio isósceles. El módulo lateral puede tener un

15 lado frontal orientado hacia la parte delantera del vehículo y un lado trasero orientado hacia la parte trasera del vehículo. Los lados delantero y trasero se pueden inclinar para complementar o combinar con la superficie más cercana de los asientos porque el módulo lateral se extiende entre filas de asientos adyacentes. El centro de gravedad puede ser más bajo en dirección vertical que el punto medio, en dirección vertical, del perfil de la sección transversal. La superficie superior del módulo lateral, en dirección longitudinal, es más corta que la

20 longitud de la base del módulo lateral. La longitud de la porción más superior del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 10 % y aproximadamente 50 % de la longitud de la base del módulo lateral, y más preferiblemente entre aproximadamente 20 % y aproximadamente 40 % de la longitud de la base del módulo lateral, y más preferiblemente entre aproximadamente 25 % y aproximadamente 35 % de la longitud de la base del módulo lateral.

25

El módulo lateral puede ser más ancho hacia la parte delantera del vehículo y más estrecho hacia la parte trasera del vehículo en dirección longitudinal y/o el módulo lateral es más ancho hacia la parte inferior del vehículo y más estrecho hacia la parte superior del vehículo en dirección vertical. Los lados del módulo lateral se pueden moldear para adaptarse a características del vehículo, tal como el paso de rueda.

30

El paquete puede comprender además un módulo longitudinal conectado al módulo lateral; el módulo longitudinal configurado para extenderse a lo largo del eje longitudinal desde el módulo lateral hacia el frente del vehículo. La conexión puede ser una conexión mecánica y/o eléctrica. El módulo longitudinal puede tener una sección transversal que tiene, al menos en parte, un perfil trapezoidal. La superficie superior del módulo longitudinal, en dirección lateral, es más corta que el ancho de la base. El ancho de la porción más superior del módulo longitudinal en la dirección lateral puede estar entre aproximadamente 10 % y aproximadamente 50 %

35 del ancho de la base del módulo longitudinal, y más preferiblemente entre aproximadamente 20 % y aproximadamente 40 %, y más preferiblemente entre aproximadamente 25 % y aproximadamente 35 % del ancho de la base del módulo longitudinal.

40

El paquete puede estar provisto con un módulo trasero conectado al módulo lateral y configurado para extenderse hacia atrás desde el módulo lateral. La conexión puede ser una conexión mecánica y/o eléctrica. El paquete puede suministrarse con un módulo frontal, empaquetado en el habitáculo frontal del vehículo y conectado al paquete. La conexión puede ser una conexión mecánica y/o eléctrica. El módulo trasero puede ser más ancho hacia la parte delantera del vehículo y más estrecho hacia la parte trasera del vehículo. El módulo trasero se puede configurar para extenderse: entre los asientos traseros en línea con el módulo longitudinal; y/o debajo de un asiento trasero.

45

La superficie más inferior del módulo longitudinal y la superficie más inferior del módulo lateral se pueden configurar para extenderse al mismo nivel en el vehículo. La altura del módulo lateral puede ser al menos una de las siguientes: como máximo la altura de la posición más baja de la parte superior del asiento delantero o trasero, o hasta 100 mm más baja; al menos mayor que la altura máxima del cojín de los asientos de la primera fila y/o de la segunda fila; y más baja que el borde más bajo de la abertura de la ventana más cercana al

50 paquete.

55

El vehículo puede configurarse con al menos uno de los siguientes parámetros: un módulo lateral que tiene un volumen que varía de aproximadamente 379 l a aproximadamente 1123 l; la longitud de un paquete que incluye un módulo longitudinal, lateral y trasero está entre aproximadamente 88 % a aproximadamente 92 % de la distancia entre ejes; la longitud de la base del módulo lateral está entre aproximadamente 26 % a

aproximadamente 41 % de la longitud de la distancia entre ejes en la dirección longitudinal; en un vehículo que tiene un módulo lateral y un módulo longitudinal, el módulo lateral puede estar entre aproximadamente 275 % y aproximadamente 720 % del volumen del módulo longitudinal, y/o aproximadamente 150 % y aproximadamente 350 % de la altura del módulo longitudinal; cuando el paquete se extiende fuera del área

60 debajo de los pasajeros del asiento delantero, el punto de la cadera del pasajero delantero está entre aproximadamente 31 % y aproximadamente 41 % de la altura del vehículo; al tener en cuenta el área en donde se puede configurar un paquete en el vehículo y la altura del vehículo, la eficiencia del empaquetado (i) el

volumen del paquete por m^2 , que es la distancia entre ejes multiplicada por el promedio de la pista del vehículo, y (ii) el volumen del paquete por m^2 en comparación con la altura del vehículo, entonces el paquete proporciona entre aproximadamente 144 l/m^2 y aproximadamente 265 l/m^2 , y/o aproximadamente 294 l/m y aproximadamente 885 l/m .

5 En general, la enseñanza presentada en el presente documento se desvía de los vehículos conocidos y tiene características mejoradas que pueden proporcionar:

- Un mayor volumen de almacenamiento de energía, que se puede lograr gracias a la forma y configuración del módulo lateral del paquete de energía -que tiene una altura mayor en comparación con los otros módulos. La mayor altura se puede lograr disponiendo el módulo lateral entre filas de asientos adyacentes, tal como un asiento delantero y un asiento trasero, en donde el asiento trasero mira hacia atrás y lejos de la parte delantera del vehículo. El asiento trasero puede estar orientado hacia un lado o hacia atrás, por ejemplo, en una configuración espalda con espalda, de modo que el módulo lateral no obstaculice el espacio para las piernas del pasajero trasero. En tal disposición, el módulo lateral puede extenderse a lo ancho del vehículo entre filas de asientos adyacentes, por ejemplo, los asientos delanteros y traseros. El módulo lateral se puede configurar para extenderse por encima de las posiciones del punto de cadera de los pasajeros en los asientos delanteros y traseros, que están en la siguiente fila de asientos detrás de los asientos delanteros. En otras palabras, el módulo lateral se extiende verticalmente hasta una altura superior a la altura máxima del cojín del asiento en donde se sentaría un pasajero.
- Seguridad mejorada, porque el paquete se puede colocar centralmente, lo que puede reducir el perímetro del paquete que está expuesto a un lado del vehículo, por ejemplo, una zona de amortiguación de choques alrededor del vehículo. Un vehículo que tenga el paquete puede tener una zona de amortiguación de choques y el paquete puede tener una forma tal que no se extienda dentro de la zona de amortiguación, o se minimice la superficie perimetral del paquete expuesta a la zona de amortiguación de choques. La presente enseñanza puede proporcionar un paquete con mayor volumen mientras minimiza la exposición del paquete a la carrocería exterior del vehículo.
- Rendimiento mejorado en caso de choque, debido a la interfaz entre los módulos del paquete, que tiene al menos uno de ellos una forma adecuada para desviar fuerzas para inhibir daños causados por fuerzas longitudinales y/o incorpora propiedades de absorción de energía. Los módulos del paquete pueden tener una forma que inhiba el daño causado por una colisión y pueden incluir al menos uno de: interfaces con forma que alejan los módulos entre sí para desviar la fuerza de un pulso de choque; interfaces pivotantes; y componentes que absorben energía.
- Alcance mejorado al reducir el área frontal del vehículo. Esto también puede mejorar la eficiencia del combustible, lo que se puede lograr bajando el punto de la cadera de los ocupantes de un vehículo porque no hay ningún módulo empaquetado debajo de los ocupantes que haga que su posición de asiento se eleve y, posteriormente, permita una altura general del vehículo más baja.
- Empaquetado eficiente, gracias a la disposición del paquete, que puede reducir la masa del vehículo.

La enseñanza presentada en el presente documento puede aplicarse a vehículos que incorporen una o todas estas características mejoradas. Un vehículo puede estar provisto de dos o más módulos y/o compartimentos laterales. A modo de ejemplo, un vehículo conocido que tiene únicamente un paquete de baterías debajo del piso con forma de losa plana puede beneficiarse de tener un módulo lateral configurado para extenderse entre los asientos delanteros y de la segunda fila en donde la segunda fila de asientos está orientada hacia atrás, por ejemplo, hacia la parte trasera del vehículo. El vehículo puede ser un vehículo propulsado eléctricamente, que tiene un motor de tracción eléctrico. El vehículo y/o paquete se ha demostrado, a modo de ejemplo, con la intención de utilizar baterías o celdas eléctricas dentro del módulo o de cada módulo que forma el paquete.

A la luz de la enseñanza presentada en el presente documento, el experto apreciará que los aspectos de la enseñanza son intercambiables y transferibles entre los aspectos descritos en el presente documento, y pueden combinarse para proporcionar aspectos mejorados de la enseñanza. Se apreciarán más aspectos a partir de la siguiente descripción.

Descripción de las figuras

Los diseños de vehículos conocidos se han descrito anteriormente en relación con las Figuras 1a a 1f. Para que la enseñanza pueda ser mejor comprendida se hace referencia, a modo de ejemplo, a los restantes dibujos, en los que:

Las Figuras 2a a 2f muestran, respectivamente, una variedad de vistas de un vehículo, incluyendo una elevación lateral, una vista en planta y una vista en perspectiva de un vehículo que tiene un paquete con un módulo lateral, así como una ilustración de ocupantes sentados al lado de un paquete;

Las Figuras 3a a 3d muestran vistas esquemáticas en planta del vehículo de la Figura 2b que muestran diversos diseños de paquetes, mientras que junto a cada figura se muestra una vista de elevación lateral de cada paquete como referencia;

5 Las Figuras 4a a 4c muestran vistas esquemáticas en sección transversal de vehículos de diversos tamaños que tienen un paquete y un diseño comparables a la Figura 3c;

Las Figuras 5a a 5c ilustran, mediante una vista en perspectiva y secciones transversales esquemáticas, un módulo de batería lateral que tiene lados moldeados, así como ejemplos de disposición de celdas dentro de un módulo de un paquete de baterías;

10 Las Figuras 6a a 6c muestran vistas esquemáticas en sección transversal de paquetes de baterías que tienen características que inhiben el daño a los paquetes de baterías en caso de una colisión frontal o trasera;

La Figura 7a muestra una elevación lateral esquemática de un vehículo que tiene un paquete, mientras que las Figuras 7b y 7c muestran, respectivamente, una elevación lateral y una elevación lateral del paquete de la Figura 7a, todas las cuales están provistas con referencias;

15 Las Figuras 8a a 8f son secciones de la misma tabla, que tomada en su conjunto proporciona información sobre las dimensiones de un paquete cuando se implementa, a modo de ejemplo, en una variedad de tamaños utilizando una combinación de datos del mundo real, cálculos y las referencias que se muestran en la Figura 7;

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una carrocería en bruto (BIW) de un vehículo conocido en donde las pistas de carga se ilustran mediante flechas junto a los respectivos miembros estructurales;

20 Las Figuras 10a a 10b son vistas en perspectiva de una carrocería en bruto (BIW) de un vehículo que muestra miembros estructurales;

La Figura 11 es una vista en perspectiva de un vehículo y las fuerzas que actúan sobre él en los planos X, Y y Z, así como las fuerzas de entrada desde una superficie de carretera, indicadas por flechas;

25 Las Figuras 12a y 12b muestran, respectivamente, vistas en perspectiva de un vehículo conocido que tiene un paquete de baterías de tipo debajo del piso debajo de un vehículo, antes de su instalación, y un vehículo configurado de acuerdo con la enseñanza, en donde el paquete se muestra debajo del vehículo antes de su instalación;

La Figura 13 es un boceto en perspectiva de la estructura interna de un módulo lateral;

Las Figuras 14a a 14c son vistas ampliadas de las celdas del paquete, estructura interior del módulo lateral, envolvente del módulo lateral y compartimento antes de que todos estos componentes se aniden entre sí;

30 La Figura 15 es una disposición alternativa del módulo lateral que se extiende a lo ancho del vehículo de manera desplazada, mostrado con y sin la piel de una carrocería en bruto; y

La Figura 16 es una colección de vistas laterales de diferentes vehículos que tienen la posición de un compartimento superpuesta sobre ellas.

Los números de referencia iguales se refieren a características similares.

35 Descripción detallada

Las Figuras 2a a 2e se derivan de datos CAD y están anatómicamente a escala para ser proporcionalmente representativas de un vehículo 100 de pasajeros que tiene una configuración de ejemplo. El vehículo eléctrico del ejemplo tiene un motor 102 de tracción eléctrica para impulsar las ruedas 104 y un módulo 106 de conversión de energía asociado para convertir energía hacia y desde un paquete 107 configurado para almacenar energía, proporcionando el módulo energía eléctrica para impulsar el motor 102 eléctrico. Cada uno de los vehículos de los ejemplos presentados en el presente documento puede incorporar un módulo 106 de conversión de energía, que puede funcionar para gestionar la recepción de energía desde una fuente externa para cargar el paquete del vehículo y posteriormente gestionar el suministro de energía desde el paquete a los motores de tracción. Aunque no se muestra en este ejemplo, se puede proporcionar opcionalmente un motor de combustión interna para al menos uno de accionar las ruedas del vehículo o accionar un generador para generar energía eléctrica para su almacenamiento en el paquete. Sin embargo, es intención del solicitante proporcionar una configuración de paquete mejorada y/o un diseño de vehículo mejorado para un vehículo que tenga un motor sin combustión, dicho vehículo configurado para acomodar un paquete con un mayor volumen para aumentar la capacidad de almacenamiento de energía y, por lo tanto, el alcance de un vehículo sin un ICE.

40

45

50

En la Figura 2a, una carrocería 108 del vehículo tiene un parte 110 frontal y un parte 112 trasera, un eje 114a delantero y un eje 114b trasero con ruedas 104 y neumáticos dispuestos en los extremos de los ejes. En cada

una de las Figuras 2a a 2c, un pasajero 116 delantero (95° percentil masculino) está representado sentado en el asiento 118 delantero, orientado hacia la parte frontal del vehículo. Además, un pasajero 120 trasero (95° percentil masculino) sentado entre el pasajero 116 delantero y la parte trasera del vehículo sobre un asiento 122 trasero, estando dicho asiento trasero y pasajero trasero orientados hacia la parte 112 trasera del vehículo.

5 Configurar un asiento trasero para acomodar a un hombre del percentil 95° es opcional -algunos tipos de vehículos, tal como los coches deportivos que tienen una configuración 2+2, tienen asientos traseros que se usan con poca frecuencia y, por lo tanto, están configurados con asientos traseros para acomodar a un hombre del percentil 50°, y un ejemplo del cual se muestra en las Figuras 2d y 2e.

La Figura 2f muestra a los pasajeros de las Figuras 2d y 2e en asientos, posicionados alrededor del paquete, en donde una de las filas de asientos de pasajeros, en este ejemplo son los asientos de la primera fila, están posicionados fuera del espacio ocupado del paquete. En otras palabras, la primera fila de asientos de pasajeros no tiene ningún paquete debajo de ellos. De esta manera se puede bajar la altura del punto medio de cadera del asiento. En este ejemplo, la segunda fila de asientos, adyacente a la primera fila y orientada hacia atrás, se coloca encima de una porción del paquete. Sin embargo, el módulo trasero es opcional y/o puede configurarse para extenderse entre los pasajeros en la parte trasera de tal manera que ellos también tengan asientos sin ningún paquete debajo de ellos.

El asiento 118 delantero y el asiento 122 trasero están dispuestos espalda con espalda de manera que los pasajeros miran en direcciones opuestas. En este ejemplo, el asiento 118 delantero está posicionado de tal manera que el pasajero delantero se sienta aproximadamente a mitad de camino entre el eje 114a delantero y el eje 114b trasero del vehículo 100. El asiento trasero está situado en la zona del eje trasero. En el ejemplo de las Figuras 2a a 2c, un punto de cadera (HP) 124 del asiento trasero y del pasajero es tal que el HP 124 está delante del eje 114b trasero y las piernas del pasajero se extenderían sobre el eje hacia la parte trasera del vehículo. Las Figuras 2b, 2c y 2d ilustran, respectivamente, una vista en planta y una vista en elevación frontal del vehículo de la Figura 2a - y en todas estas Figuras sólo se muestran dos ocupantes 116, 120 para proporcionar una visión clara del paquete 107 para almacenar energía en el vehículo. Si bien el vehículo solo puede tener dos asientos, el vehículo que se muestra puede acomodar cuatro asientos en una configuración "2+2", con dos asientos delanteros y dos asientos traseros, y los asientos adicionales (no se muestran) se pueden colocar en posiciones de espejo.

El paquete 107 en este ejemplo tiene dos módulos- un módulo 126 lateral y un módulo 128 longitudinal. El módulo lateral está configurado para extenderse entre los asientos delanteros 118 y traseros 122, es decir, entre dos asientos de pasajero delantero (aunque solo se muestra un pasajero delantero para mayor claridad), y entre los dos asientos traseros (aunque solo se muestra un pasajero delantero para mayor claridad). El módulo 126 lateral está configurado para extenderse entre los asientos delanteros y traseros opuestos del pasajero como se muestra en las Figuras 2b y 2c, extendiéndose de un lado del vehículo al otro. El módulo 126 lateral puede extenderse de un lado al otro del vehículo. El módulo lateral se puede restringir para extenderse dentro de la envolvente del choque. El módulo 128 longitudinal del paquete se extiende perpendicularmente desde el módulo 126 lateral a lo largo de un eje longitudinal del vehículo hacia la parte delantera del vehículo. El módulo longitudinal puede extenderse entre los asientos 118 de pasajeros delanteros a lo largo de un eje longitudinal del vehículo. Los módulos 126, 128 laterales y longitudinales pueden incluir respectivos submódulos. Los módulos y submódulos pueden contener celdas individuales, tal como celdas de batería.

El paquete, como se muestra, puede extenderse en dirección longitudinal desde la parte delantera hasta la parte trasera, desde una región adyacente al mamparo del vehículo hasta una región adyacente al eje trasero. El módulo longitudinal se extiende desde el mamparo hasta una región a la altura del respaldo del asiento delantero, en donde se encuentra con el piso del vehículo. Detrás de este punto, hacia la parte trasera del vehículo, el módulo lateral se extiende hasta una región a la altura del eje trasero.

Tanto el módulo 128 longitudinal como el módulo 126 lateral tienen una superficie inferior configurada de tal manera que está nivelada con la parte inferior del vehículo, que suele ser el piso de la carrocería en bruto o la parte inferior del chasis del vehículo. La base del módulo longitudinal puede estar a la misma altura que el módulo lateral. La altura del módulo 128 longitudinal puede ser consistente a lo largo de su longitud. La altura del módulo longitudinal puede estar entre aproximadamente 100 mm y aproximadamente 500 mm, y opcionalmente entre aproximadamente 200 mm y aproximadamente 400 mm, y preferiblemente aproximadamente 350 mm. La altura del módulo longitudinal puede estar entre aproximadamente 5 % de la profundidad del vehículo y aproximadamente 45 % de la profundidad del vehículo, y opcionalmente entre aproximadamente 14 % de la profundidad del vehículo y aproximadamente 35 %, y preferiblemente entre aproximadamente 25 % y aproximadamente 32 % de la profundidad del vehículo. La altura del módulo longitudinal puede variar en altura para adaptarse a otras características del vehículo. Pero, por ejemplo, la altura se puede reducir, estrechar o rebajar en la región del mamparo para dar cabida al panel de instrumentos del vehículo.

La altura del módulo lateral en relación con un módulo longitudinal, cuando esté previsto, puede variar dependiendo del tamaño y la configuración del vehículo. Los valores de las Figuras 8a a 8f, que se analizan a continuación, representan una configuración nominal, sólo a modo de ejemplo, en donde el módulo longitudinal

tiene una altura de 350 mm y el módulo lateral es 55 % de la profundidad del vehículo, de modo que el módulo lateral está entre aproximadamente 175 % y aproximadamente 225 % de la altura del módulo longitudinal. Sin embargo, tener un módulo longitudinal más bajo (alrededor de 100 mm) y un módulo lateral más alto (alrededor del 70 % de la profundidad del vehículo) da como resultado que el módulo lateral tenga entre aproximadamente 750 % y aproximadamente 1000 % de la altura del módulo longitudinal.

La altura del módulo lateral puede ser como máximo la altura del respaldo de asiento de los asientos delanteros y traseros. La altura máxima del respaldo de asiento puede incluir el reposacabezas del asiento, que puede estar integrado en el asiento.

Las Figuras 2a a 2d muestran un ejemplo en donde se pueden acomodar cuatro pasajeros - dos en la parte delantera orientado hacia delante y dos en la parte trasera orientado hacia atrás - con dos asientos delanteros, separados por el eje longitudinal y dos asientos traseros, separados por el eje longitudinal. En el alcance de la presente enseñanza se prevén diversas disposiciones diferentes, de manera que se proporciona al menos un asiento delantero y al menos un asiento trasero, estando dicho asiento trasero orientado hacia atrás. En esta configuración, el módulo longitudinal puede extenderse a lo largo de un eje no central del vehículo. Se pueden proporcionar dos módulos longitudinales en el caso de que se proporcione un único asiento central, o bien se proporcionen tres asientos delanteros, extendiéndose dichos módulos longitudinales a ambos lados del asiento. En los ejemplos de las Figuras 2a a 2d, cada asiento delantero está dispuesto con un asiento trasero adyacente y detrás del asiento delantero, de manera que están espalda con espalda. Sin embargo, el asiento delantero y el asiento trasero no están necesariamente alineados. De ello se deduce que al menos un asiento delantero y al menos un asiento trasero pueden configurarse, al menos en parte: desplazados en una dirección lateral; teniendo el asiento trasero orientado hacia atrás, lo que incluye un rango de posiciones desde orientado hacia el lado del vehículo hasta orientado hacia la parte trasera del vehículo; y espalda con espalda.

A modo de ejemplo, se puede proporcionar un microcoche que tenga una configuración en donde el vehículo tenga únicamente dos asientos, estando dichos asientos alineados en direcciones opuestas y teniendo un módulo lateral de un paquete, como se enseña en el presente documento, configurado entre los dos asientos. Los dos asientos se pueden alinear centralmente en el vehículo. Un vehículo de este tipo puede tener un módulo lateral y, opcionalmente, un módulo delantero y/o opcionalmente un módulo trasero. Si bien el módulo lateral descrito en el presente documento está destinado a proporcionar un mayor volumen de paquete, como alternativa a un paquete de baterías debajo del piso, un vehículo puede estar provisto tanto de un paquete de baterías debajo del piso como de un módulo lateral.

El módulo lateral del paquete de baterías está configurado en un vacío, o espacio 134, entre una superficie trasera del asiento delantero y una superficie trasera del asiento trasero. Este vacío 134 se configura como resultado de que el asiento delantero y el asiento trasero están orientados en direcciones opuestas y los asientos tienen una inclinación. El tamaño mínimo del vacío 134, en sección transversal, como se ve en la Figura 2a, se puede determinar por los límites en los que el asiento delantero y el asiento trasero se pueden reclinar, por ejemplo, hasta que una parte superior del asiento delantero entre en contacto con una parte superior de un asiento trasero. Incluso cuando el asiento delantero y el asiento trasero están reclinados y en contacto, hay un vacío entre ellos. El vacío es un espacio tridimensional definido: en sección transversal, como se muestra en la Figura 2a, por el piso del vehículo y la superficie posterior del asiento delantero y del asiento trasero; y como se muestra en la vista en planta de la Figura 2b, por la carrocería del vehículo a los lados del mismo.

Para adaptarse a la forma de la carrocería 108 del vehículo, el módulo lateral puede ser más ancho hacia la parte delantera del vehículo y más estrecho hacia la parte trasera del vehículo en una dirección longitudinal, como se muestra en la Figura 2b, y/o el módulo lateral es más ancho en la base y más estrecho hacia la parte superior del vehículo en una dirección vertical, como se muestra en la Figura 2c. Para evitar dudas, el solicitante ha dispuesto el asiento trasero para que mire hacia atrás y cree un espacio en donde se pueda colocar un módulo lateral. El paquete puede tener una forma que maximice su volumen en el vacío al tener al menos una de las siguientes: las caras laterales, es decir, aquellas que se orientan hacia la parte delantera y trasera del vehículo, que se extienden de forma no vertical una hacia la otra, por ejemplo, inclinadas para formar una forma triangular o trapezoidal en sección transversal; los extremos del módulo lateral, es decir, los más cercanos a los lados del vehículo, que están en ángulo y se extienden de forma no vertical con respecto al eje longitudinal del vehículo; y los extremos del módulo lateral, es decir, los más cercanos a los lados del vehículo, que están conformados para extenderse uno hacia el otro, de modo que se ahúsen o se moldeen de otra manera para adaptarse a la forma del vehículo, lo que puede incluir adaptarse al paso de rueda.

El módulo 126 lateral puede tener la forma, al menos en parte, de un prisma triangular, con tres caras laterales y dos caras finales. Para acomodar formas matemáticas ideales se requeriría que el prisma fuera más pequeño que el vacío o espacio entre los asientos, dejando así espacio sin utilizar. En la práctica, un módulo puede moldearse para tener, en sección transversal, al menos una porción que tenga una forma sustancialmente triangular o trapezoidal. El prisma triangular puede tener una parte superior con forma, como una parte superior plana, a la que se puede denominar parte superior lateral. La parte superior lateral se extiende en la región de la parte superior del respaldo de los asientos. La dimensión más pequeña en la parte superior del módulo lateral

puede aproximarse, o proporcional, al tamaño de la celda más pequeña del módulo. La forma de un vehículo puede tener lados curvados y, por lo tanto, los extremos del módulo lateral pueden estar inclinados o en ángulo para aprovechar el espacio disponible. La forma del paquete puede estar entre una ideal, que es un prisma triangular, y una forma tridimensional que ocupa la mayor parte del espacio en el vacío. El módulo 126 lateral puede tener forma de pirámide rectangular truncada.

El módulo lateral del paquete puede funcionar como divisor interno, porque la altura puede extenderse hasta al menos el 75 % de la altura del asiento delantero y, preferiblemente, se extiende hasta la altura completa del asiento delantero. El paquete puede extenderse más alto y, en teoría, hasta la altura del techo interior del coche. El paquete se puede configurar para que actúe como pared divisoria entre una zona de pasajeros delantera y una zona de pasajeros trasera. El módulo lateral se puede configurar para extenderse verticalmente hasta la altura del punto más bajo de la abertura más cercana, tal como una ventana. La altura del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 50 % y aproximadamente 70 % de la profundidad del vehículo. El ejemplo de la tabla de las Figuras 8a a 8f, que se describe a continuación, está fijado en el 55 % de la profundidad del vehículo para cada ejemplo de vehículo.

El paquete 107 se puede configurar para adaptarse a distintos tamaños de vehículos y configuraciones de asientos, y cada uno de los módulos se puede configurar para una configuración determinada. Las Figuras 3a a 3d muestran la vista en planta de la Figura 2b ilustrada con diferentes configuraciones del paquete 107, de la siguiente manera: un vehículo 100 que tiene un paquete 107 que tiene solo un módulo 126 lateral, ubicado entre los asientos delanteros y traseros, en donde el asiento trasero está orientado hacia atrás, lo que puede ser apropiado si el vehículo tiene, por ejemplo, una distancia entre ejes corta (distancia entre los ejes) y tiene un espacio mínimo para acomodar un módulo longitudinal y/o trasero (ver Figura 3a); un vehículo que tiene un paquete que tiene un módulo 126 lateral, ubicado entre los asientos delanteros y traseros consecutivos, y un módulo 128 longitudinal opcional que se extiende desde el módulo lateral hacia el frente del vehículo entre los asientos delanteros individuales (ver Figura 3b); un paquete de baterías que tiene un módulo 126 lateral y el módulo 128 longitudinal opcional, de acuerdo con las Figuras 3a y 3b, más un módulo 130 trasero opcional adicional, que puede ser apropiado si el vehículo tiene espacio para acomodar el módulo 130 lateral, por ejemplo, un vehículo utilitario deportivo de mayor tamaño debajo y/o entre los asientos traseros (véase la Figura 3c); y un paquete de baterías que tiene un módulo 126 lateral, un módulo 128 longitudinal opcional y un módulo 130 trasero opcional, de acuerdo con las Figuras 3c, más un módulo 132 frontal opcional adicional, que puede ser apropiado si el vehículo tiene un motor de tracción eléctrica con tracción trasera y, por lo tanto, espacio en la parte delantera para acomodar más volumen del paquete 107 y almacenamiento de energía (véase la Figura 3d).

Como se ve en estas Figuras, los módulos 126, 128, 130, 132 pueden moldearse para adaptarse a la forma del vehículo, por ejemplo, la parte delantera del módulo longitudinal y la parte trasera del módulo trasero son cónicos, al igual que los lados del módulo lateral, que en este caso tienen en cuenta los pasos de rueda traseros del vehículo.

El módulo trasero puede tener al menos uno de los siguientes: una cara trasera, es decir, el lado que se orienta hacia la parte trasera del vehículo, que se extiende de forma no vertical hacia un punto por encima del módulo trasero, por ejemplo, inclinado para formar una forma de cuña; los lados del módulo trasero están en ángulo con respecto al eje longitudinal del vehículo; y los extremos del lateral más cercano al costado del vehículo están dispuestos para extenderse uno hacia el otro.

El módulo trasero puede ser más ancho hacia la parte delantera del vehículo y más estrecho hacia la parte trasera del vehículo. El asiento trasero puede ser un asiento tipo banco, es decir, un solo cojín configurado para acomodar a dos o más pasajeros, y el módulo trasero puede ser plano y similar a una losa para extenderse debajo del asiento tipo banco. Sin embargo, si el vehículo está provisto de dos asientos traseros independientes, entonces el módulo trasero puede configurarse para extenderse debajo y/o entre dichos asientos traseros independientes a lo largo del eje longitudinal del vehículo.

El módulo longitudinal también puede moldearse para optimizar el uso del espacio entre los asientos delanteros y en la parte más delantera del vehículo adyacente al mamparo. El módulo longitudinal se puede moldear para maximizar su volumen en el vacío al tener al menos uno de los siguientes: la cara frontal, es decir, la cara más cercana al mamparo, que tiene una cara no vertical, por ejemplo, inclinada para formar una nariz cónica que acomoda un panel de instrumentos o una pantalla seminal sobre el vehículo; y los lados, es decir, los más cercanos a los asientos delanteros, que están en ángulo y se extienden de manera no vertical con respecto al eje vertical del vehículo, de modo que hay un mayor volumen con una intrusión mínima en el espacio de los ocupantes.

Las Figuras 4a a 4c ilustran, en sección transversal esquemática, la posición de los asientos 118, 122, los pasajeros 116, 120 y los paquetes 107 dentro de tres tipos de vehículo 100 de diferente tamaño y propósito. Cada uno de los coches muestra un paquete 107 que tiene un módulo longitudinal 128, lateral 126 y trasero 130. Se proporcionan motores 102 de tracción eléctrica para impulsar las ruedas 104 montadas en los ejes 114a, 114b delantero y trasero. Los pasajeros están indicados en un asiento delantero y en un asiento trasero.

La Figura 4a representa un coche deportivo de "2+2" plazas que tiene una altura total del vehículo baja y asientos colocados más abajo en el vehículo de manera que el HP 124 de los ocupantes es más bajo. En vista en planta, la Figura 4a tendría un diseño comparable a la Figura 3c. En general, la altura de manejo más baja se puede reducir y proporcionar un área frontal reducida del coche para un mayor rendimiento y eficiencia, es decir, un mayor alcance. Como se describió anteriormente en relación con las Figuras 2a a 3c, el asiento delantero y el asiento trasero están orientados en direcciones opuestas. El módulo lateral del paquete está configurado para albergar el espacio entre los asientos delanteros y traseros -presentando así, en sección transversal, una base amplia y configurado para estrecharse en dirección vertical hacia la parte superior del vehículo-. En el ejemplo mostrado, el punto más superior del módulo lateral se encuentra en la región de la parte superior del respaldo de asiento o del asiento delantero y trasero. El módulo longitudinal se extiende desde el módulo lateral, entre dos asientos delanteros, hacia la parte delantera del vehículo - esto permite bajar el HP 124 del asiento 118, 122 o del ocupante 116, 120 porque no hay ningún elemento del paquete 107 debajo del asiento delantero. En este ejemplo, el vehículo deportivo tiene asientos delanteros que normalmente acomodan a un hombre del percentil 95°, como se muestra, mientras que los asientos traseros que se usan con poca frecuencia suelen ser más pequeños y típicamente acomodan a un hombre del percentil 50°, como se muestra. Un módulo trasero está configurado para extenderse desde el módulo lateral hacia la parte trasera del coche. El módulo trasero se puede configurar para extenderse desde el módulo lateral hasta el eje trasero. Sin embargo, el módulo trasero se puede empaquetar por encima del eje trasero extendiéndose desde un punto más arriba en el módulo lateral; en las Figuras 6a y 6b se muestra una vista esquemática de elevación lateral de un ejemplo de este diseño. El paquete 107 se puede alojar entre los ejes del vehículo. El módulo lateral se extiende verticalmente más allá de la altura del módulo longitudinal para proporcionar capacidad de almacenamiento adicional para el paquete. Esto se debe a que la mayor altura del módulo 126 lateral del paquete 107 en combinación con la disposición opuesta de los asientos proporciona un paquete con un mayor volumen al tiempo que permite acomodar a los pasajeros traseros sin comprometer la comodidad, por ejemplo, reducción del espacio para las piernas, o compromisos en el diseño del paquete, por ejemplo, una batería debajo del piso con una forma especial para acomodar los pies de los pasajeros del asiento trasero, es decir, como el Porsche Taycan.

La Figura 4b muestra un diseño comparable a la Figura 4a, excepto que el vehículo representado es ilustrativo de un coche pequeño, tal como un vehículo del segmento B que tiene una distancia entre ejes más larga. El módulo 126 lateral se extiende verticalmente entre los asientos, encontrándose su punto más superior en la región de las partes superiores de los respaldos de los asientos. El módulo 128 longitudinal se extiende entre los asientos delanteros y es más bajo en altura para proporcionar una sensación de cabina más espaciosa. En este ejemplo se muestra un hombre del percentil 95° en la parte delantera y trasera, y el módulo 130 trasero se extiende debajo del asiento trasero, que puede ser un banco.

El vehículo de la Figura 4c es ilustrativo de un coche más grande, tal como un vehículo del segmento E que tiene tres filas de asientos. En este ejemplo se muestra un hombre del percentil 95° en el asiento delantero. El asiento de la segunda fila mira hacia atrás, está ocupado por un hombre del percentil 95° y se apoya contra el asiento de la primera fila de manera que se crea un vacío entre ellos. Un módulo 126 lateral de un paquete se extiende entre el asiento de la primera fila 118 y el asiento de la segunda fila 122. Una tercera fila de asientos 136 está situada en la parte trasera del vehículo, orientado hacia delante. Un módulo 128 longitudinal se extiende desde el módulo lateral entre los asientos de la primera fila hacia la parte delantera del vehículo y un módulo trasero se extiende entre los asientos de la segunda fila desde el módulo lateral hacia la parte trasera del vehículo.

Si bien los ejemplos de los paquetes presentados en el presente documento se proporcionan para demostrar el aumento de volumen en diversas configuraciones y para una variedad de tamaños de vehículos, la enseñanza se puede aplicar a cualquier vehículo escalando el tamaño del paquete de acuerdo con el tamaño del vehículo, por ejemplo, los coches más anchos pueden acomodar un módulo lateral y longitudinal más ancho. La Figura 4c incluye además un módulo 138 de extensión, que añade volumen adicional al paquete. El módulo 138 de extensión se puede añadir a cualquiera de los módulos para aumentar el volumen de cualquiera del módulo 126 lateral, módulo 128 longitudinal, módulo 130 trasero o módulo 132 frontal. La configuración depende del vehículo.

Aunque los ejemplos presentados permiten configurar un vehículo con un punto 124 de cadera bajo, o posición de registro de asiento (SgRP), lo que en consecuencia permite reducir el área frontal del coche, la configuración del paquete 107 se puede implementar, por ejemplo, junto con un paquete debajo del piso. Si bien se puede elevar la altura de la cadera para aumentar el volumen de la mochila, el sacrificio en la altura del vehículo puede aumentar el volumen de almacenamiento y, por lo tanto, la autonomía.

Los ejemplos de las Figuras 2a a 4c muestran un vehículo 100 que tiene un paquete 107 con un módulo 126 lateral, un módulo 128 longitudinal y/o un módulo 130 trasero que se extiende hacia la parte trasera del vehículo. En cada ejemplo, el módulo 126 lateral se presenta como si tuviera, en sección transversal, al menos una porción que tiene una forma sustancialmente triangular o trapezoidal. En otras palabras, la parte más superior del módulo lateral se estrecha o se ahúsa hacia un punto por encima del módulo lateral. En la práctica, los extremos del módulo lateral que se encuentran adyacentes a los lados del vehículo también pueden

estrecharse hacia la parte superior. En tres dimensiones el módulo lateral puede adoptar la forma, al menos en parte, de una pirámide rectangular truncada. El espacio ocupado del módulo lateral en forma de pirámide rectangular truncada se puede moldear de manera que tenga forma trapezoidal, por ejemplo, para adaptarse a la forma del lateral del vehículo en la región de los pasos de rueda.

- 5 Las Figuras 2a a 2d indican, a modo de ejemplo, las celdas 150 que pueden constituir los módulos del paquete, estando dichas celdas empaquetadas y apiladas entre sí. Las Figuras 5a a 5c ilustran ejemplos de la forma del módulo 126 lateral, es decir, la envolvente en donde se empaquetan las celdas de un módulo. La Figura 5a es un ejemplo de una forma de envolvente 140 para maximizar la utilización del espacio 134 o vacío entre los asientos delanteros y los asientos traseros. Se puede escalar y/o ajustar para adaptarse al espacio disponible
- 10 en un vehículo. En este ejemplo la envolvente 140 del paquete tiene forma de pirámide rectangular del módulo lateral - la base tiene una longitud a ancho a' , y su parte superior tiene una longitud b y un ancho b' . Tiene una altura V en dirección vertical del vehículo. El ejemplo mostrado tiene 6 caras - una corona o superficie 142 superior, un espacio 144 ocupado, dos caras 146 laterales y caras 148 frontal y trasera. El módulo 126 lateral está configurado para extenderse desde el espacio 144 ocupado hasta la corona 142 en una dirección vertical.
- 15 En el ejemplo mostrado la corona tiene una superficie plana, aunque ésta puede redondearse o puntiaguda. El ejemplo también muestra bordes que se extienden en dirección lateral siendo paralelos, aunque podrían no ser paralelos. El ejemplo muestra bordes longitudinales paralelos que se extienden en dirección longitudinal, aunque podrían no ser paralelos.

- 20 Las Figuras 5b y 5c muestran una envolvente 140 del módulo lateral configurada para encerrar celdas 150 - dicha disposición de envolvente y celdas se puede aplicar igualmente al módulo 128 longitudinal, al módulo 130 trasero, al módulo 132 frontal o al módulo 138 de extensión. La envolvente puede adaptarse para encerrar sustancialmente un módulo, tal como la pirámide rectangular truncada que se muestra en la Figura 5a - y está configurada para hacerlo con un área de superficie mínima. Para ser más claros, la envolvente puede ser una carcasa que encierra celdas dentro del módulo. En el caso de que las celdas dentro de un módulo no tengan
- 25 una forma que les permita teselarse, es decir, encajar exactamente sin brechas entre ellas en la interfaz con la envolvente, que es el escenario más probable, entonces la envolvente se puede configurar para extenderse a través de los espacios entre las celdas. La envolvente puede ser una capa física, tal como una capa de lámina de acero, que encierra sustancialmente las celdas del módulo, o la envolvente puede estar definida, al menos en parte, por la forma del perímetro general del vehículo alrededor de una sección transversal de un módulo.
- 30 La envolvente puede ser una combinación de una parte del módulo y una parte del vehículo. La envolvente puede ser una forma perimetral que se define por la distancia más corta alrededor del perímetro de la sección transversal del módulo.

- El espacio dentro de la envolvente de los módulos que no es utilizado por las celdas puede acomodar al menos uno de, accesorios, sujetadores, refuerzos, aislamientos, mecanismos de enfriamiento y conexiones eléctricas,
- 35 tales como barras colectoras. Por lo tanto, es importante maximizar el volumen del paquete.

- La Figura 5b muestra una celda 150, un par de celdas 152 y dos submódulos de celdas dispuestos en un conjunto 154 de 4 y un conjunto 156 de 8, que forman parte del paquete. Los submódulos pueden tener cualquier número de celdas. Adyacente a las celdas y submódulos, se ha poblado una envolvente 140 física con forma trapezoidal con celdas 150 para ilustrar cómo se pueden empaquetar las celdas dentro de la
- 40 envolvente. Se puede ver cómo la envolvente cierra las brechas entre las celdas para minimizar sustancialmente la longitud del perímetro de la sección transversal. Además de la envolvente física se disponen el mismo número de celdas sin envolvente física - esto se puede lograr porque las celdas y los submódulos se pueden configurar de forma conectable para que sean autoportantes utilizando, por ejemplo, un marco. Se puede proporcionar una envolvente física únicamente para protección. En la práctica, la envolvente puede ser
- 45 la carrocería de un vehículo en donde se instala el módulo, o bien los componentes del vehículo que definen el vacío en donde se configura el paquete. La Figura 5c muestra una sección de un módulo tomada a lo largo de su longitud más larga, y en este ejemplo se proporciona una envolvente.

- Las celdas 150 pueden ser cilíndricas, como se muestra en las Figuras 5b y 5c. Adicionalmente, o alternativamente, las celdas pueden tener forma cuboide, como en las Figuras 2a a 2d, o tener forma de bolsas.
- 50 Un módulo puede contener una mezcla de celdas cilíndricas, celdas cuboides y/o bolsas. A la luz de la enseñanza presentada en el presente documento, se apreciará que las disposiciones de celdas son ejemplos y se pueden configurar disposiciones alternativas dentro de la envolvente de los módulos del paquete.

- En sección transversal, la envolvente del módulo lateral presenta una base ancha y se estrecha hacia la parte superior del vehículo. Esto no sólo es ventajoso para complementar el vacío entre los asientos delanteros y traseros consecutivos, sino que la forma proporciona otras características beneficiosas que incluyen, al menos:
- 55 un centro de gravedad más bajo que un módulo con forma de cuboide si tiene la misma altura y volumen; utilizar las brechas entre las celdas para refrigeración y/o enrutamiento de mazos de cables o conexiones de barras colectoras internas; y un peso menor en relación con un módulo con forma de cuboide de la misma altura y volumen porque la forma triangular o trapezoidal es una forma inherentemente más fuerte y requiere menos refuerzo o fortalecimiento. La estructura interna puede incluir componentes que soporten las células y/o
- 60

refuercen la resistencia del módulo o paquete. Por ejemplo, los estantes se pueden disponer siguiendo una forma, tal como por ejemplo una disposición triangular o en forma de panal.

El módulo 126 lateral ha sido descrito como una forma ideal, tal como una pirámide con base rectangular truncada - sin embargo, a la luz de la enseñanza contenida en el presente documento, se puede apreciar que se pueden agregar características al módulo lateral, o de hecho a cualquiera de los módulos, en los que: se proporciona una protuberancia para aumentar el volumen, por ejemplo para ocupar espacio muerto, tal como espacio no utilizado, en un vehículo; y/o un rebaje para mejorar la visibilidad entre la parte delantera y trasera del vehículo.

Como se describió anteriormente, la amplia base y altura del módulo 126 lateral no solo proporciona estabilidad al módulo, sino que se proporciona un volumen significativo de espacio de almacenamiento dentro de la envolvente 140 configurada como parte de un paquete que adicionalmente incluye un módulo longitudinal y un módulo trasero.

El módulo lateral puede ser el único módulo de un pack para vehículos pequeños, por ejemplo, un 'Smart car' o un VW UP (RTM). En vehículos tan pequeños, la base ancha y la forma de pirámide truncada pueden bajar el centro de gravedad y mejorar la estabilidad, especialmente durante un choque, en comparación con un módulo equivalente con forma de cuboide de la misma altura. Sin embargo, para maximizar la autonomía de un vehículo eléctrico, módulos tal como el módulo longitudinal y/o trasero son importantes para proporcionar volumen adicional para acomodar las celdas de energía.

Como se ha descrito anteriormente en relación con las Figuras 3a a 3c, la posición central del paquete en el vehículo aumenta, en promedio, la distancia entre el perímetro de la envolvente 140 del paquete y el borde de la carrocería 108 de vehículo, o zona 16 de amortiguación de choques. En los ejemplos proporcionados en el presente documento los extremos del módulo lateral son la parte del paquete más cercana a la carrocería exterior del vehículo. Los extremos del módulo lateral definen un porcentaje menor del perímetro total del paquete que está expuesto a un choque de impacto lateral en comparación con, por ejemplo, los vehículos con paquetes de baterías de tipo debajo del piso.

El pulso de choque del impacto de una colisión en la parte delantera o trasera de un vehículo no sólo es significativo para el módulo 126 lateral, que tiene una estabilidad mejorada durante un choque, sino también para los módulos longitudinal 128 y trasero 130. La fuerza sobre la masa de los módulos laterales y traseros se puede gestionar durante un choque para evitar que un módulo de un paquete impacte, o de otro modo comprima o dañe otro módulo de un paquete. Un método tradicional para mantener la integridad del paquete sería agregar refuerzo, tal como capas adicionales de láminas de metal o metal de mayor calibre o fijaciones adicionales. A diferencia de los métodos conocidos, y para minimizar el peso del vehículo, la forma trapezoidal del módulo lateral tiene lados no verticales que pueden usarse para dirigir las fuerzas dentro de un paquete durante un choque. La Figura 6a muestra un paquete que tiene un diseño análogo a las Figuras 3c a 4c, en donde un paquete tiene tres módulos: el módulo longitudinal, el módulo lateral y el módulo trasero. En la Figura 6a el módulo trasero está montado opcionalmente adyacente a una porción superior del módulo lateral, aunque también puede posicionarse al mismo nivel que el módulo longitudinal. La altura tanto del módulo longitudinal como del módulo trasero, en comparación con el módulo lateral, se puede ajustar para adaptarse a las características de un vehículo.

En la Figura 6a, la interfaz entre el módulo longitudinal y el módulo lateral, y entre el módulo lateral y el módulo trasero, está en ángulo. La envolvente 140 de los módulos puede inclinarse. Las interfaces en ángulo son complementarias de tal manera que funcionan para dirigir el movimiento de los módulos causado por la fuerza de un impacto frontal o trasero, que es principalmente a lo largo del eje longitudinal de un vehículo, en una dirección vertical, reduciendo así cualquier fuerza de impacto longitudinal entre módulos, diluyendo o desviando así, al menos en parte, las fuerzas de impacto de una colisión frontal o trasera.

En la Figura 6b, un material 158 que tiene superficies de absorción de energía y/o de baja fricción está configurado en la interfaz en ángulo entre los módulos de la Figura 6a. El material puede funcionar para absorber energía e inhibir el contacto entre los módulos y/o facilitar el movimiento en dirección vertical, redirigiendo así las fuerzas longitudinales de una colisión frontal o trasera.

En la Figura 6c se muestra una disposición alternativa de módulos para mitigar los efectos de las fuerzas de impacto frontal o trasero, que se producen principalmente a lo largo del eje longitudinal de un vehículo. En este ejemplo, el módulo lateral está conectado al módulo longitudinal y al módulo trasero a través de una conexión 160 de pivote alrededor de la cual pueden girar los módulos conectados. La superficie de la cara del módulo longitudinal y de los módulos traseros, que son los más cercanos al módulo lateral, están conformadas para acomodar el movimiento entre los módulos del paquete cuando giran alrededor de la conexión 160 de pivote. El eje de la conexión de pivote sobre el cual pueden girar los módulos se extiende en dirección lateral a través del vehículo-hacia la página, como se ve en la Figura 6c. Las flechas indican la dirección de rotación de los módulos alrededor de la conexión de pivote. Se muestra un absorbedor 158 de energía opcional configurado entre los módulos. El absorbedor de energía se puede configurar en la parte delantera y/o trasera. El

absorbedor de energía puede configurarse, al menos en parte, entre las caras de los módulos que entrarían en contacto en caso de colisión. El absorbedor de energía se puede configurar como parte componente de un asiento del vehículo, del mobiliario del vehículo o de otro componente decorativo. Adicionalmente, o alternativamente, se puede configurar una barra 162 de torque en la conexión de pivote para controlar la velocidad a la que los módulos giran uno hacia el otro. Adicionalmente, o alternativamente, se pueden proporcionar uno o más amortiguadores entre el o cada uno de los módulos del paquete, dichos amortiguadores configurados para gestionar la rigidez del paquete gestionando el movimiento entre ellos y/o dichos amortiguadores configurados para gestionar la rigidez del vehículo.

Si bien las Figuras 2a a 4c describen en general la enseñanza presentada en el presente documento, las Figuras 7a a 7c representan un vehículo y un paquete que proporcionan ejemplos de diseños de la enseñanza y proporcionan una "referencia" para permitir una comparación de diferentes tamaños o segmentos de vehículos, que son representativos de los vehículos actualmente en el mercado. Las Figuras 8a a 8f, cuando se cotejan, representan una única tabla de parámetros tomados de datos de fabricantes, datos medidos, valores estimados y cálculos - todos los cuales respaldan una apreciación de cómo el vehículo y el paquete de acuerdo con la enseñanza se pueden adaptar para un vehículo haciendo referencia a las características y referencias de las Figuras 7a a 7c. Son posibles muchas posiciones de ocupantes y asientos dentro del alcance de la enseñanza presentada en el presente documento y las Figuras 7a a 8f simplemente proporcionan soporte, a modo de ejemplo, para al menos una parte de las configuraciones posibles.

La Figura 7a muestra un vehículo 100 eléctrico que tiene una longitud, ancho y altura determinados por la carrocería 108 y las ruedas 104 montadas en los ejes 114a, 114b delantero y trasero. Un motor 102 de tracción eléctrica delantero está conectado al eje delantero y un motor trasero está conectado al eje trasero. El vehículo tiene el módulo 106 de conversión de energía para gestionar la energía hacia y desde el vehículo y hacia y desde los motores de tracción. Aunque no se muestra en estas Figuras, los vehículos pueden incluir características tal como una cremallera de dirección montada en la parte delantera, una suspensión trasera independiente y un marco perimetral trasero. El vehículo se muestra situado sobre el nivel del suelo, que es una superficie de referencia indicada por una línea discontinua debajo de las ruedas. El vehículo tiene una distancia al suelo, una distancia entre ejes, una pista delantera, una pista trasera y un ancho interior. El punto de referencia para todas las dimensiones es la línea central del eje delantero a nivel del suelo.

En el esquema de elevación lateral de la Figura 7a se muestran dos asientos, con un contorno masculino del percentil 95° colocado en cada uno de los asientos. Se muestra un paquete 107 que comprende un módulo 126 lateral, longitudinal 128 y trasero 130, dicho paquete ubicado entre los ejes 114a, 114b del vehículo, tal como se observa. El módulo longitudinal del paquete puede extenderse a lo largo de una porción de túnel del vehículo y, alternativamente, puede denominarse módulo de túnel.

Aunque no se muestra en detalle, las ruedas y los neumáticos 104 tienen dimensiones que incluyen: ancho del neumático delantero, perfil del neumático delantero y diámetro de la llanta delantera, lo que puede permitir que el diámetro exterior del neumático delantero se aproxime a través del cálculo; y un ancho del neumático trasero, un perfil del neumático trasero y un diámetro de la llanta trasera, que pueden permitir que el diámetro exterior del neumático delantero se aproxime a través del cálculo.

Se describen las posiciones ergonómicas de un puesto de ocupante y de un asiento en relación con el pasajero delantero, como se muestra en la Figura 7a, y como se tabula en las Figuras 8a a 8f, que también proporcionan una indicación de la nomenclatura de la dirección, en donde: X es la dimensión longitudinal, que se extiende desde la parte delantera hasta la trasera del vehículo; Y es la dimensión lateral, que se extiende de lado a lado del vehículo; y Z es la dimensión vertical, que se extiende de arriba a abajo del vehículo. El dato de referencia para todas las mediciones de las Figuras 8a a 8f es la línea central del eje delantero a nivel del suelo del vehículo en la Figura 7a. La letra entre paréntesis junto a una referencia en las Figuras 7a a 7c se refiere a la dimensión a la que se refiere - por ejemplo, A(x) se refiere a la posición de la bola del pie y "x" es la distancia en dirección longitudinal desde la línea central del eje delantero a nivel del suelo.

La Figura 7a indica las posiciones de un ocupante y de un asiento, y en donde se muestra: una posición de la bola del pie del pasajero delantero en el punto A (x); una posición del talón del pie del pasajero delantero en el punto B (z); una distancia longitudinal desde el talón del pie B(z) hasta el punto de referencia del asiento (SgRP, que es el punto de la cadera); la posición del SgRP desde la referencia - D(x) y E(z); una distancia vertical F(z) desde el talón del pie B(z) hasta el SgRP; una distancia vertical G(z) desde la línea del suelo del vehículo hasta el SgRP; una distancia H(x) desde el SgRP hasta el respaldo del asiento delantero; y la profundidad del asiento I(x).

El ancho del asiento no se muestra en la Figura 7a, aunque aparece como 550 mm en la Figura 8c junto con ejemplos de los valores de las posiciones mostradas. Las Figuras 7b y 7c son, respectivamente, una vista en elevación lateral y una vista en elevación final del paquete de la Figura 7a. Los valores de las posiciones de los diferentes ejemplos se enumeran en las Figuras 8e y 8f, e incluyen: la distancia de la posición de la cara frontal del paquete J(x) desde el eje delantero; la distancia de la posición de la cara más trasera del paquete K(x) desde el eje delantero; la longitud total del paquete L; la longitud M de la superficie superior del módulo

longitudinal (túnel) desde la parte delantera del paquete hasta la interfaz con el módulo lateral; la longitud N de la superficie inferior del módulo longitudinal (túnel) desde la parte delantera del paquete hasta la interfaz con el módulo lateral; el ancho O del módulo longitudinal, que se ha establecido en un valor de 300 mm para todos los ejemplos excepto dos para enfatizar la importancia del módulo lateral en el paquete; la altura P del módulo longitudinal, que se ha establecido en un valor de 350 mm para todos los ejemplos para enfatizar la importancia del módulo lateral en el paquete; la longitud AA del módulo trasero; el ancho AB del módulo trasero; la altura AC del módulo trasero, que se ha fijado en un valor de 200 mm para todos los ejemplos para enfatizar la importancia del módulo lateral en el paquete; la distancia Q(x) desde el eje delantero hasta el borde delantero del módulo lateral; el ángulo R entre la cara delantera del módulo lateral y el suelo; el ángulo S entre la cara trasera del módulo lateral y el suelo; la altura T del módulo lateral, que se ha fijado nominalmente en el 55 % de la profundidad del vehículo para todos los ejemplos para enfatizar la importancia del módulo lateral en el paquete; la distancia longitudinal U(x) desde el punto de referencia hasta el borde delantero más alto del módulo lateral; la longitud V en la dirección longitudinal de la superficie más superior del módulo lateral; la distancia longitudinal W(x) desde el punto de referencia hasta el borde trasero más alto del módulo lateral; la distancia longitudinal X(x) desde el punto de referencia hasta el borde trasero del módulo lateral; la longitud Y de la base del módulo lateral; y la anchura Z del módulo lateral en la dirección lateral.

A la luz de la enseñanza expuesta en el presente documento, un vehículo puede configurarse con un paquete que tenga un módulo lateral. Si bien el solicitante consideró que un paquete que tiene un módulo lateral combinado con un módulo longitudinal es adecuado para bajar el punto de cadera (HP) o SgRP de un vehículo deportivo que normalmente tiene una altura de manejo más baja, el uso de un paquete que tiene un módulo lateral como se enseña proporciona una capacidad de almacenamiento sustancial para cualquier vehículo, y el uso del módulo longitudinal permite que el SgRP se configure relativamente más bajo en el vehículo.

La Figura 8a considera el paquete como se enseña en el presente documento aplicado a una gama de vehículos de diferentes tamaños, incluyendo: un vehículo del segmento sub-A, tal como un 'SMART' (RTM); un vehículo del segmento A, tal como un Volkswagen UP (RTM); un vehículo del segmento B, tal como un Audi A1 (RTM) o un Volkswagen Polo (RTM); un vehículo del segmento C, tal como un Audi A3 (RTM) o un Volkswagen Golf (RTM); un vehículo del segmento D, tal como un Audi A4 (RTM); un vehículo del segmento E, tal como un Audi A6 (RTM) o un Volkswagen Passat (RTM); un vehículo del segmento F, tal como un Audi A8 (RTM) o un Volkswagen Phaeton (RTM); un vehículo deportivo del segmento C, tal como un Audi TT (RTM); y un ejemplo independiente a medida de vehículo deportivo del segmento C.

Se pueden determinar muchos parámetros y relaciones de valores a partir de las dimensiones de cada vehículo en las tablas de las Figuras 8a a 8f, que se pueden entender en contexto consultando el diseño de ejemplo de las Figuras 7a a 7c. La disposición de un módulo lateral con forma prismática o piramidal mejora la estabilidad del módulo y aporta mejoras por sí mismo. Un vehículo que tenga un módulo lateral de este tipo puede beneficiarse de una distribución y un embalaje interno mejorados cuando un asiento delantero y un asiento trasero están dispuestos para mirar en direcciones opuestas. Los factores dominantes que influyen en el volumen de un paquete son la distancia entre ejes de un vehículo, la altura del vehículo y la altura del paquete lateral. Las Figuras 8a a 8f muestran cómo, a pesar de la diferencia de tamaños de los vehículos en diferentes segmentos, se pueden lograr mejoras en el diseño mediante un módulo lateral y/o una configuración entre asientos delanteros y traseros consecutivos.

El diseño mejorado puede, utilizando los ejemplos de las Figuras 7a a 8f, que se consideran representativos de los tamaños de la mayoría de los vehículos eléctricos, proporcionar al menos una de las siguientes configuraciones:

- Un módulo lateral con un volumen que varía entre aproximadamente 379 l y aproximadamente 599 l, cuando la altura (dimensión T) es aproximadamente 55 % de la profundidad del vehículo, es decir, la altura del vehículo menos la distancia al suelo. Aproximadamente 55 % de la profundidad, si se configura un módulo lateral en un paquete con módulos longitudinales y laterales (cuando sea posible), entonces el módulo lateral representa entre aproximadamente 68 % a aproximadamente 83 % del volumen del paquete. La aportación más notable del módulo lateral en un vehículo pequeño del segmento sub-A. Aumentar la altura de un módulo lateral a aproximadamente 70 % de la profundidad puede aumentar el rango de volúmenes del módulo lateral solo a entre aproximadamente 392 l a aproximadamente 898 l (que es entre aproximadamente 78 % a 84 % del volumen del paquete). Aumentar la altura de un módulo lateral a aproximadamente 80 % de la profundidad puede aumentar el rango de volúmenes del módulo lateral solo a entre aproximadamente 378 l a aproximadamente 1123 l (que es entre aproximadamente 80 % a 86 % del volumen del paquete). La altura del módulo lateral en un vehículo depende de los requisitos de configuración del vehículo, pero se puede apreciar que en un rango de tamaños de vehículos el módulo lateral puede representar entre aproximadamente 379 l a aproximadamente 1123 l, y entre aproximadamente 68 % a aproximadamente 86 % del volumen del paquete cuando se configura junto con un módulo longitudinal y/o un módulo trasero. Los módulos longitudinales y traseros pueden ser opcionales, pero sirven para ilustrar el beneficio del módulo lateral configurado en el presente documento. Aunque no se describe en detalle, un módulo frontal, ubicado entre el mamparo y la parte delantera del coche, puede agregar volumen adicional al paquete.

- La longitud del paquete, cuando incluye módulos longitudinales, laterales y traseros, está influenciada por la longitud de la distancia entre ejes del vehículo (dirección longitudinal) y el espacio libre necesario para la misma. De esta forma, la longitud del paquete puede estar comprendida entre aproximadamente 88 % a aproximadamente 92 % (dimensión L) de la distancia entre ejes.
 - 5 - La longitud de la base del módulo lateral (dimensión Y) puede estar entre aproximadamente 26 % a aproximadamente 41 % de la longitud de la distancia entre ejes. En particular, cuando la altura de la unidad lateral es aproximadamente 55 % de la profundidad del vehículo, entonces la longitud de la base del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 26 % a aproximadamente 33 % de la longitud de la distancia entre ejes. Cuando la altura de la unidad lateral es aproximadamente 80 % de la profundidad del vehículo, entonces la longitud de la base del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 26 % a aproximadamente 41 % de la longitud de la distancia entre ejes. Cuando la altura de la unidad lateral es aproximadamente 70 % de la profundidad del vehículo, entonces la longitud de la base del módulo lateral puede estar entre aproximadamente 32 % a aproximadamente 39 % de la longitud de la distancia entre ejes.
 - 10
 - 15 - El módulo lateral y el módulo longitudinal (túnel) pueden ser los más grandes del paquete. En los ejemplos el módulo longitudinal tiene una altura de aproximadamente 350 mm. El módulo lateral puede estar entre aproximadamente 275 % y aproximadamente 700 % del volumen del módulo longitudinal, y entre aproximadamente 150 % y aproximadamente 350 % de la altura del módulo longitudinal. En particular, cuando la altura de la unidad lateral es aproximadamente 55 % de la profundidad del vehículo, entonces el módulo lateral puede estar entre aproximadamente 275 % y aproximadamente 500 % del volumen del módulo longitudinal, y entre aproximadamente 157 % y aproximadamente 225 % de la altura del módulo longitudinal. Cuando la altura de la unidad lateral es de aproximadamente 80 % de la profundidad del vehículo, entonces el módulo lateral puede estar entre aproximadamente 400 % y aproximadamente 720 % del volumen del módulo longitudinal, y entre aproximadamente 250 % y aproximadamente 350 % de la altura del módulo longitudinal.
 - 20
 - 25
 - Dado que el módulo lateral y el módulo longitudinal (túnel) pueden ser los más grandes del paquete, el dominio del módulo lateral se puede apreciar aún más cuando el módulo longitudinal tiene una altura de aproximadamente 200 mm. En este caso, cuando la altura de la unidad lateral es de aproximadamente 55 % de la profundidad del vehículo, entonces el módulo lateral puede estar entre aproximadamente 500 % y aproximadamente 875 % del volumen del módulo longitudinal, y entre aproximadamente 300 % y aproximadamente 400 % de la altura del módulo longitudinal. Cuando la altura de la unidad lateral es de aproximadamente 80 % de la profundidad del vehículo, entonces el módulo lateral puede estar entre aproximadamente 700 % y aproximadamente 1300 % del volumen del módulo longitudinal, y entre aproximadamente 450 % y aproximadamente 650 % de la altura del módulo longitudinal.
 - 30
 - 35 - Cuando el paquete está configurado como se muestra en las Figuras 2a a 3c, sin un paquete tipo debajo del piso, entonces punto de la cadera del pasajero delantero - el SGRP - puede estar entre aproximadamente 31 % y aproximadamente 41 % de la altura del vehículo. Estas cifras pueden estar sujetas a fluctuaciones de acuerdo con la configuración personalizada de cada vehículo -sin embargo, son reducidas en comparación con vehículos equivalentes que disponen de paquetes de tipo debajo del piso que elevan la altura de los pasajeros y, por tanto, el SGRP. El paquete, como se enseña en el presente documento, especialmente en combinación con asientos orientados hacia atrás detrás de los asientos delanteros, permite minimizar la altura de un SGRP y la altura total de un vehículo -pero si se usa en combinación con un paquete de tipo debajo del piso, se puede aumentar la capacidad total de almacenamiento de energía de un vehículo.
 - 40
 - 45
 - 50
 - 55
 - 60
- Teniendo en cuenta el área en donde se puede configurar un paquete en el vehículo y la altura del vehículo, la eficiencia del embalaje puede considerar el volumen del paquete por m² (distancia entre ejes x media de la pista del vehículo) y el volumen del paquete en comparación con la altura del vehículo. En particular, cuando la altura de la unidad lateral es 55 % de la profundidad del vehículo, entonces el paquete puede proporcionar entre aproximadamente 144 l/m² y aproximadamente 187 l/m², y aproximadamente 294 l/m y aproximadamente 564 l/m. Cuando la altura de la unidad lateral es 70 % de la profundidad del vehículo, entonces el paquete puede proporcionar entre aproximadamente 173 l/m² y aproximadamente 242 l/m², y aproximadamente 302 l/m y aproximadamente 746 l/m. Cuando la altura de la unidad lateral es 80 % de la profundidad del vehículo, entonces el paquete puede proporcionar entre aproximadamente 168 l/m² y aproximadamente 265 l/m², y aproximadamente 293 l/m y aproximadamente 885 l/m. Los ejemplos de las Figuras 7a a 8f se pueden implementar en vehículos conocidos. Sin embargo, las formas y valores proporcionados son una indicación del alcance de la enseñanza expuesta en el presente documento. Se pueden realizar modificaciones y ajustes a la luz de la enseñanza presentada en el presente documento para optimizar la forma de un paquete o su integración en un vehículo mientras se logran sustancialmente los mismos volúmenes y proporciones presentados en los ejemplos presentados en el presente documento. Los valores porcentuales se dan como aproximaciones, por ejemplo, "aproximadamente" debido a las variaciones de tolerancia y ajustes menores que se pueden implementar a la luz de la enseñanza presentada en el presente documento.

Las Figuras 2a a 6b son ejemplos en los que las superficies inferiores de los módulos del paquete se extienden en el mismo plano, y esta configuración permite colocar el paquete lo más bajo posible en el vehículo. Como consecuencia de ello, el SgRP de los pasajeros delanteros y/o traseros se puede minimizar porque no hay ningún paquete debajo de dichos pasajeros. Esto permite, en consecuencia, minimizar el área frontal del vehículo, de modo que se puede aumentar la autonomía al reducir la resistencia aerodinámica. Sin embargo, los módulos del paquete se pueden colocar a diferentes alturas para acomodar otras características del vehículo, por ejemplo, el eje trasero, de modo que la base del módulo trasero se eleva con respecto a la base del módulo longitudinal y/o lateral. Además, el paquete que se enseña en el presente documento se puede combinar con configuraciones de paquete conocidas, tal como por ejemplo una batería tipo debajo del piso.

Se han demostrado ejemplos del paquete en diversos vehículos de pasajeros y, a la luz de la enseñanza presentada en el presente documento, el paquete se puede ajustar a vehículos de pasajeros más grandes que incluyen, entre otros, un minibús Volkswagen (RTM) o un minibús Mercedes Sprinter (RTM).

Si no es necesario limitar la altura del vehículo y se desea maximizar el volumen del paquete para maximizar el alcance, entonces el módulo lateral se puede proporcionar sobre un módulo tipo debajo del piso que se extiende a través del piso de un vehículo entre los ejes. En esta configuración, el módulo lateral se extiende entre los asientos delanteros y los asientos traseros, estos últimos orientados hacia la parte trasera del vehículo. Se puede prever adicionalmente un módulo longitudinal que se extienda entre los asientos delanteros. Se puede prever adicionalmente un módulo trasero para ampliar el espacio entre o debajo de los asientos traseros.

Además de la capacidad de reducir la altura del punto de la cadera, a menudo denominada SgRP, del asiento: El paquete y la disposición de los asientos pueden mejorar la seguridad de los ocupantes traseros en caso de una colisión frontal, ya que los ocupantes traseros están orientados hacia atrás. El módulo lateral se puede configurar para proporcionar un rendimiento estructural mejorado del vehículo en donde está configurado. El módulo lateral del paquete, y elementos del mismo, como la envolvente, funcionan como una caja de torsión que está configurada para mejorar la rigidez del vehículo.

La Figura 9 ilustra, mediante flechas, una selección de pistas de carga a través de los miembros estructurales de un vehículo típico. Las flechas superiores, tal como se ven, indican las fuerzas aplicadas en un ángulo de 25 grados al techo, que ocurrirían durante un vuelco e impondrían fuerzas a lo largo de la estructura del techo del vehículo. De manera similar, las flechas dirigidas al costado del vehículo indican las fuerzas y las pistas de carga sobre y a través del vehículo durante una colisión de impacto lateral directa (90 grados) o indirecta (63 grados). Las flechas también muestran las fuerzas de impacto frontal y las pistas de carga subsiguientes a través de la estructura del vehículo. Si bien se ilustran tres grupos de flechas, una persona experta apreciaría que los miembros estructurales de un vehículo trabajan juntos para proporcionar la integridad estructural general del vehículo.

Las Figuras 10a y 10b nombran, mediante etiquetas, miembros estructurales individuales en un vehículo típico comparable. Se proporcionan cuatro vistas en perspectiva para ilustrar los miembros estructurales desde diferentes ángulos. Cada tipo de elemento estructural está etiquetado, aunque no todos los del mismo tipo están etiquetados. La Figura 10a incluye: travesaño del asiento; rieles del techo; pilar B y anillo de la puerta; viga del parachoques; riel trasero; riel debajo de la carrocería; balancín interior y balancín exterior, que también se conocen comúnmente como 'umbrales'; pilar A interior y pilar A exterior; riel frontal; y riel del piso de esquí. La Figura 10b también incluye: travesaño del asiento, riel del techo, riel delantero y riel del piso de esquí. La Figura 10b incluye adicionalmente: pared de apoyo; refuerzos; refuerzo del túnel inferior; caja de torsión; caja de choque y travesaño del tablero de instrumentos.

Comparando las posiciones de estos elementos estructurales con la posición correspondiente en la Figura 9, se puede apreciar la complejidad y la conectividad que pueden existir entre ellos en una carrocería de vehículo. Durante una colisión, las fuerzas de impacto crean un "pulso de choque" que pasa a través del vehículo a lo largo de los miembros estructurales y sus conexiones. Igualmente, importantes son las fuerzas aplicadas al vehículo a través de las ruedas durante condiciones de conducción dinámica o una colisión, que crean fuerzas de torsión dentro de la carrocería del vehículo aproximadamente al menos uno de los ejes x (balanceo), eje y (cabeceo) y eje z (guiñada).

La eficiencia estructural de un vehículo se puede determinar mediante un equilibrio entre el peso, la resistencia, la elección del material, las estructuras de choque para la absorción de energía y la rigidez torsional y de flexión. La eficiencia estructural del BIW en las Figuras 10a y 10b es un ejemplo ilustrativo, y una persona experta apreciaría que no se pueden realizar cambios en el vehículo sin hacer concesiones. Por ejemplo, se muestran elementos de refuerzo de la parte inferior de la carrocería que corren de adelante hacia atrás y lateralmente debajo del vehículo, además del túnel del piso, el estampado en el panel del piso y los travesaños del asiento, todos los cuales contribuyen significativamente a la integridad estructural durante los eventos de impacto. Estos elementos también contribuyen significativamente a la rigidez torsional y a la flexión de la carrocería del vehículo.

Se requiere un BIW alternativo que pueda acomodar un paquete de baterías de tipo debajo del piso, tal como una plataforma de patineta, para empaquetar el paquete de baterías donde se ubican muchos miembros estructurales. Por lo tanto, son necesarias modificaciones para implementar la integridad estructural utilizando miembros estructurales adicionales o modificados para evitar aumentos en la altura del vehículo y mantener la rigidez torsional y de flexión. Además, en vehículos con paquetes de baterías debajo del piso, el piso tiende a no tratarse como un miembro estructural significativo, ya que no es deseable que las áreas del mamparo y del piso estén sujetas a una gran tensión en caso de un impacto para evitar la intrusión en el paquete de baterías. Una vez instalado el paquete de baterías en el vehículo, proporciona una contribución útil y a veces elevada a la rigidez torsional y a la flexión del vehículo. Como la carrocería de los vehículos con paquetes de baterías debajo del piso tiende a no tener una alta rigidez lateral debido al uso limitado de miembros estructurales en el piso (generalmente limitados a los travesaños de los asientos), el paquete de baterías debe proporcionar la rigidez lateral necesaria una vez instalado en el vehículo. Para proporcionar rigidez lateral, el paquete de baterías debajo del piso debe tener una carcasa exterior de alta rigidez y muchos miembros estructurales laterales. La carcasa de la batería y los elementos estructurales normalmente equivalen a 18 % a 28 % del peso de un paquete de baterías debajo del piso. La integridad estructural del paquete de baterías debajo del piso requiere una mayor resistencia para brindar alta rigidez lateral y reducir la intrusión en el paquete de baterías en caso de un impacto lateral.

En comparación, existen requisitos menores para el módulo 126 lateral en relación con el rendimiento estructural lateral, que está configurado para proporcionar un mecanismo de restricción para módulos o celdas de batería, lo que permite un ahorro de peso útil. Esto se debe a que el compartimento 170 puede proporcionar el rendimiento estructural primario. La envolvente 140 del módulo lateral puede, opcionalmente, contribuir a la rigidez torsional o de flexión del vehículo y, por lo tanto, la envolvente 140 y el módulo lateral pueden ser significativamente más livianos que un paquete de baterías debajo del piso de volumen similar. El ahorro de peso del módulo lateral y la envolvente normalmente puede ser del 6 % a 16 % del peso total dependiendo del tamaño del vehículo y del paquete de baterías.

La Figura 11 muestra un BIW que incluye flechas verticales que indican las fuerzas de entrada que normalmente recibiría de una superficie de carretera, mientras que las flechas curvas ilustran los momentos de reacción de flexión resultantes y los momentos de reacción de torsión experimentados cuando la carrocería del vehículo está sujeta a fuerzas sobre sus ejes. Las fuerzas que actúan sobre la suspensión del vehículo como reacción a las irregularidades de la superficie de la carretera, baches, badenes, curvas, etc. dan como resultado pares netos de lado a lado y de adelante hacia atrás que actúan desde el eje delantero al eje trasero, como lo indican las flechas verticales que tienen diferentes anchos que indican fuerzas asimétricas. La torsión neta de lado a lado se considera una entrada torsional, y la rigidez torsional se refiere al desplazamiento del cuerpo en relación con la entrada torsional. La torsión neta delantero-trasero se considera una entrada de flexión y la rigidez de flexión se refiere al desplazamiento de la carrocería en relación con la entrada de flexión. La rigidez torsional y de flexión (tanto la rigidez estática como las propiedades modales dinámicas) son consideraciones clave para el desempeño del manejo y la conducción del vehículo, y en particular el desempeño en relación con el ruido y la vibración. Los elementos estructurales delanteros, traseros y superiores del compartimento 170 y/o del módulo 126 lateral, que están representados por puntales 170a, que se muestran como una estructura de tipo tirante en este ejemplo. Adicionalmente o alternativamente a los puntales 170a, las paredes 170b que forman una configuración de tipo cortafuegos/mamparo, típicamente de lámina metálica, pueden configurarse para conectar los lados de la carrocería y/o los puntales 170a, creando una estructura que resiste en gran medida las fuerzas de flexión torsional que experimenta el vehículo en uso. El compartimento y/o los puntales y/o el mamparo pueden funcionar para resistir la entrada de flexión. El compartimento es una parte integrada de la estructura de la carrocería, que puede estar fijada de forma permanente o conectada con un dispositivo de fijación que se puede retirar. La selección de la forma, el tamaño y el material de los miembros estructurales se diseña junto con la estructura de la carrocería y otros miembros estructurales para cumplir con los requisitos de diseño específicos de la carrocería. El compartimento agrega una restricción mecánica adicional a los lados de la carrocería, reduciendo así el desplazamiento resultante de las fuerzas que actúan sobre la estructura BIW. Esta restricción adicional es especialmente beneficiosa en un vehículo grande, tal como un minibús, o un vehículo con múltiples aberturas de puertas en cada lado debido a la estructura abierta de tales disposiciones. La conexión del módulo 126 lateral al compartimento se puede realizar mediante las fijaciones 176. Cada punto de fijación mejora aún más la rigidez torsional y de flexión de la carrocería del vehículo.

La integración del compartimento con la carrocería del vehículo es tal que mejora la resistencia a los impactos y aumenta la protección de los ocupantes en todo tipo de situaciones de colisión. En particular, el compartimento 170 que funciona como alojamiento para el almacenamiento de energía, tal como hidrógeno o una batería eléctrica, está configurado para garantizar que el paquete de baterías del módulo 126 lateral experimente niveles bajos de intrusión durante eventos de impacto para evitar fugas, rupturas, incendios y explosiones.

El ancho del módulo 126 lateral puede ser menor que el ancho total del compartimento, lo cual es comparable al ancho del vehículo - dimensiones de ejemplo se pueden apreciar en la tabla de la Figura 8, donde el ancho del módulo lateral (dimensión Z) es menor que el ancho del vehículo. Una brecha entre los extremos del compartimento 170 y los extremos del módulo 126 lateral en el mismo puede proporcionar una zona de deformación. El compartimento no solo proporciona integridad estructural durante eventos de impacto lateral

(como de otro vehículo o al impactar un poste), que resultan en grandes fuerzas laterales que actúan sobre el costado del vehículo, sino que las celdas dentro del módulo lateral se pueden espaciar del costado. La envolvente 140, sin embargo, del módulo lateral puede complementar la resistencia del compartimento 170 mediante al menos uno de los siguientes elementos: (i) tener un ajuste estrecho al compartimento, de modo que la brecha entre ellos sea menor a 50 mm, y preferiblemente menor a 30 mm, y preferiblemente 10 mm o menos, y (ii) las fijaciones 176 entre la envolvente y el compartimento.

El compartimento puede mejorar la resistencia a los choques y la protección de los pasajeros en situaciones de choque particulares. Uno de estos escenarios implica una colisión de impacto lateral entre un vehículo con una altura de conducción baja, al que se aplica la enseñanza presentada en el presente documento, y otro vehículo que tiene una altura de conducción más alta, tal como una camioneta con un chasis de escalera robusto. En un vehículo convencional, la colisión podría ocurrir en el punto medio del pilar B, que es el punto más débil, aumentando así la probabilidad de que sobresalga hacia el habitáculo de pasajeros. En un vehículo que tiene un compartimento 170 que se extiende a través del vehículo, dicho compartimento se extiende verticalmente dentro del vehículo y se conecta a los lados, por ejemplo, al pilar B, mejorando así la integridad estructural del vehículo en caso de tal choque.

En general, el compartimento 170 se puede conectar a la carrocería en bruto de carrocerías de vehículos convencionales, y al menos uno de los lados de la carrocería, los pilares de la carrocería, los anillos de las puertas, el piso, los travesaños de los asientos, los refuerzos del piso, los balancines, lo que contribuye a la integridad estructural durante eventos de impacto lateral.

La disposición de un compartimento 170 y del módulo 126 lateral proporciona una serie de características estructurales a un vehículo. El compartimento se conecta al lado del vehículo. La conexión en los lados del vehículo puede extenderse desde el nivel más bajo del vehículo, el piso o fondo del compartimento de pasajeros, y dicha conexión puede extenderse hacia arriba. La altura del punto de conexión más alto en el costado del vehículo puede estar por encima de al menos uno de los siguientes: la parte superior del respaldo de asiento del primer y/o segundo asiento; la altura máxima de un cojín del asiento en el primer asiento de una primera fila y/o el segundo asiento de una segunda fila; una altura promedio de un cojín del asiento en el primer asiento de una primera fila y/o el segundo asiento de una segunda fila; y un punto de cadera de los asientos de la primera fila y/o la segunda fila.

El compartimento, solo o en combinación con el módulo lateral, puede funcionar como una caja de torsión, conectándose a la base y/o a los lados del vehículo para mejorar la rigidez de torsión y flexión del vehículo. El compartimento se puede implementar en uno de los pilares del vehículo, tal como el pilar A, el pilar B o el pilar C. El compartimento puede aumentar la rigidez lateral de la carrocería, especialmente cuando se requiere protección para los pasajeros y/o la batería, o cuando el vehículo tiene una estructura abierta y relativamente débil, tal como en un furgón. En otras palabras, el compartimento puede mejorar la rigidez ante un impacto lateral, reduciendo la intrusión en las celdas de los pasajeros durante un impacto lateral y/o mejorar la protección de una batería contra la intrusión en un impacto lateral.

Si bien los vehículos conocidos están diseñados teniendo en cuenta el rendimiento, tal como el rendimiento en caso de choque, el desarrollo de un vehículo para incorporar un paquete, que tiene una masa significativa, puede generar un aumento de peso debido a la resistencia adicional de los miembros estructurales necesarios para acomodar el paquete y su peso. Por lo tanto, es importante que la acomodación de un paquete se implemente de manera eficiente, de modo que el peso y el coste aumenten al mínimo, sin perjudicar la rigidez torsional y/o la rigidez lateral. El compartimento 170 no sólo mejora la rigidez del vehículo, sino que también puede minimizar la necesidad de material de mayor calibre, material con mayor resistencia y amplias modificaciones de los miembros estructurales.

Si bien las baterías debajo del piso, tal como las que se encuentran en una plataforma de 'patineta', brindan una alternativa al módulo lateral, tienen un impacto en la rigidez y el peso del vehículo. El uso del compartimento 170 y un módulo 126 lateral permite utilizar una estructura de vehículo convencional, con una modificación mínima y un rendimiento mejorado en comparación con la disposición del paquete de baterías debajo del piso. Esto se debe a que una disposición de paquete de batería debajo del piso requiere protección adicional en la parte delantera para proteger el paquete de batería en caso de un impacto frontal sesgado, en donde las fuerzas transmitidas durante el evento de impacto deben canalizarse a lo largo de los miembros de soporte longitudinales delanteros de la carrocería hacia los miembros laterales inferiores del vehículo y la estructura aproximadamente la abertura de la puerta. Para acomodar una estructura de carrocería abierta se requieren miembros de un tamaño de sección significativo para proporcionar a la estructura de respaldo una transmisión de fuerza suficiente hacia los miembros laterales.

El uso de una disposición de batería debajo del piso aumenta los requisitos de propiedades mecánicas tanto en la estructura de la carrocería del vehículo como estructura independiente como en el paquete de baterías como estructura independiente. La estructura de la carrocería del vehículo debe tener suficiente integridad estructural sin el paquete de baterías instalado para permitir el ensamblaje del vehículo y permitir que se extraiga la batería para realizar el mantenimiento del vehículo o del paquete de baterías. De manera similar, el

paquete de baterías debe tener suficiente integridad estructural cuando no esté instalado en el vehículo para permitir que se lo levante y transporte. Estos requisitos son adicionales a los requisitos del cuerpo y el paquete de baterías como unidad combinada. Los requisitos para la carrocería y para el paquete de baterías como estructuras independientes agregan uno o más de los siguientes elementos tanto a la carrocería como al paquete de baterías: elementos estructurales adicionales; mayor tamaño de sección; mayor espesor del material; y mayores especificaciones del material.

Por el contrario, el compartimento y el módulo 126 lateral que se enseñan en este documento permiten que los elementos estructurales de la carrocería en bruto de un vehículo no requieran ninguna modificación o requieran una modificación mínima. Es decir, la estructura original, o estructura de respaldo, de un vehículo que incorpora el compartimento permite que el diseño siga disposiciones convencionales donde las fuerzas se transmiten desde los largueros longitudinales delanteros de la carrocería al panel del piso del vehículo y la estructura del túnel, además de los largueros laterales del vehículo y la estructura de la abertura de la puerta. Esta disposición da como resultado una estructura de respaldo más eficiente con tamaños de sección más pequeños, menor calibre y material de menor especificación -lo que se traduce en ahorros de peso y costes.

Similar a lo anterior, excepto en el caso de un impacto trasero sesgado: para una disposición de batería debajo del piso, se requiere que las fuerzas transmitidas durante un evento de impacto se canalicen a lo largo de los longitudinales traseros de la carrocería hacia los largueros laterales inferiores del vehículo y la estructura alrededor de la abertura de la puerta - dicha disposición da como resultado una estructura de carrocería abierta que requiere miembros de un tamaño de sección significativo para proporcionar a la estructura de respaldo una transmisión de fuerza suficiente hacia los largueros laterales. La colocación del paquete de baterías en frente y/o entre los asientos de la segunda fila permite que la estructura de respaldo del vehículo siga disposiciones convencionales donde las fuerzas se transmiten desde los largueros longitudinales traseros de la carrocería al panel del piso del vehículo y a la estructura del túnel, además de a los largueros laterales del vehículo y a la estructura de la abertura de la puerta. Esta disposición da como resultado una estructura de respaldo más eficiente con tamaños de sección más pequeños, menor calibre y material de menor especificación - lo que nuevamente se traduce en ahorros de peso y costes.

Las dimensiones y la integración del compartimento 170 y del módulo 126 lateral en un vehículo, como se describe en el presente documento, tienen requisitos separados para la carrocería y el paquete de baterías. El compartimento tiene una abertura 172 más pequeña en relación con la estructura del cuerpo. Utilizando los ejemplos de la Figura 8, que proporciona ejemplos de módulos laterales de diferentes tamaños para diferentes vehículos, se puede apreciar que: el área de la base de un módulo lateral (determinada a partir de las referencias Y y Z) varía entre 0.777m^2 a 1.217m^2 ; el volumen del módulo lateral por metro cuadrado oscila entre 433 litros a 506 litros por metro cuadrado; y teniendo en cuenta la superficie definida por la distancia entre ejes y la anchura del vehículo, dicha base del módulo lateral oscila entre 20 % y 25 % de dicha superficie. Estos ejemplos ilustran el impacto perjudicial mínimo de un módulo lateral sobre la estructura de un vehículo y el volumen del módulo lateral en relación con su espacio ocupado - todo lo cual se puede comparar con los requisitos de un paquete de tipo debajo del piso comparable en una plataforma de patineta.

A modo de ejemplo, un módulo lateral como el que se enseña en el presente documento, incorporado en un vehículo grande del segmento F, tendría un tamaño de módulo L x W x H de alrededor de 800 mm 1500 mm x 700 mm, proporcionando un volumen de paquete de 0.84 m^3 y un espacio ocupado de 1.2 m^2 , lo que da como resultado 0.7 l/m^2 . En comparación, un Tesla Model S (RTM) tiene un tamaño de módulo L x W x H de aproximadamente 2650 mm x 1560 mm x 110 mm, lo que proporciona un volumen de paquete de 0.455 m^3 y un espacio ocupado de 4.134 m^2 , lo que da como resultado 0.11 l/m^2 .

El tamaño relativo de la huella de la apertura 127 en comparación con el espacio ocupado del vehículo entre la distancia entre ejes permite una mayor rigidez relativa del panel del piso para una especificación de material o tamaño de sección determinados, lo que genera niveles más bajos de ruido, vibración y aspereza. Otro beneficio de la reducción en la dimensión máxima de los paneles es que conduce a una reducción en los costos de herramientas de producción y de calibre.

Otra flexibilidad en el rendimiento del vehículo que se puede lograr como consecuencia de los requisitos de volumen eficiente por espacio de piso que se enseñan en el presente documento es la capacidad de implementar ruedas y ensamblajes de neumáticos de mayor diámetro en el vehículo, lo que puede lograr una menor resistencia al rodamiento. Además, un aumento en el peso del vehículo puede dictar el uso de neumáticos más anchos, de modo que aumenta el volumen necesario para albergar el ensamblaje de rueda y neumático. El volumen necesario para albergar ensamblajes de ruedas y neumáticos ha crecido aproximadamente 20 % en los últimos veinte años. Por ejemplo, un Range Rover modelo 2000 tiene un diámetro máximo de neumático en servicio de 756 mm y un ancho máximo de neumático en servicio de 277 mm. En comparación, un Range Rover modelo 2020 tiene un diámetro máximo de neumático en servicio correspondiente de 801 mm y un ancho máximo de neumático en servicio de 302 mm. El volumen máximo correspondiente para cada ensamblaje de rueda y neumático ha aumentado de 124 litros a 151 litros. El espacio necesario para alojar y proporcionar espacios libres para el funcionamiento del ensamblaje de rueda y neumático afecta directamente el espacio disponible para los ocupantes y la batería. En el caso en que el

paquete de baterías se instala debajo del piso del vehículo, la reducción de espacio para el paquete de baterías cuando se utilizan ruedas y neumáticos grandes requiere que se cree espacio alternativo para el paquete de baterías, y esto se logra ampliando la distancia entre ejes o aumentando la altura del paquete de baterías. Ambos enfoques para aumentar el espacio reducen la eficiencia energética del vehículo a través de una mayor resistencia aerodinámica y/o una mayor masa del vehículo.

A continuación se hace referencia al impacto sobre los miembros estructurales de un vehículo típico, con referencia a los identificados en las Figuras 10a y 10b. Los distintos tipos de vehículos tendrán distintos requisitos de rendimiento, por lo que el impacto en cada componente de este modelo se considera a modo de ejemplo. Se pone énfasis, por tanto, en el impacto de un vehículo que disponga de un compartimento 170 para un módulo lateral. Esto se compara, componente por componente, con un vehículo que tiene una batería debajo del piso.

En un vehículo que dispone de un compartimento 170, el riel del techo y el travesaño del asiento se pueden transportar. Varios componentes estructurales cumplen con los requisitos estructurales de la carrocería convencionales, de modo que se requieren modificaciones para aumentar el tamaño de la sección y/o la especificación del material y/o la forma solo para soportar la masa adicional de un módulo lateral en un vehículo eléctrico, que tiene un aumento de masa de aproximadamente 10 % a aproximadamente 24 % en comparación con la masa de un vehículo que tiene un motor de combustión interna (ICE). Los componentes que requieren modificación convencional incluyen: Pilar A interior y exterior; Pilar B y aro de puerta; Caja de choque; Travesaño del tablero de instrumentos; Panel de piso; Túnel de piso; Riel delantero; Riel trasero; Balancín interior y exterior; Riel de techo; Travesaño del asiento; Riel de piso para esquís; Caja de torsión; y Riel debajo de la carrocería. Dependiendo del tipo de vehículo, se puede omitir el refuerzo del túnel bajo la carrocería porque su función la cumple el compartimento 170. La pared de apoyo se puede omitir porque su función la proporciona el compartimento 170.

Por el contrario, un vehículo que tiene una batería tipo 28 debajo del piso omite el riel del piso de esquí, el riel debajo de la carrocería y el refuerzo del túnel debajo de la carrocería para acomodar la batería. Una función principal de estos componentes era estructural, especialmente para soportar cargas de impacto y aumentar la rigidez a la flexión. Una función secundaria de estos componentes fue mejorar el ruido y el manejo del vehículo (NVH) a partir de una mayor rigidez del piso, que se transfiere a las cajas de torsión, balancines, pilares A, pilares B, rieles del techo, anillos de las puertas y estructura del paquete de baterías. Su omisión tiene un efecto dominó sobre otros elementos estructurales.

En un vehículo que tiene una batería tipo 28 debajo del piso, es necesario modificar varios miembros estructurales, entre ellos: el pilar A interior y exterior; el balancín interior y exterior; el travesaño trasero; el pilar B y el anillo de la puerta; la caja de torsión delantera; y el riel del techo. Estas secciones requieren un tamaño de sección y/o una especificación de material y una forma de panel significativamente mayores para hacer frente a al menos (i) mayores cargas del impacto frontal transmitidas desde la caja de torsión a los pilares A y los anillos de las puertas, (ii) mayores cargas transmitidas a lo largo de los balancines y los anillos de las puertas al pilar A a partir de un impacto lateral como resultado de la eliminación del refuerzo de la parte inferior de la carrocería, y (iii) la masa adicional del paquete de baterías en comparación con un ICE. (típicamente aumento de masa del 16 % al 30 %). Además, se requiere una modificación para acomodar las cargas de fatiga que se producen al colgar el paquete de baterías tipo debajo del piso (normalmente de 400 kg a 900 kg) de los balancines (el paquete de baterías normalmente también se cuelga del travesaño del tablero, las cajas de torsión y el travesaño trasero de la cabina). En un vehículo que tiene una batería de tipo 28 debajo del piso, los miembros estructurales que requieren modificación para acomodar la masa adicional en comparación con un ICE incluyen el riel trasero, la caja de protección y el riel delantero.

En un vehículo que tiene una batería tipo 28 debajo del piso, el panel elevador, que está ubicado sobre el paquete de batería, generalmente tiene una sección más pequeña para proporcionar espacio para el paquete de batería. Esta reducción de tamaño reduce la capacidad de transmitir carga durante un impacto lateral. A modo de ejemplo, un Porsche Taycan (RTM) tiene un panel de elevación elevado sobre el piso y puede ser de mayor tamaño que un vehículo convencional para acomodar una pila secundaria de celdas de batería o el sistema de administración de batería debajo del panel de elevación. El travesaño del tablero de instrumentos también suele tener un tamaño de sección reducido en dirección longitudinal para liberar espacio para el paquete de baterías.

El panel del piso de un vehículo que tiene una batería tipo 28 debajo del piso es redundante ya que el paquete de baterías es parte integral del rendimiento estructural del vehículo y la función principal del panel del piso se reduce en gran medida a brindar soporte a los componentes interiores. Los travesaños del asiento generalmente se reducen en altura en comparación con un vehículo convencional para ayudar a mantener la altura general del vehículo lo más baja posible por razones aerodinámicas, al mismo tiempo que se proporciona suficiente espacio para la cabeza de los ocupantes -el impacto de un travesaño del asiento de altura reducida es que reduce la capacidad del travesaño del asiento para transmitir cargas durante el impacto lateral, lo que requiere que los balancines, los anillos de las puertas, los pilares, los rieles del techo y la batería absorban una mayor parte de las cargas del impacto lateral.

Otro elemento estructural redundante, que a menudo se omite en vehículos con paquetes de baterías debajo del piso, es el túnel del piso que cumple una función de seguridad contra impactos estructurales. Dicha función debe implementarse en la estructura del paquete de baterías.

5 Generalmente, en los vehículos con paquetes de baterías debajo del piso, las diferencias clave son el resultado de tener un objeto grande y pesado, que generalmente se extiende a lo largo de una gran porción del ancho del vehículo, fijado debajo del piso del vehículo, lo que genera cargas elevadas y altos niveles de tensión. Las altas cargas y niveles de tensión se concentran particularmente en las esquinas del paquete de baterías, debido al impacto y otros eventos de carga de prueba. Además, muchas de las funciones estructurales del piso y algunos otros miembros estructurales (tal como los rieles debajo del piso) cercanos al piso se transfieren a la carcasa del paquete de baterías y a los miembros estructurales internos debido a la incompatibilidad de esos miembros estructurales con un paquete de baterías debajo del piso. La estructura del paquete de baterías y los balancines tienden a ser de sección grande y/o de calibre alto para brindar estructura para protección contra impactos laterales.

15 Se requieren miembros estructurales adicionales para un vehículo que tenga una batería tipo 28 debajo del piso. Estos incluyen:

un protector inferior del paquete de baterías, configurado para resistir perforaciones causadas por objetos que golpean la parte inferior del vehículo, al tiempo que proporciona rigidez adicional a la carcasa de la batería. Este tipo de escudo suele estar hecho de lámina de aluminio de 6 mm o de lámina de acero de 1.5 mm - lo que añade un peso significativo debido al gran espacio ocupado que debe protegerse;

20 miembros laterales internos de un paquete de batería y largueros longitudinales internos configurados para proporcionar: conexión lateral y, por lo tanto, una pista de carga desde los lados de la carcasa del paquete de batería para proporcionar principalmente rigidez durante impactos laterales; rigidez torsional y de flexión adicional al paquete de batería; puntos de montaje para las celdas o módulos de batería (los largueros longitudinales pueden realizar esta función); y una función de detención para las celdas o módulos de batería en caso de impacto;

carcasa exterior de paquete de batería, que utiliza acero y/o aluminio, y si está formada de aluminio, tienden a formarse utilizando extrusiones o fundiciones para los miembros delanteros, laterales y traseros con un alto espesor de pared y refuerzo interno para lograr una alta rigidez y alta resistencia, para cumplir con los requisitos de nivel de deformación durante eventos de impacto y las cargas de prueba y fatiga de eventos de durabilidad, y si está formada de acero, tienden a formarse a partir de una combinación de secciones formadas a presión y formadas en rollo, utilizando aceros de alta resistencia para cumplir con los requisitos de nivel de deformación durante eventos de impacto y las cargas de prueba y fatiga de eventos de durabilidad; y

30 fijaciones para integrar el paquete de baterías al vehículo en el travesaño del tablero de instrumentos, las cajas de torsión, los balancines y el travesaño trasero con aproximadamente 10 a 20 fijaciones por lado, con un número mayor en las esquinas debido a las altas cargas de resistencia y fatiga en las esquinas del paquete de baterías para mantener la integridad de las fijaciones.

40 En general, la integración de la batería debajo del piso con la carrocería agrega aproximadamente 10 % a la rigidez torsional y de flexión de la carrocería. Dado que una carcasa y elementos estructurales de un paquete de baterías típicos tienen una masa de entre 60 kg y 200 kg, dependiendo del tamaño de la batería y del vehículo, la rigidez adicional que ofrece la integración del paquete de baterías y la carrocería es baja en comparación con la que sería posible si la carrocería se reforzara de manera más óptima con una masa similar; esto se debe principalmente a la gran longitud y a la baja altura del paquete de baterías, lo que genera un segundo momento de área o "valor I" bajo.

45 Un vehículo eléctrico de batería diseñado con el módulo 126 lateral y el compartimiento 170, que se extiende preferiblemente verticalmente desde la región del piso hasta por encima del cojín del asiento y/o el punto de la cadera, permite que el diseño y la estructura del BIW sigan los diseños estructurales de la carrocería convencionales para cumplir con los requisitos de protección de los ocupantes y la batería. Las cargas de impacto frontal y trasero seguirían en gran medida la pista como en un vehículo convencional, aunque se pueden mejorar mediante la estructura del compartimiento 170. Las pistas de carga de impacto lateral difieren en que los paneles/travesaños delanteros, traseros y por encima del paquete de baterías proporcionan pistas de carga de alta rigidez, lo que permite que parte de la función estructural de los siguientes elementos se transfiera a estos paneles: balancines, pilar A, pilar B, anillos de las puertas, travesaño del tablero, travesaños del asiento, refuerzo del túnel debajo del piso y soporte de apoyo.

55 Si bien el compartimiento se ha descrito en relación con una estructura BIW tradicional, el compartimiento puede configurarse, al menos en parte, como un componente integral de un chasis monocasco, tal como un chasis monocasco de fibra de carbono. Un chasis monocasco puede definirse como un componente único de la carrocería que se integra con el resto del vehículo. El compartimiento, preferentemente, se conecta a los laterales del vehículo BIW o monocasco.

Además, la concentración del paquete de baterías en un espacio ocupado más pequeño permite que la estructura de la batería tenga una alta rigidez estructural, que es al menos 50 % mayor en comparación con un paquete de baterías debajo del piso de volumen equivalente debido a la menor distancia del paquete de baterías lateral, combinado con la mayor altura que permite un segundo momento de área considerablemente mayor. Esta mayor rigidez estructural del paquete de baterías cuando se conecta mecánicamente a los balancines, a los lados de la carrocería y, lo que es más importante, a los paneles/travesaños delanteros, traseros y por encima del paquete de baterías, proporciona una gran contribución a la rigidez torsional y de flexión de la carrocería.

En la Figura 12a se muestra un paquete 28 de baterías de tipo debajo del piso ubicado debajo de un BIW en donde se puede instalar. La naturaleza plana del paquete 28 es tal que no invadiría el espacio de la cabina, evitando así una reducción significativa del espacio para el ocupante o el equipaje. La cavidad que recibe el paquete 28 se muestra en la Figura 12b, con un paquete alineado para su instalación.

La Figura 12c muestra el vehículo de la Figura 12a que tiene un compartimento 170 con una abertura 172 para recibir un módulo 126 lateral. El compartimento está dimensionado para acomodar el módulo 126 lateral. En el ejemplo mostrado, la abertura 172 está debajo del vehículo. Alternativamente, se puede proporcionar una abertura en el costado del vehículo o dentro del vehículo, de modo que se pueda insertar un módulo lateral en una dirección horizontal o en una dirección vertical, respectivamente. El compartimento puede estar definido por una jaula que tiene puntales 170a. Los puntales pueden formar un tirante que se extienda lateralmente a través del BIW. Los puntales también pueden disponerse extendiéndose verticalmente a los lados del BIW. Además, los puntales pueden formar un tirante en forma de cruz diagonal entre los lados del BIW. Adicionalmente o alternativamente, las paredes 170b del compartimento pueden estar formadas de material laminar, tal como fibra de carbono o lámina de acero. El compartimento forma parte estructural integral del vehículo. El compartimento funciona como una cavidad o rebaje en donde se puede almacenar el módulo lateral.

La cavidad que recibe el paquete 126 se muestra en la Figura 12d. El módulo 126 lateral se muestra configurado sobre un soporte 174 que tiene fijaciones 176. Las fijaciones se muestran alrededor del perímetro de la abertura 172. La envolvente 140 puede incluir también fijaciones para fijar el módulo lateral al compartimento 170.

En la Figura 13 se muestra una vista en perspectiva esbozada de un ejemplo del interior del módulo 126 lateral, sin la envolvente 140, de manera que se puede apreciar la estructura interior. Sobre el soporte 174 se construyen una serie de estantes 178 conectados por tirantes 180 que crean subcompartimentos 182 para retener celdas 150, o paquetes que contienen celdas, como se describió anteriormente en relación con las Figuras 5a a 5c. Los subcompartimentos se ilustran, a modo de ejemplo, en forma rectilínea, y pueden presentar adicional o alternativamente un perfil triangular, circular o hexagonal. Las celdas y/o paquetes pueden protegerse mediante el estante 178, los tirantes 180 y la envolvente 140, o una combinación de ellos. Las celdas y/o paquetes también pueden configurarse en un estuche protector. Se proporcionan fijaciones 176 alrededor del perímetro del soporte para la conexión al BIW, como se ilustra en la Figura 12d. También se proporcionan fijaciones en la superficie superior del módulo 126 lateral y/o envolvente 140 para la conexión con el compartimento 170 dentro del vehículo.

Las Figuras 14a a 14c son vistas ampliadas del compartimento 170 y del módulo 126 con la estructura interior y las celdas 150 visibles. La Figura 14a es una vista ampliada de los componentes del compartimento 170, la envolvente 140 y el módulo 126 lateral, estructura interior del módulo lateral, incluyendo las fijaciones 176, estantes 178 y tirantes 180, así como las celdas 150, 152, 154, 156 individuales. Una vez ensamblados y en uso, estos componentes quedan anidados entre sí dentro del vehículo. El compartimento puede estar definido por puntales 170a y/o una pared 170b, que pueden estar provistos de formaciones 170c de refuerzo. Las formaciones pueden proporcionarse para aumentar la rigidez de las paredes 170b que tienen áreas de superficie grandes. El compartimento 170 se muestra de forma aislada, aunque puede conectarse a los laterales y/o al piso del vehículo. En este ejemplo, el compartimento está conectado a un panel de piso y está formado por paredes 170b que tienen una formación 170c. Un módulo 126 lateral que tiene un soporte 174 para una base, estantes y tirantes se posiciona para su instalación dentro del compartimento antes de asegurarse en el mismo a través de fijaciones 176. La envolvente del módulo lateral es opcional y no se muestra. La envolvente del módulo lateral puede acoplarse al compartimento mediante, por ejemplo, tirantes 180. La estructura del módulo lateral puede ser análoga a la estructura del compartimento en el sentido de que tiene características estructurales equivalentes a los puntales 170a y/o a las paredes 170b en forma de material en láminas, tal como lámina metálica, por ejemplo, lámina de acero. La disposición de la Figura 14a es adecuada para la carga inferior del módulo 126 lateral en su conjunto. Un paquete grande, por ejemplo, el módulo lateral, sería pesado y para su instalación sería necesario levantar el paquete hasta el compartimento o bajar el vehículo con un elevador de cuatro postes hasta un paquete que descansa sobre un carro en el piso debajo. Para facilitar la instalación, el compartimento y/o el módulo lateral se pueden configurar con artículos de alineación tales que los artículos de fijación, por ejemplo, los pernos en la parte superior y/o inferior del módulo lateral se acoplen con el perímetro más superior y/o más inferior del compartimento.

La Figura 14b ilustra una configuración en donde el compartimento 170 y el módulo lateral son integrales, y la instalación de las celdas o paquetes 150, 152 es desde el costado del compartimento. Las celdas se pueden insertar individualmente en los estantes 178. Esta configuración evita la necesidad de una abertura 172 en el piso del vehículo. Además, la autonomía del vehículo se puede ajustar fácilmente proporcionando un número de celdas personalizable. Por ejemplo (i) un vehículo urbano puede requerir que solo dos de los estantes estén poblados con celdas, que pueden ser los dos estantes más bajos, mientras que (ii) dicho vehículo urbano puede opcionalmente contratar o arrendar celdas adicionales si se requiere mayor alcance, y poblar completamente los estantes con celdas.

La personalización del número de celdas 150, 152, 154, 156 en un módulo 126 lateral es posible en la configuración de la Figura 14c, en donde un compartimento 170 tiene una abertura 172 debajo del vehículo y el módulo lateral con estantes 178 y tirantes 180 se inserta desde abajo. Como se describe en relación con la Figura 14b, no todos los estantes tienen que estar poblados con celdas. Como referencia, se muestra un conjunto completo de celdas 150 adyacentes al módulo lateral antes de la instalación.

En general, el compartimento 170 está conectado al vehículo y puede proporcionar resistencia inherente al funcionar como una caja de torsión y mejorar la resistencia estructural del vehículo por sí solo. El soporte 174 del módulo 140 lateral está configurado para cerrar la abertura 172 y complementar la resistencia del compartimento convirtiéndose en un componente de la caja de torsión. Además, la envolvente 140 del módulo lateral se puede conectar de manera que se puede retirar al compartimento 170, de modo que el compartimento se conecta a las porciones superior e inferior del módulo lateral, lo que da como resultado que al menos uno de la envolvente 140 del módulo lateral, los estantes 178 y los tirantes 180 se sumen a la resistencia del compartimento, creando efectivamente una caja de torsión de doble piel. Finalmente, las celdas/paquetes 150, 152, 154, 156 configurados con carcassas o recintos estructurales pueden mejorar aún más la resistencia del módulo lateral. Las celdas/paquetes se pueden conectar al módulo 126 lateral. En otras palabras, uno o más componentes combinados proporcionan una resistencia que es mayor que la suma de las partes.

En un vehículo que tiene un compartimento 170, el compartimento y/o el módulo 126 lateral pueden incluir miembros estructurales adicionales:

- Elementos laterales internos del paquete de baterías, tales como los tirantes 180, la envolvente 140 o los subcompartimentos 182, que están configurados para proporcionar: puntos de montaje para las celdas o módulos de batería (por ejemplo, los largueros longitudinales pueden realizar esta función); y una función de detención para las celdas o módulos de batería en caso de un impacto frontal o trasero. Las siguientes funciones adquieren una importancia secundaria como resultado de tener los paneles/travesaños delante, detrás y por encima del paquete de baterías, y la estructura de soporte para cada pila adicional de celdas/módulos proporcionando funciones estructurales: proporcionar una conexión lateral y, por lo tanto, una pista de carga desde los lados de la carcasa del paquete de baterías para proporcionar principalmente rigidez durante los impactos laterales; y, agregar rigidez torsional y de flexión al paquete de baterías. Como resultado, el tamaño de la sección de los miembros laterales internos del paquete de baterías puede ser menor que el de los paquetes de baterías alternativos, tal como los paquetes de baterías debajo del piso.
- Largueros longitudinales internos del paquete de baterías, tales como los tirantes 180, la envolvente 140 o los subcompartimentos 182, que están configurados para proporcionar: puntos de montaje para las celdas o módulos de batería (los miembros laterales pueden realizar esta función); y una función de detención para las celdas o módulos de batería en caso de un impacto lateral. En menor medida que con los paquetes de baterías debajo del piso, los largueros longitudinales internos del paquete de baterías proporcionan una conexión longitudinal y, por lo tanto, una ruta de carga, desde los miembros laterales delanteros y traseros de la carcasa del paquete de baterías, ya que la estructura de soporte del paquete de baterías para cada pila adicional de celdas/módulos también contribuye a esta función estructural. Los largueros longitudinales internos del paquete de baterías también añaden rigidez torsional y de flexión al paquete de baterías como una función secundaria.
- Protector inferior del paquete de batería, tal como por ejemplo el soporte 174, que puede configurarse para proporcionar resistencia a perforaciones causadas por objetos que golpean la parte inferior del vehículo, al tiempo que proporciona además rigidez adicional a la carcasa de la batería. Este protector puede ser comparable con el protector del paquete de baterías debajo del piso, que generalmente está hecho de aluminio de aproximadamente 6 mm de espesor o acero de aproximadamente 1.5 mm de espesor, con la diferencia significativa siendo el tamaño debido a que la abertura 172 del compartimento es más pequeña que la de un paquete tipo losa en un sistema de vehículo de tipo debajo del piso.
- Carcasa exterior del paquete de batería, tal como la envolvente 140, generalmente formada de acero y/o aluminio, pero que tiene secciones más delgadas que el paquete de batería debajo del piso de volumen equivalente debido a los menores requisitos estructurales posibilitados por la mejor integración del paquete de batería lateral en el vehículo y la función estructural proporcionada por los paneles/travesaños delanteros, traseros y por encima del paquete de batería.

- Estructuras de soporte de paquetes de baterías, tales como tirantes 180 o estantes 178, para cada pila adicional de celdas/módulos, en donde dicha estructura se puede proporcionar para cada pila adicional de celdas o módulos de batería para soportar el peso de las celdas o módulos. Esta estructura de soporte se puede conectar mecánicamente a la estructura de abajo y puede proporcionar la capacidad de tener una conexión mecánica con el panel/los travesaños delante, detrás y encima del paquete de baterías, lo que permite una alta integración del paquete de baterías con el vehículo. Los paneles/travesaños situados delante, detrás y encima del paquete de baterías, a través de la conexión mecánica, también podrían contribuir a la función de soportar el peso de las celdas o módulos de la batería.
- La integración del paquete de baterías con el vehículo puede incluir fijaciones 176 en múltiples puntos de la carrocería en los paneles/travesaños delanteros, traseros y por encima de la batería, los balancines y los lados de la carrocería. La integración del paquete de baterías con el cuerpo aumenta la rigidez torsional y de flexión del cuerpo. Como el paquete de baterías lateral tiene una mayor rigidez que un paquete de baterías debajo del piso de volumen equivalente, y como resultado de una mejor distribución de la conexión mecánica a lo largo del cuerpo del paquete de baterías, proporciona una mayor contribución a la rigidez del vehículo. Una carcasa típica de paquete de batería lateral que incluye elementos estructurales tendría una masa de 30 kg a 120 kg; la rigidez adicional que ofrece la integración del paquete de batería y el cuerpo probablemente sea moderada en comparación con la que sería posible si el cuerpo se reforzara con una masa similar colocada de manera óptima. A medida que las celdas o módulos de batería progresan para usarse como miembros estructurales, mediante los cuales las celdas pueden estar sujetas a niveles de tensión moderados y aún requieren protección contra rupturas, las propiedades estructurales del paquete de batería lateral mejorarán, proporcionando una mejora útil a la torsión del vehículo y la rigidez a la flexión, una mejora definitiva sobre el paquete de batería debajo del piso debido a la reducción en el alcance y una altura mucho mayor (segundo momento de área) del paquete de batería.
- Panel/travesaño configurado encima del paquete de baterías, por ejemplo, tirantes 180 o puntales 170a, que proporciona una conexión lateral entre los lados de la carrocería, los anillos de las puertas y/o el pilar A o el pilar B, en lo que normalmente son áreas de alta tensión durante un impacto lateral. La forma y la figura del panel/travesaño dependerán de la aplicación individual, sin embargo, la función principal seguirá siendo conectar los lados de la carrocería para proporcionar una ruta de carga para las fuerzas laterales durante un impacto lateral, para resistir las fuerzas de torsión resultantes de los impactos de la carretera y para proporcionar un punto de montaje para la carcasa del paquete de baterías. Es probable que este elemento estructural esté conectado a la carcasa exterior de la batería, es decir, la envolvente 140 o los tirantes 180, para mejorar la rigidez de la estructura integrada y proporcionar una función de soporte para las pilas adicionales de celdas o módulos de batería.
- Panel/travesaño detrás del paquete de baterías, que proporciona una conexión lateral entre los lados de la carrocería, los balancines y los anillos de las puertas y/o el pilar A o el pilar B, en lo que normalmente son áreas de alta tensión durante un impacto lateral. La forma y la figura del panel/travesaño dependerán de la aplicación individual, sin embargo, la función principal seguirá siendo conectar los lados de la carrocería para proporcionar una ruta de carga para las fuerzas laterales durante un impacto lateral, para resistir las fuerzas de torsión resultantes de los impactos de la carretera y para proporcionar un punto de montaje para la carcasa del paquete de baterías. Es probable que este elemento estructural esté conectado a la carcasa exterior del paquete de baterías, que es la envolvente 140, para mejorar la rigidez de la estructura integrada.
- Panel/travesaño delante del paquete de baterías, que proporciona una conexión lateral entre los lados de la carrocería, los balancines y los anillos de las puertas y/o el pilar A o el pilar B, en lo que normalmente son áreas de alta tensión durante un impacto lateral. La forma y la figura del panel/travesaño dependerán de la aplicación individual, sin embargo, la función principal seguirá siendo conectar los lados de la carrocería para proporcionar una ruta de carga para las fuerzas laterales durante un impacto lateral y resistir las fuerzas de torsión resultantes de los impactos de la carretera y proporcionar un punto de montaje para la carcasa del paquete de baterías. Es probable que este elemento estructural esté conectado a la carcasa exterior del paquete de baterías en múltiples puntos para mejorar la rigidez de ambos elementos. El túnel de piso se conectará a este elemento estructural para mejorar la rigidez de ambos elementos.

El compartimento 170 anterior se ha descrito en relación con un módulo 126 lateral únicamente. A la luz de la enseñanza expuesta en el presente documento, los elementos y características estructurales enseñados en relación con el compartimento 170 y el módulo 126 lateral se pueden aplicar/adaptar a cualquiera del módulo 128 longitudinal, el módulo 130 trasero y el módulo 132 frontal, o una combinación de los mismos. El espacio ocupado de los compartimentos requeridos y las aberturas correspondientes corresponderían, a modo de ejemplo, a los espacios ocupados ilustrados en las Figuras 3a a 3d.

Un módulo adicional, tal como un módulo 128 longitudinal, no sólo aumenta el volumen del paquete, sino que el compartimento puede proporcionar resistencia adicional a un vehículo al funcionar como túnel del piso. El estampado en el panel del piso y en los travesaños del asiento contribuyen a la rigidez torsional y a la rigidez a la flexión. El compartimento para un módulo longitudinal también puede funcionar como miembro estructural para resistir impactos frontales y traseros.

Cada uno del módulo 126 lateral, módulo 128 longitudinal, módulo 130 trasero y módulo 132 delantero pueden tener su propio paquete 126 y envolvente 170 como se ha descrito anteriormente, o bien el paquete puede combinarse como una sola unidad. Cada módulo puede tener su propia apertura 172.

La Figura 15 muestra un compartimento/módulo 126, 170 lateral que se extiende a lo ancho de un vehículo, que se extiende entre un primer asiento orientado hacia delante y ocupado por un pasajero, y un segundo asiento, directamente detrás, orientado hacia atrás. El módulo lateral puede describirse como la división del habitáculo de pasajeros en secciones delantera y trasera. En total hay 5 asientos en la parte trasera, con solo cuatro pasajeros ilustrados. El módulo 126 lateral tiene módulos frontales y módulos traseros o porciones que se extienden debajo de los asientos/pasajeros adyacentes, lo que proporciona volumen adicional al módulo 126 lateral. El módulo lateral se extiende desde debajo del punto más bajo del primer asiento y/o del segundo asiento, y un punto más alto del compartimento que está por encima de al menos la altura máxima de un cojín del primer asiento y/o del segundo asiento. El módulo lateral se extiende de forma desplazada a lo ancho del vehículo. Puede tener un perfil que incluya un escalón o una curva. En otras palabras, puede describirse como no lineal o asimétrico. La configuración del módulo lateral se puede desplazar para adaptarse a diferentes requisitos de pasajeros o carga de acuerdo con el propósito del vehículo. En este ejemplo particular, la disposición es adecuada para un taxi de Londres, en donde solo el conductor se sienta en la parte delantera, mientras que hasta cinco pasajeros se sientan en el compartimento trasero.

La Figura 16 ilustra diferentes tipos de vehículos en vista lateral, con un perfil de un compartimento/módulo 126, 170 lateral superpuesto en el costado de cada vehículo en una posición que permite que el compartimento proporcione, al menos, integridad estructural adicional al vehículo en cuestión. El compartimento puede, por ejemplo, extenderse entre los pilares B para mejorar, entre otras cosas, la resistencia del compartimento a los impactos. Como se muestra, el compartimento se puede configurar tanto en vehículos de pasajeros, furgones comerciales y vehículos pesados de transporte de mercancías tipo tractocamión. A la luz de lo aquí expuesto, los módulos 126, 128, 130, 132 y/o compartimentos pueden ser adaptados a diferentes tipos de vehículos, tales como aquellos que incorporan disposiciones tales como: dos asientos, en línea, espalda con espalda; un primer asiento orientado hacia delante y espalda con espalda con al menos dos asientos, que pueden ser asientos individuales, o un asiento tipo banco; dos asientos orientados hacia delante, y al menos dos asientos adyacentes dispuestos espalda con espalda; un primer asiento orientado en una dirección perpendicular a la marcha y un segundo asiento adyacente dispuesto espalda con espalda orientado en dirección opuesta al primer asiento, de manera que el módulo y el compartimento se extienden en una dirección longitudinal del vehículo.

La enseñanza descrita en el presente documento se ha descrito anteriormente únicamente a modo de ejemplo, y se pueden realizar modificaciones dentro del espíritu de la enseñanza, que se extiende a equivalentes de las características descritas.

Por ejemplo, muchos de los vehículos ilustrados se muestran con dos asientos y dos pasajeros en ellos. Para un experto en la técnica queda claro que se pueden añadir más asientos de acuerdo con el tipo y la función del vehículo.

Los expertos en la técnica sabrán que son posibles diversas modificaciones de la invención dentro de su alcance de protección. El alcance de protección de la invención está limitado y definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (100) que tiene un motor (102) eléctrico y un paquete (107, 126) para almacenar energía, teniendo dicho vehículo configurado:
un primer asiento (118) configurado para mirar hacia adelante;
- 5 un compartimento (170), para recibir el paquete, en donde dicho compartimento está configurado:
como una jaula para funcionar como una caja de torsión, e integral con la estructura y/o carrocería del vehículo y detrás del primer asiento (118); y
extenderse lateralmente a través del vehículo sustancialmente perpendicular a su eje longitudinal, en donde la altura del compartimento se extiende en una dirección vertical entre
- 10 un punto más bajo del compartimento que se encuentra debajo del punto más bajo del primer asiento adyacente al compartimento, y
una superficie más superior del compartimento que está por encima de al menos uno de:
la parte superior del respaldo de asiento del primer asiento;
la altura máxima de un cojín del asiento del primer asiento de una primera fila; y
- 15 una altura promedio del cojín del asiento del primer asiento de la primera fila; y un punto de la cadera de los asientos de la primera fila,
caracterizado porque:
el compartimento incluye características de refuerzo, incluyendo paredes (170b) que forman un cortafuegos, estando dicho cortafuegos conectado a los lados de la carrocería (BIW) que crean una estructura para resistir
- 20 las fuerzas de flexión torsional que experimenta el vehículo en uso.
2. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimento incluye características de refuerzo, que incluyen al menos uno de: puntales (170a); formaciones (170c) de refuerzo dispuestas en las paredes (170b); tirantes (180); y bandas, y en donde dichas características están configuradas de forma conectiva.
3. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimento (170) está conectado a los lados
- 25 del vehículo y/o al piso y/o a la estructura del chasis.
4. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimento tiene paredes configuradas para incluir al menos uno de: la jaula, que comprende un tirante que funciona como una ruta de carga, configurado para proporcionar un recinto de refuerzo para el paquete; material en láminas, y preferiblemente láminas de acero o fibra de carbono; nervaduras de refuerzo formadas dentro de una lámina de metal; y nervaduras de
- 30 refuerzo conectadas a una lámina de metal.
5. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimento incluye características de refuerzo, incluyendo paredes (170b) que forman una configuración de mamparo.
6. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el mamparo está configurado para conectar los
- 35 lados de la carrocería (BIW) y/o los puntales (170a), creando una estructura para resistir las fuerzas de flexión torsional que experimenta el vehículo en uso.
7. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el espacio dentro de una envolvente (140) del paquete (107, 126) que no es utilizado por las celdas (150) está configurado para acomodar al menos uno de accesorios, sujetadores, refuerzos, aislamiento, mecanismo de enfriamiento y conexiones eléctricas, tales como barras colectoras.
8. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el compartimento (170) es integral con el vehículo, de manera que al menos uno de dichos pilares (BIW) y el compartimento forman, al menos en parte, un anillo o recinto estructural alrededor del interior del vehículo.
9. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde y el compartimento (170) es al menos uno de los
- 45 siguientes: integral con al menos uno de, pilar A, pilar B, pilar C y pilar D del vehículo; y/o configurado para formar parte de una jaula antivuelco para el vehículo; y/o configurado para conectarse a, o formar parte de, un chasis de escalera.
10. EL vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una envolvente (140) del paquete (126) está conectada al vehículo (BIW) y asegurada dentro de la envolvente (140) para proporcionar refuerzo al

compartimento, en donde tanto la envolvente (140) como el compartimento (170) forman parte de la estructura del vehículo e incluyen al menos una ruta de carga.

- 5 11. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde: el paquete está configurado sobre un soporte (174) del paquete (126) que tiene un módulo (126) lateral y configurado para cerrar una abertura (172) del compartimento (170), dicha abertura configurada para recibir y asegurar de manera que se puede retirar el paquete (126) en la misma, y complementar la resistencia del compartimento al convertirse en un componente de la caja (170) de torsión.
- 10 12. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una envolvente 140 del módulo lateral se puede conectar de manera que se puede retirar al compartimento 170, en donde el compartimento se conecta a las porciones superior e inferior del módulo (126) lateral, lo que da como resultado que al menos uno de la envolvente del módulo lateral (140), los estantes (178) y los tirantes (180) se sumen a la resistencia del compartimento (170) para crear una caja de torsión.
- 15 13. El vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el paquete comprende además al menos uno de:
un módulo (128) longitudinal conectado al módulo lateral, en donde el módulo longitudinal está configurado para extenderse a lo largo del eje longitudinal desde el módulo lateral hacia el frente del vehículo;
un módulo (130) frontal; y
un módulo (130) trasero conectado al módulo (126) lateral y configurado para extenderse hacia atrás desde el módulo lateral.
- 20 14. Un vehículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde: la altura del compartimento (170) se extiende en una dirección vertical hasta un punto por encima de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros; y/o el punto más bajo del compartimento es un punto por debajo de la altura máxima de los neumáticos delanteros y/o traseros; y/o el punto más bajo del compartimento puede ser un punto por debajo de la altura del eje delantero y/o trasero; y/o el punto más bajo del compartimento es el suelo o la base de la carrocería o del chasis del vehículo.
- 25 15. Un vehículo de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el vehículo tiene un paquete (28) de baterías debajo del piso en forma de losa plana y al menos uno del módulo (126) lateral, el módulo (128) longitudinal, un módulo (132) frontal y un módulo (130) trasero.

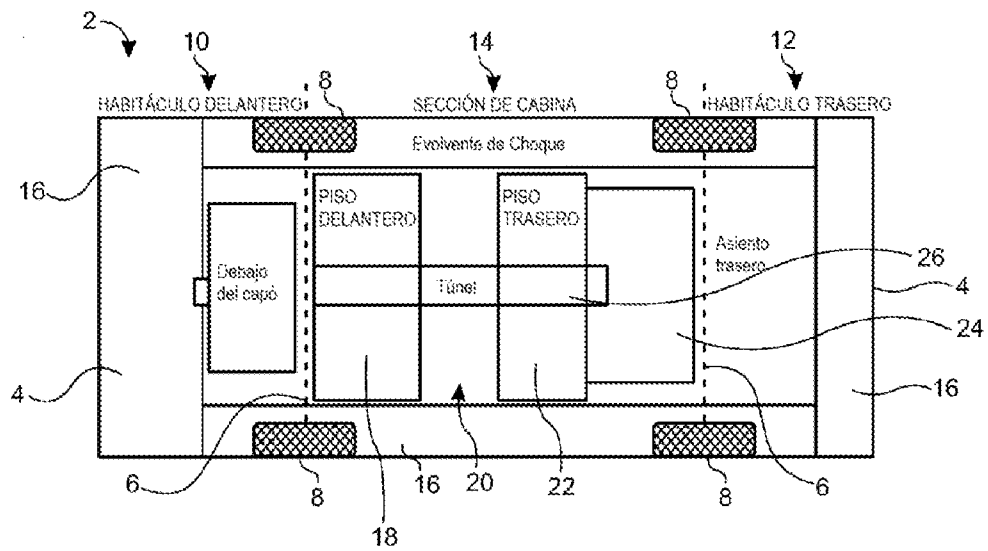


FIG. 1a (Técnica Anterior)

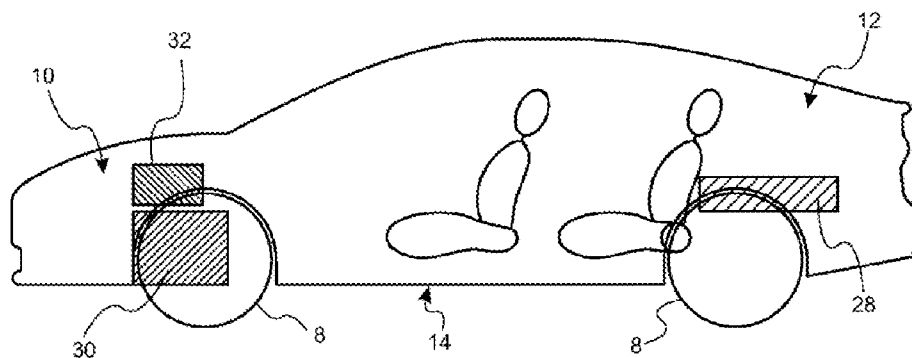


FIG. 1b (Técnica Anterior)

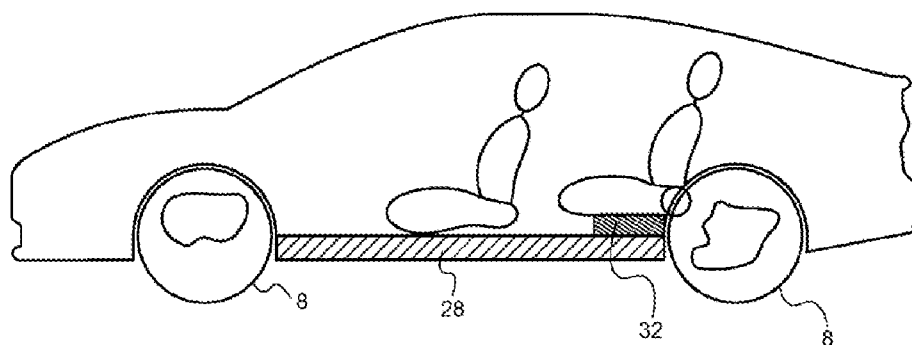


FIG. 1c (Técnica Anterior)

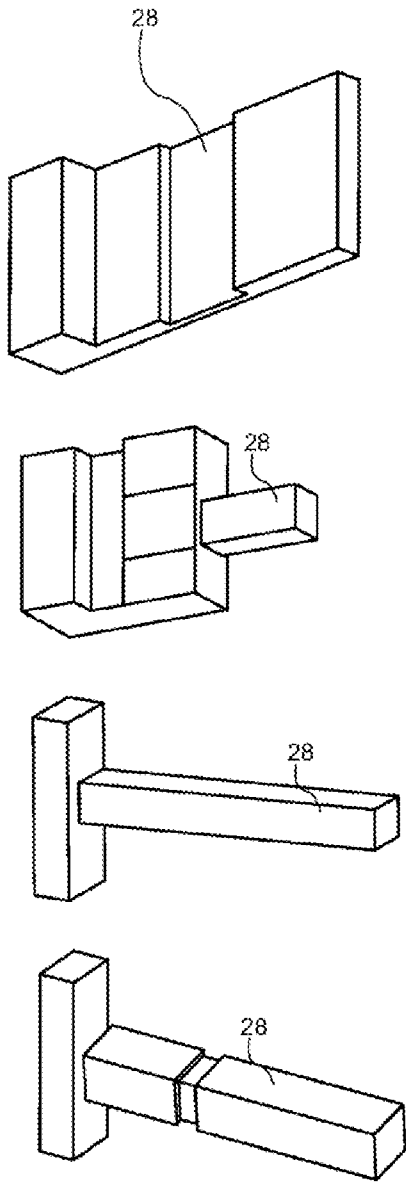


FIG. 1d (Técnica Anterior)

			Area of the vehicle								
Forma de la batería	Segmento	Modelo	Habitáculo delantero	Piso delantero	Asiento delantero	Piso trasero	Túnel	Asiento trasero	Habitáculo trasero	Total	
Forma de H	A	VW Up	0	0	50	0	0	30	70	150	
Forma de H	C	VW eGolf	0	0	55	0	0	35	110	200	
Forma de H	C	Hyundai Kona	0	0	70	0	0	55	140	265	
Forma de T	C	Chevrolet Volt	0	0	70	0	0	55	140	265	
Forma de T	Deportivos	Rimac C2	0	50	0	0	0	130	0	360	
Debajo del piso	C	Nissan Leaf	0	100	60	60	0	115	0	335	
Debajo del piso	D	Jaguar I-Pace	65	130	100	80	0	85	0	460	
Debajo del piso	E	Tesla Model S	65	125	95	70	0	80	0	435	

FIG. 1e (Técnica Anterior)

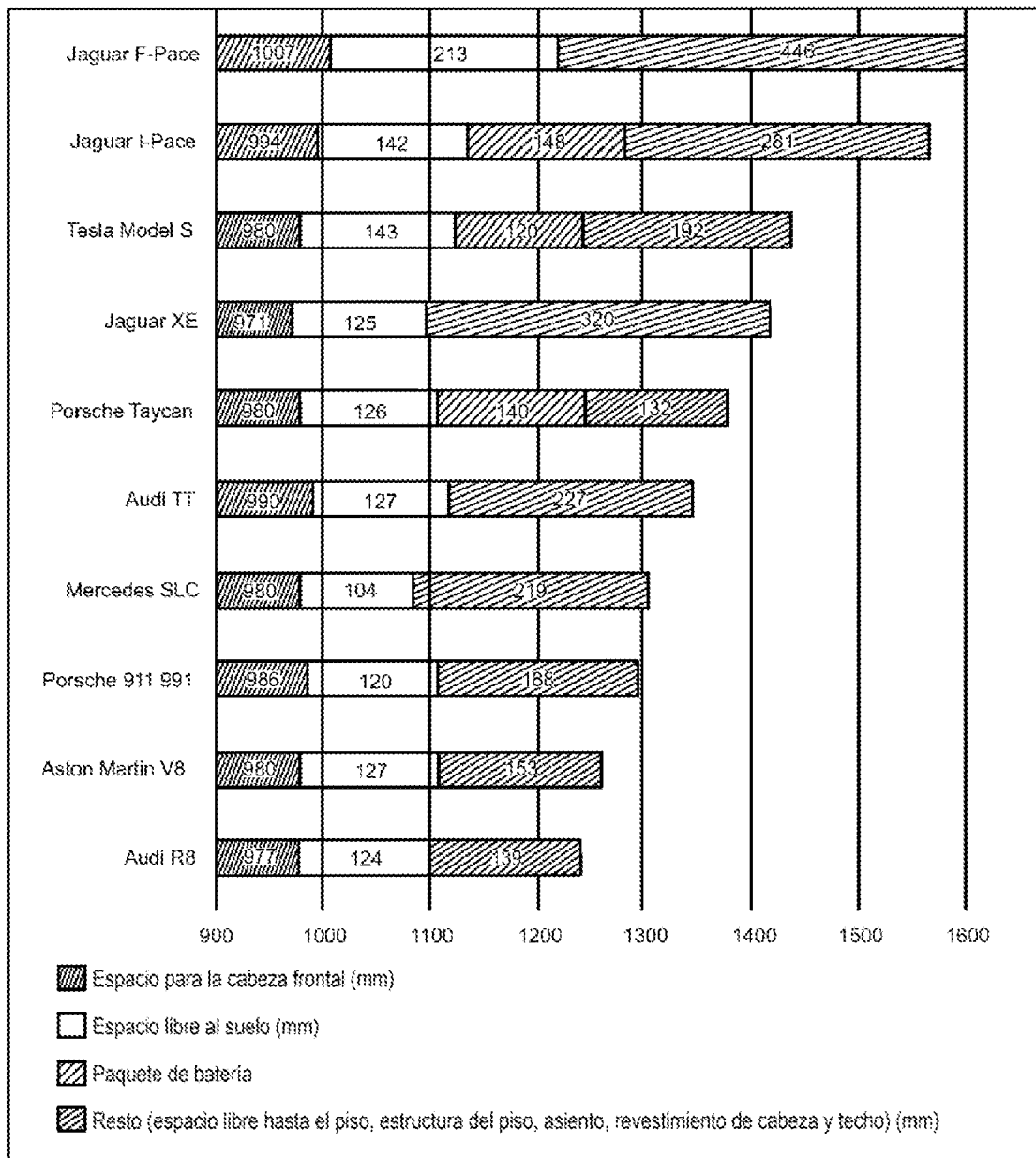


FIG. 1f

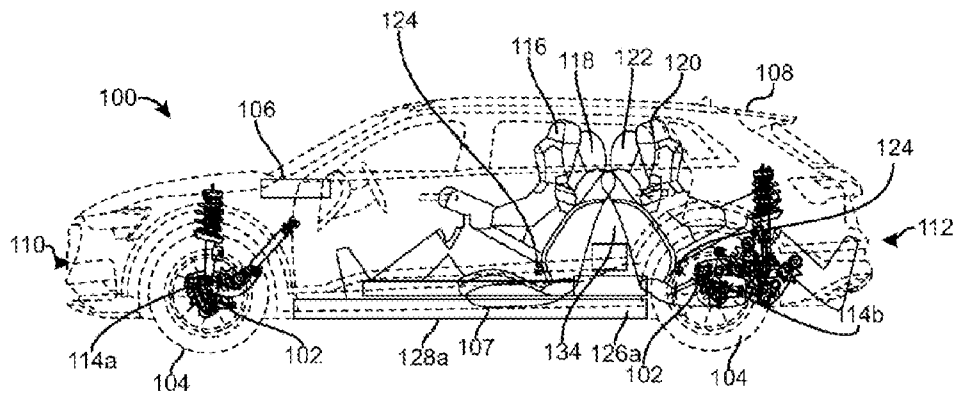


FIG. 2a

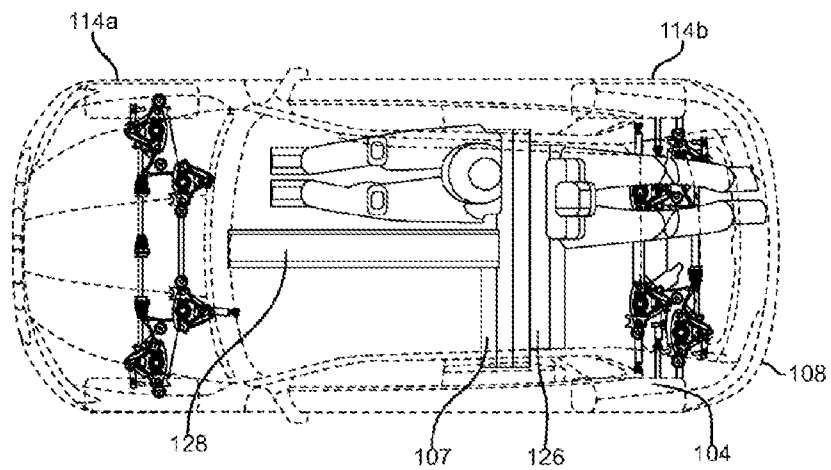


FIG. 2b

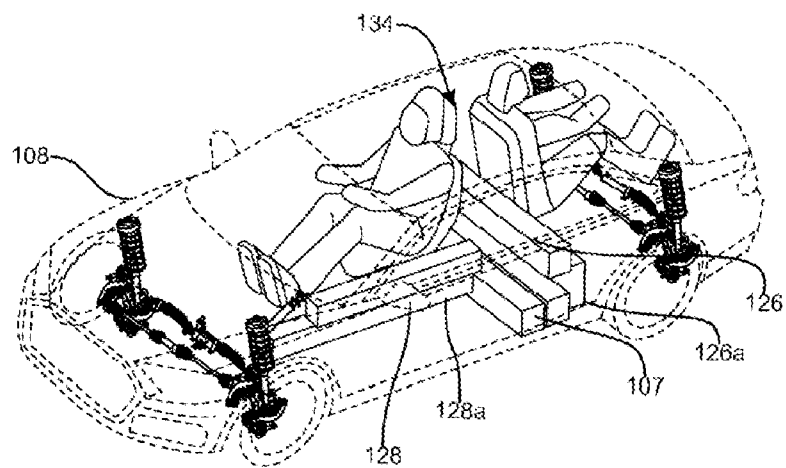


FIG. 2c

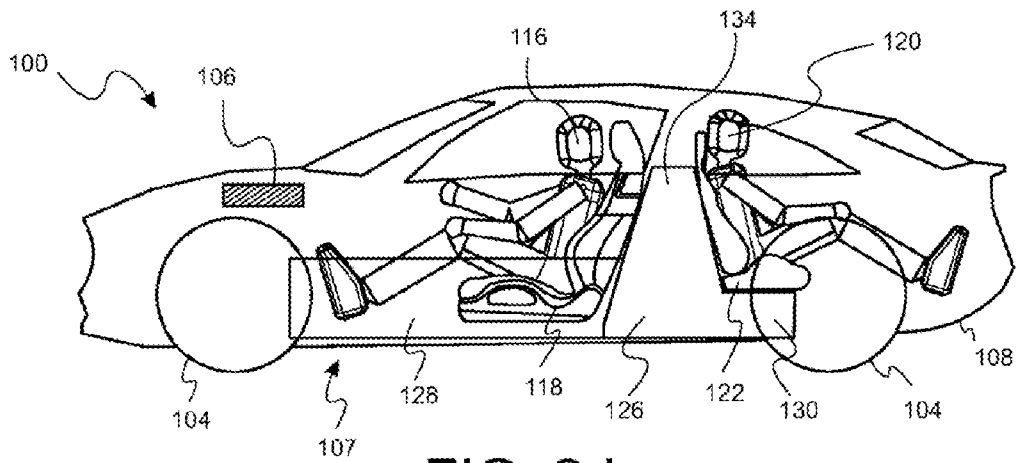


FIG. 2d

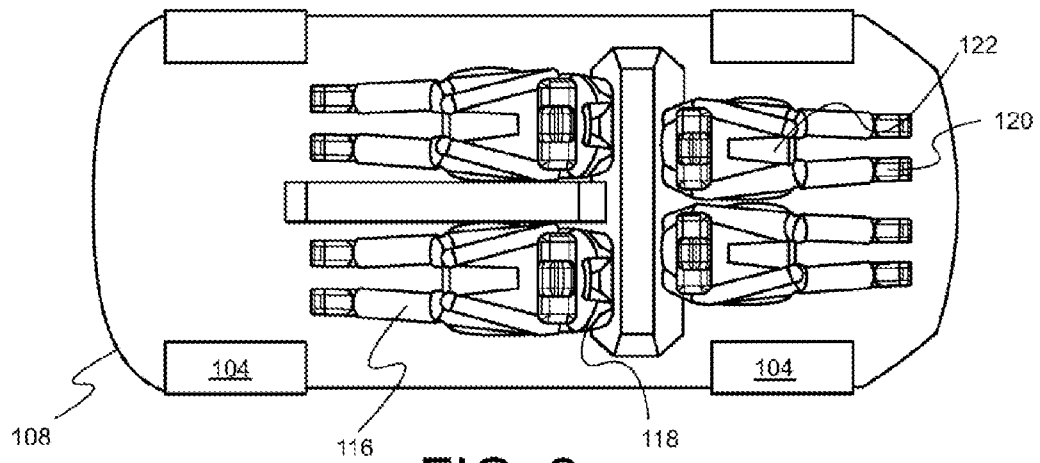


FIG. 2e

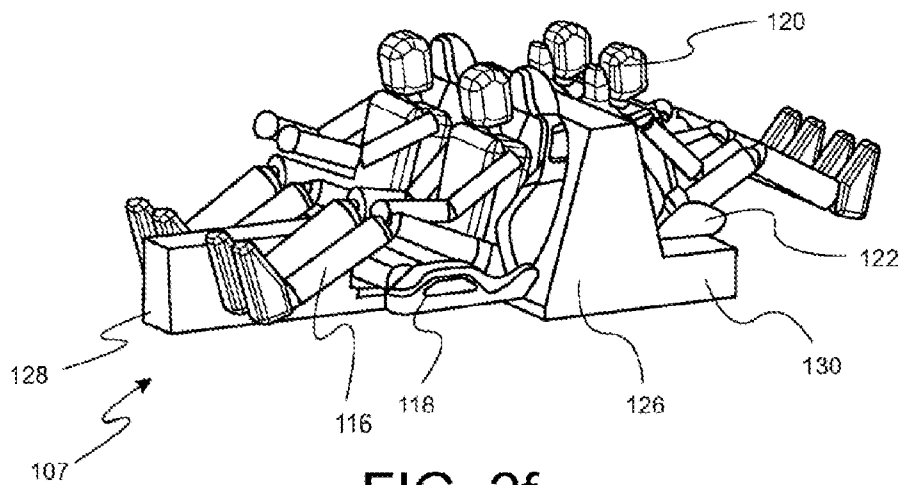


FIG. 2f

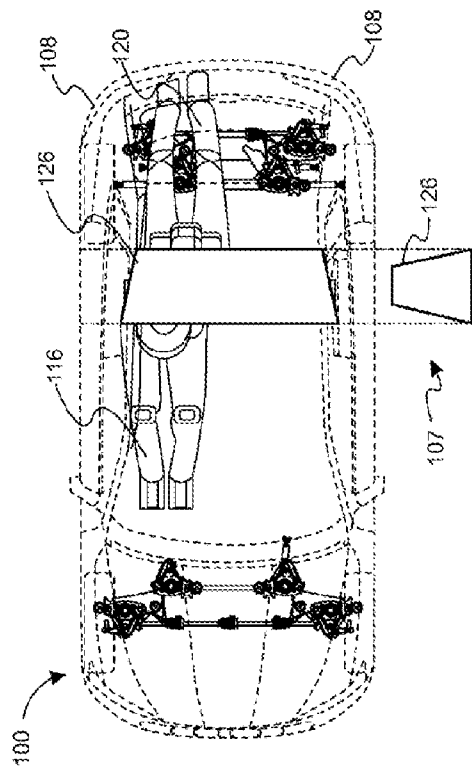


FIG. 3a

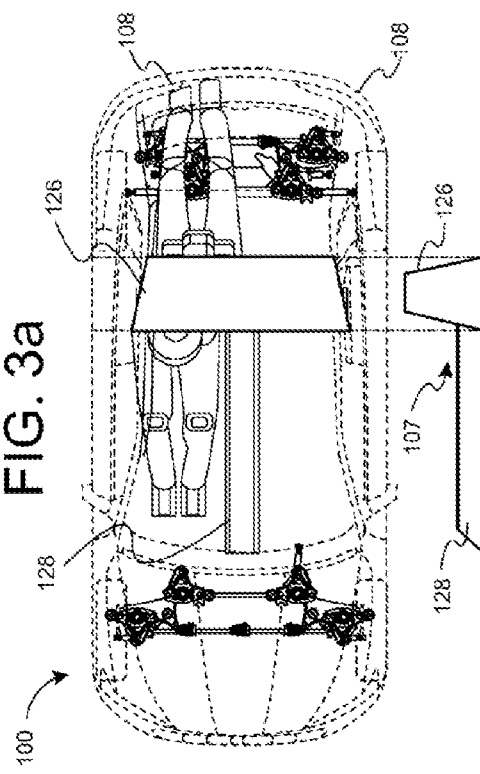


FIG. 3b

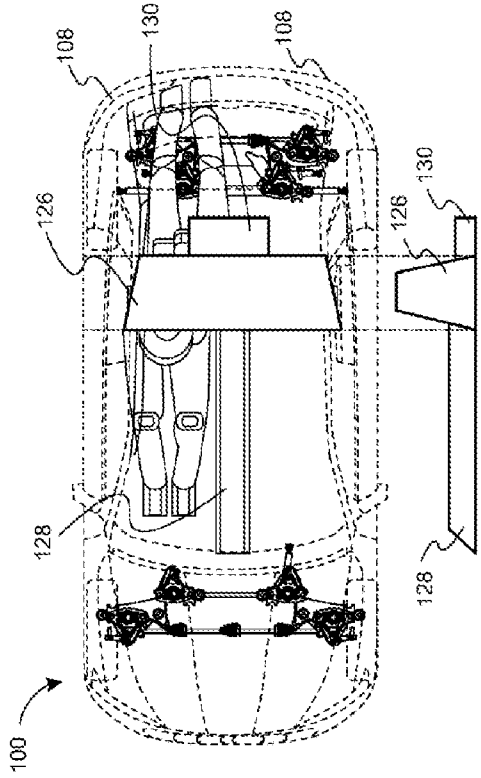


FIG. 3c

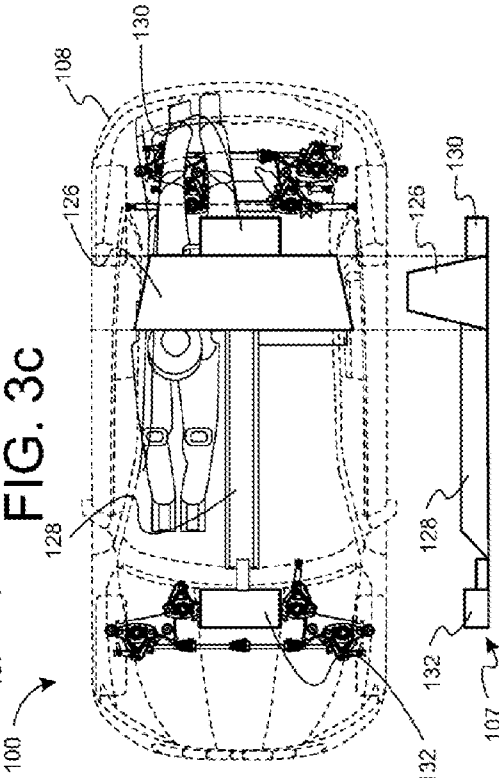
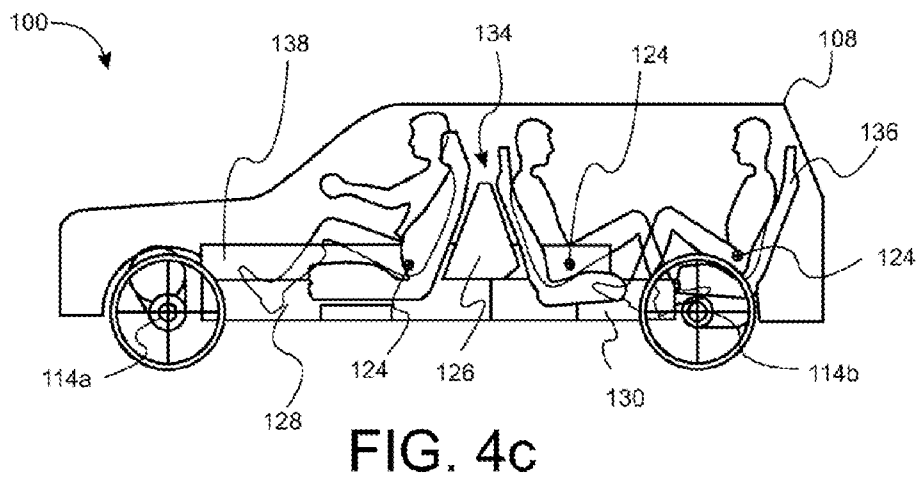
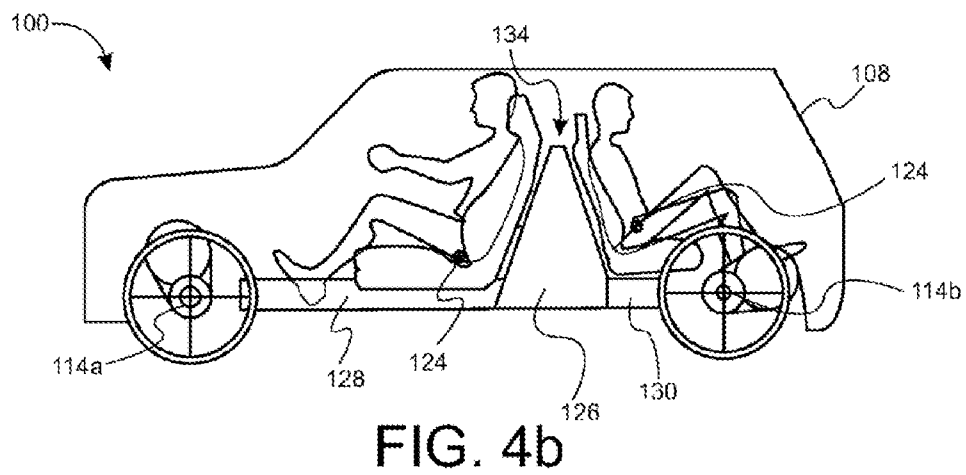
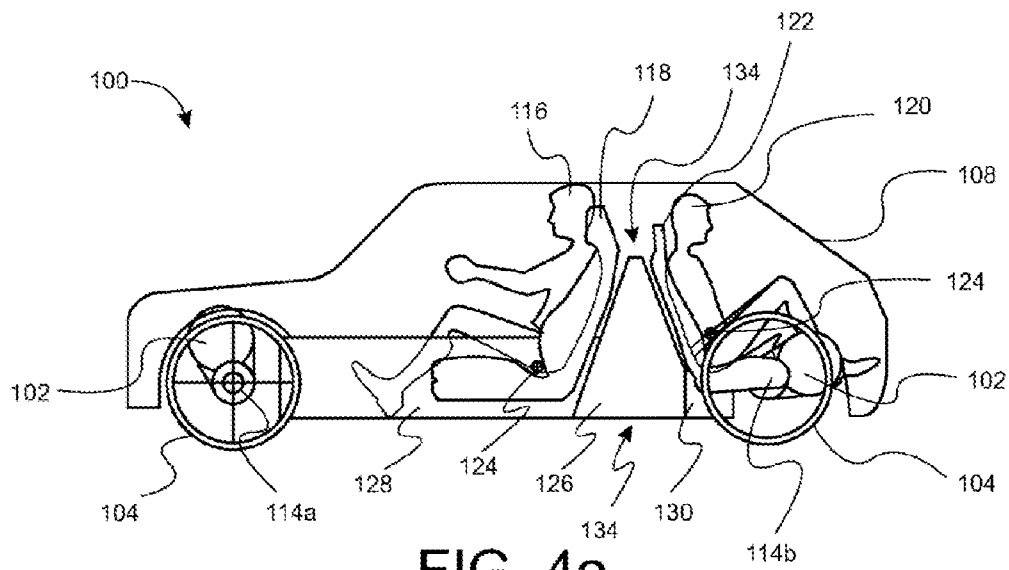


FIG. 3d



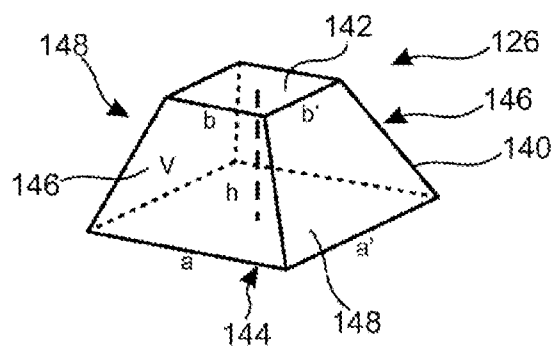


FIG. 5a

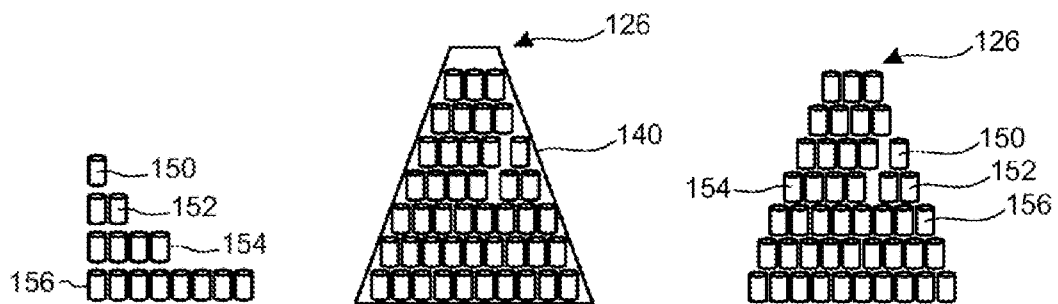


FIG. 5b

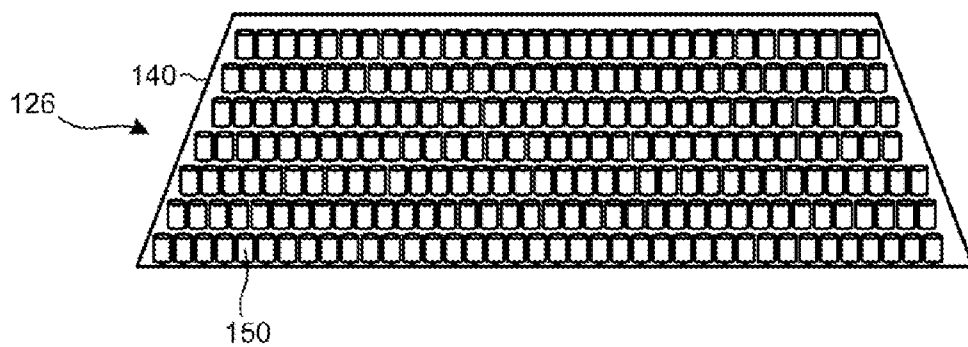


FIG. 5c

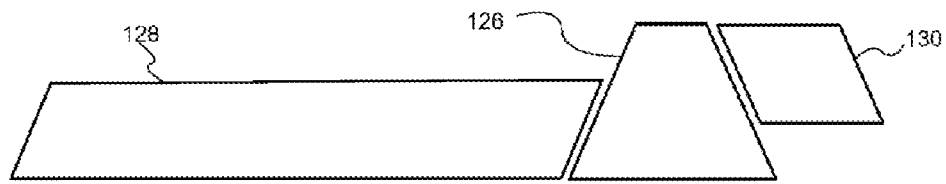


FIG. 6a

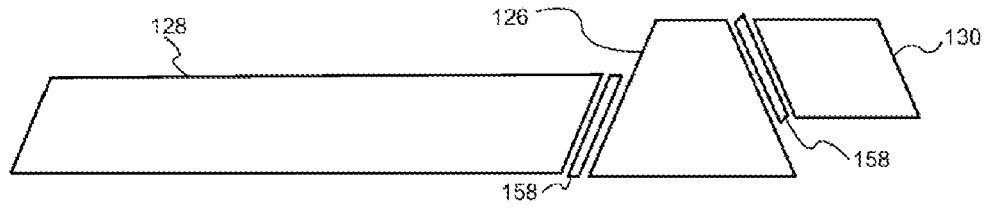


FIG. 6b

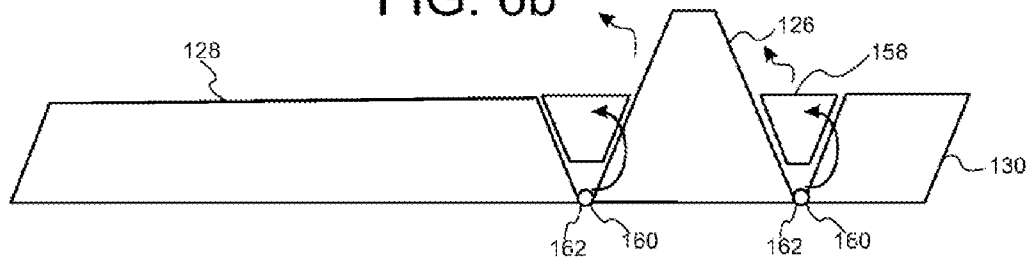


FIG. 6c

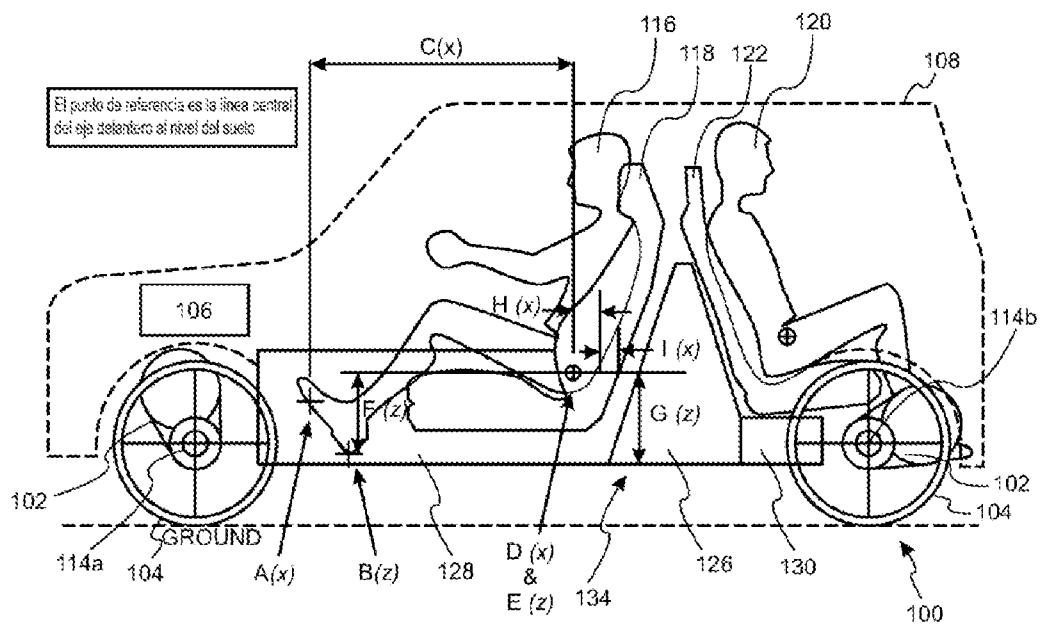


FIG. 7a

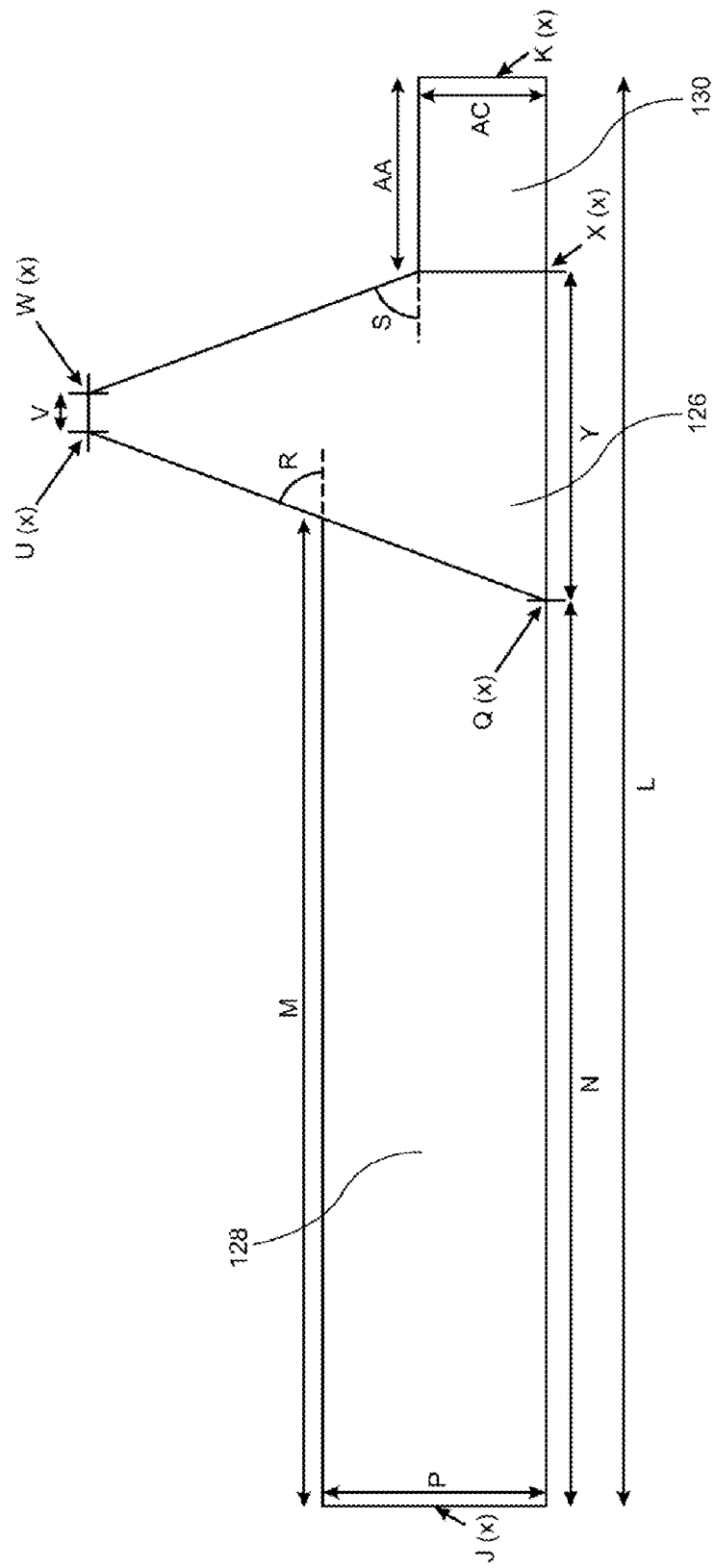


FIG. 7b

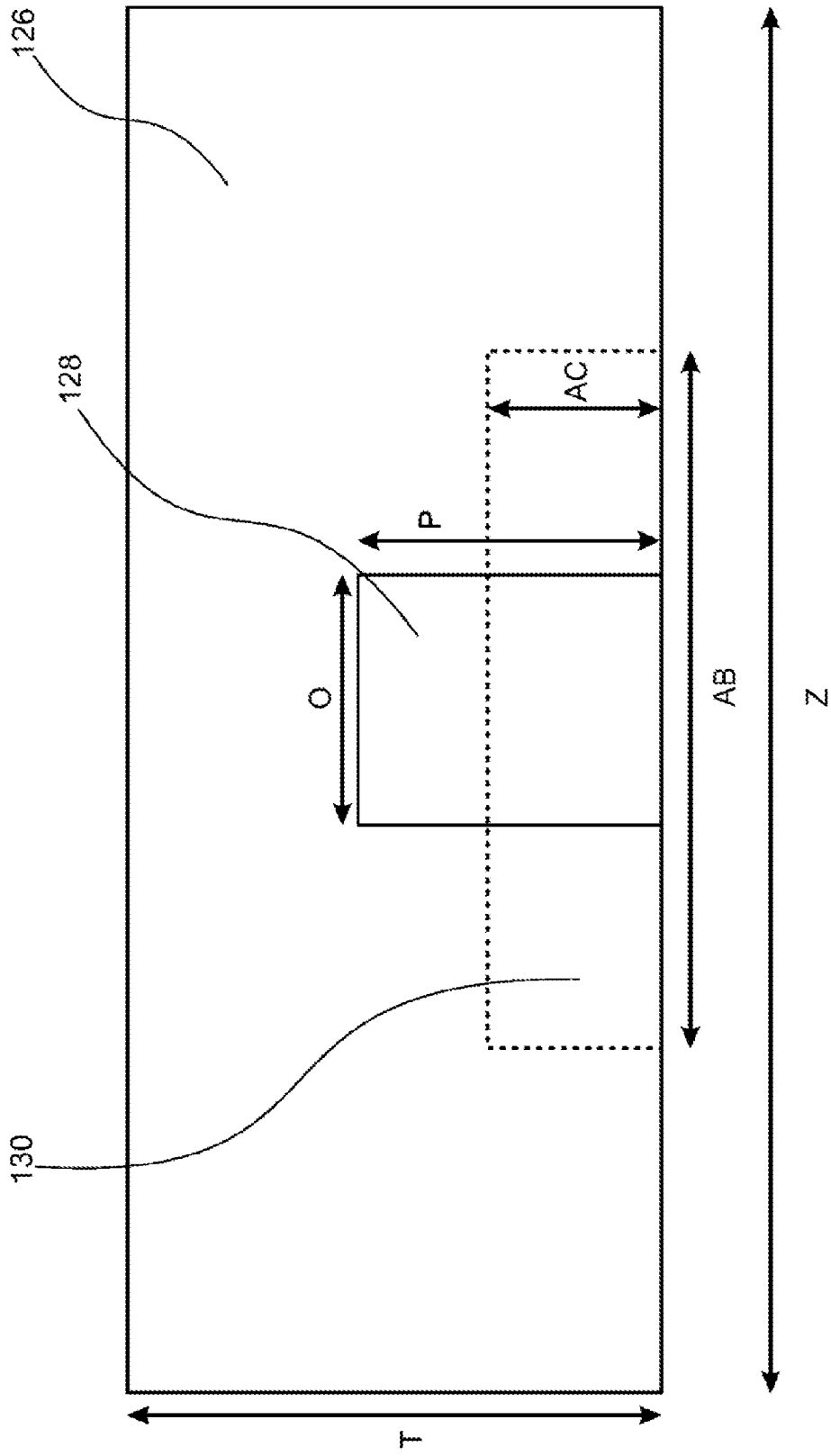
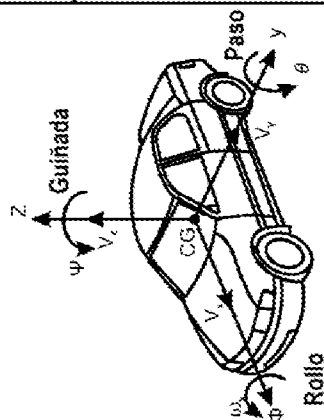


FIG. 7c



Volumenes					Relación de volumen del volumen total		Posición del tren motriz eléctrico		Dirección y Suspensión		
Túnel	Lateral	Trasero	Total		Túnel	Lateral	Trasero		Motor delantero	Motor trasero	
78	379	0	457	17%	83%	0%	N	S	S	S	N
126	470	47	642	20%	73%	7%	S	N	N	N	N
140	493	46	679	21%	73%	7%	S	N	N	S	N
145	504	36	685	21%	74%	5%	S	N	N	S	N
148	530	63	742	20%	72%	9%	S	N	N	S	N
159	574	60	792	20%	72%	8%	S	S	S	S	S
157	599	75	831	19%	72%	9%	S	S	S	S	S
153	475	13	640	24%	74%	2%	S	S	N	S	N
154	425	48	627	25%	68%	8%	S	S	N	S	N

Diagrama de un vehículo mostrando los ejes de movimiento: Guinada (yaw) con ángulo ψ y velocidad angular ω_ψ , y Rollo (roll) con ángulo ϕ y velocidad angular ω_ϕ . Se indican también los ejes de paso (y) y guiñada (z), y los vectores de velocidad V_x , V_y , V_z . El centro de gravedad (CG) está etiquetado.

UNIDAD		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento		Litros		Litros		Litros		Litros	
Subsegmento A		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento A		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento B		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento C		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento D		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento E		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento F		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento C deportivo		Litros		Litros		Litros		Litros	
Segmento C deportivo independiente		Litros		Litros		Litros		Litros	

FIG. 8a

Datos de fábrica	1234	negrita, sombreada
Datos medidos	<i>1234</i>	italico
Estimación de ingeniería	<u>1234</u>	negrita, cursiva
Cálculo	1234	normal

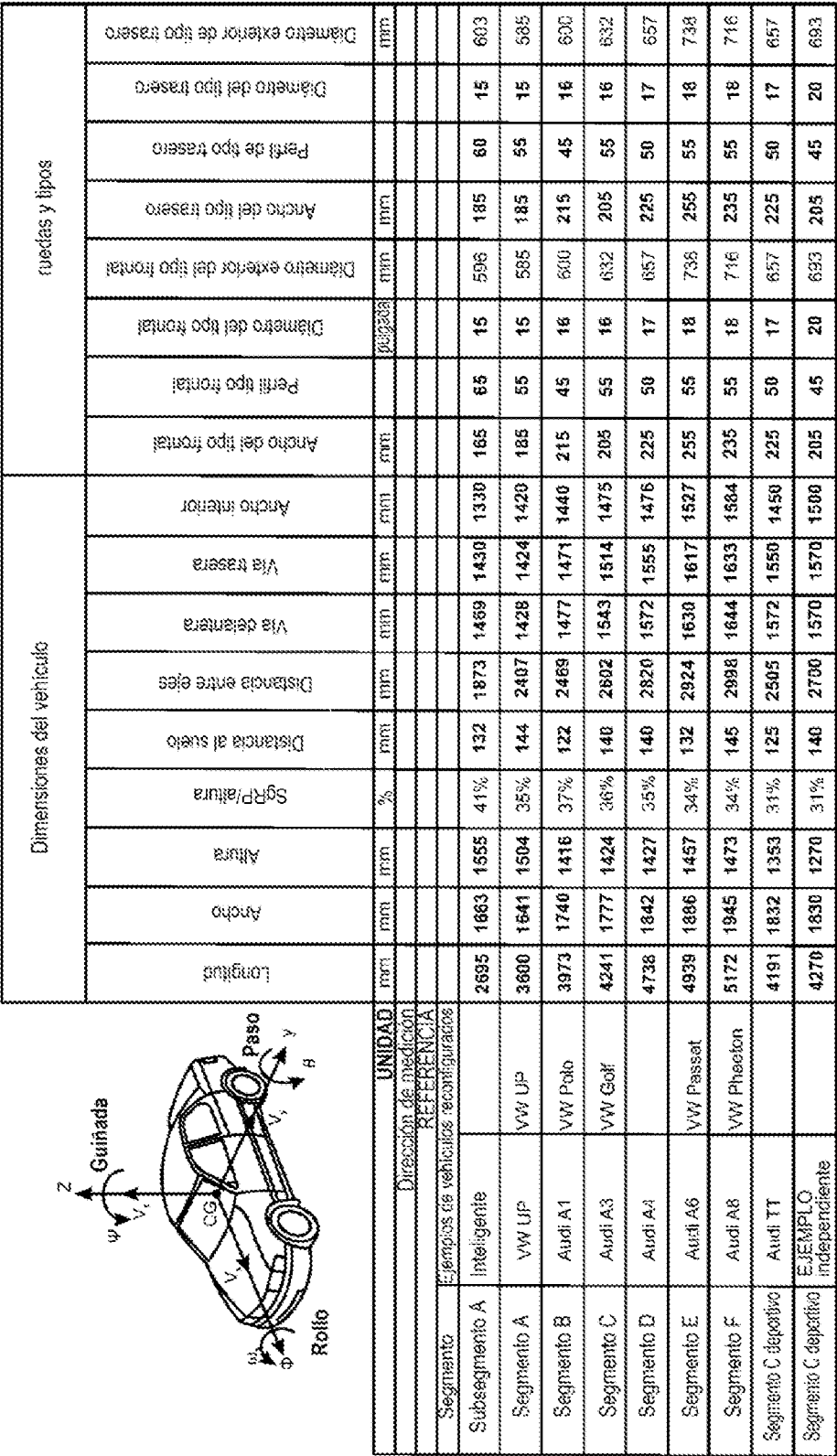
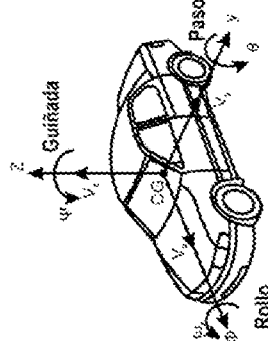


FIG. 8b

Datos de fábrica 1234 negra, sombreada
Datos medidos 1234 itálico
Estimación de ingeniería 1234 negra, cursiva
Cálculo 1234 normal

Posición del ocupante y asiento

Segmento	Ejemplos de vehículos representativos	UNIDAD									
		Descripción de medición									
		REFERENCIA									
		Ejemplos de vehículos representativos									
		Ejemplos de vehículos representativos									
		Ejemplos de vehículos representativos									
Subsegmento A	Inteligente	265	264	875	1142	640	508	413	130	60	550
Segmento A	VW Up	425	250	890	1315	530	386	280	130	65	550
Segmento B	Audi A1	454	250	928	1379	520	388	268	130	70	550
Segmento C	Audi A3	462	250	950	1412	510	370	240	130	75	550
Segmento D	Audi A4	488	250	950	1479	500	360	220	130	80	550
Segmento E	Audi A6	551	250	980	1501	500	368	238	130	85	550
Segmento F	Audi A8	525	250	950	1475	500	355	225	130	90	550
Segmento C deportivo	Audi TT	488	225	975	1454	425	300	170	130	75	550
Segmento C deportivo independiente	EJEMPLO	493	200	975	1458	400	260	150	130	75	550



Datos de fábrica 1234 negra, sombreada
 Datos medidos 1234 itálico
 Estimación de ingeniería 1234 negra, cursiva
 Cálculo 1234 normal

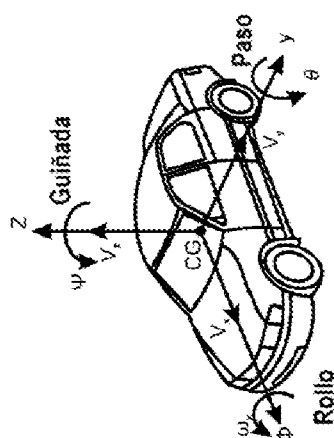
FIG. 8c

Espacio libre	Motor	Espacio libre desde la línea central del eje delantero hasta el margen de dirección	mm	Espacio libre desde el lado del vehículo hasta el paquete	mm	Compatibilidad	mm	Margen de espacio libre para el ajuste	mm	Margen de espacio libre para el panel	mm	Margen de ensamblaje de espacio libre para carrocera y batería	mm				
Segmento	Subsegmento	A	B	C	D	E	F	C deportivo	C independiente	A	B	C	D	E	F	C deportivo	C independiente
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm	x	mm	x	mm	x
mm	x	mm	x	mm	x	mm	y	mm	y	mm	x	mm					

FIG. 8d

Datos de fábrica 1234 negra, sombreada
 Datos medidos 1234 itálico
 Estimación de ingeniería 1234 negra, cursiva
 Cálculo 1234 normal

Segmento	Módulo lateral															
	Posición inferior del mamparo delantero	Ángulo del mamparo delantero	Ángulo del mamparo trasero	Altura lateral potencial (del paquete de baterías)	Posición potencial del paquete de baterías en la parte superior del mamparo delantero	Longitud máxima del lateral superior	Parte trasera del lateral según la longitud máxima del lateral	Posición del punto trasero inferior del lateral según el plano x trasero del paquete	Longitud superior lateral basada en el ancho máximo hasta la parte trasera de la mochila	Longitud real de la parte superior lateral	Altura real del paquete de baterías	Posición real del paquete de baterías en la parte superior del mamparo delantero	Posición superior del mamparo trasero	Longitud inferior lateral	Ancho lateral	
	mm	Grados	Grados	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
	X	R	S	Z	X	X	X	X	X	X	T	Z	X	Y	Y	
UNIDAD																
Dirección de medición																
REFERENCIA																
Ejemplos de vehículos reconstruidos																
Subsegmento A	Inteligente															
Segmento A	VW UP	1167	70	70	783	1452	210	1874	1792	128	783	1452	1580	1792	625	1243
Segmento B	Audi A1	1413	65	65	712	1745	210	2193	2409	426	712	1745	1894	2126	760	1221
Segmento C	VW Golf	1465	65	65	706	1794	210	2240	2471	440	706	1794	1955	2193	780	1320
Segmento D	Audi A4	1501	65	65	708	1831	210	2278	2681	613	708	1831	2004	2240	775	1357
Segmento E	VW Passat	1564	65	65	729	1904	210	2361	2731	581	729	1904	2114	2361	796	1466
Segmento F	VW Phaeton	1550	65	65	730	1891	210	2348	2803	665	730	1891	2101	2348	798	1525
Segmento C deportivo	Audi TT	1549	65	65	675	1864	210	2296	2377	291	675	1864	2074	2296	747	1412
Segmento C dispositivo independiente	EJEMPLO independiente	1571	65	65	622	1861	210	2268	2565	507	622	1861	2071	2268	696	1410



Segmento	UNIDAD		DIRECCIÓN DE MEDICIÓN										REFERENCIA			
			Ejemplos de vehiculos reconfigurados													
Subsegmento A	Inteligente															
Segmento A	VW UP		60	1873	1792	1732	97%						Longitud del paquete	Longitud del paquete como proporción de la distancia entre ejes	Paquete general	
Segmento B	Audi A1		156	2407	2347	2191	93%								Módulo de túnel	
Segmento C	VW Golf		180	2469	2409	2249	93%								Módulo de túnel	
Segmento D			168	2602	2471	2303	93%								Módulo de túnel	
Segmento E	Audi A4		174	2820	2681	2507	94%								Módulo de túnel	
Segmento F	Audi A6		133	2924	2731	2598	95%								Módulo de túnel	
Segmento G	VW Phaeton		139	2998	2803	2664	95%								Módulo de túnel	
Segmento H	Audi TT		174	2505	2377	2203	93%								Módulo de túnel	
Segmento I	EJEMPLO independiente		183	2700	2585	2382	93%								Módulo de túnel	

86

Datos de fabrica	1234	negrita, sombreada
Datos medidos	<i>1234</i>	italico
Estimación de ingeniería	1234	negrita, cursiva
Cálculo	1234	normal

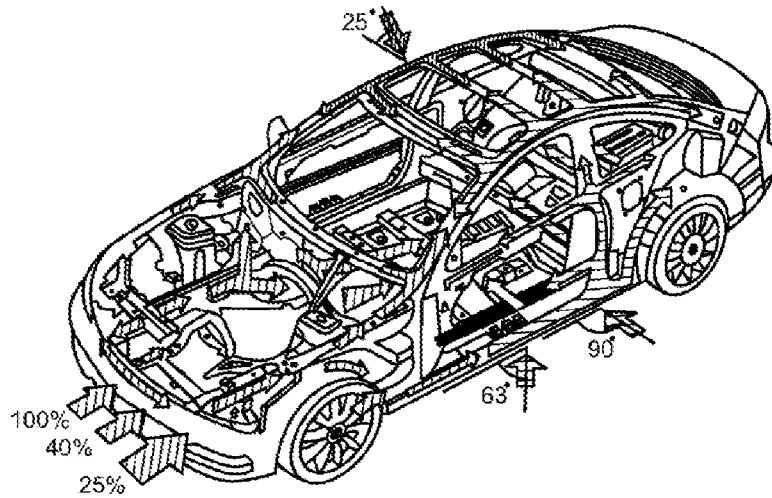


FIG. 9
(Técnica Anterior)

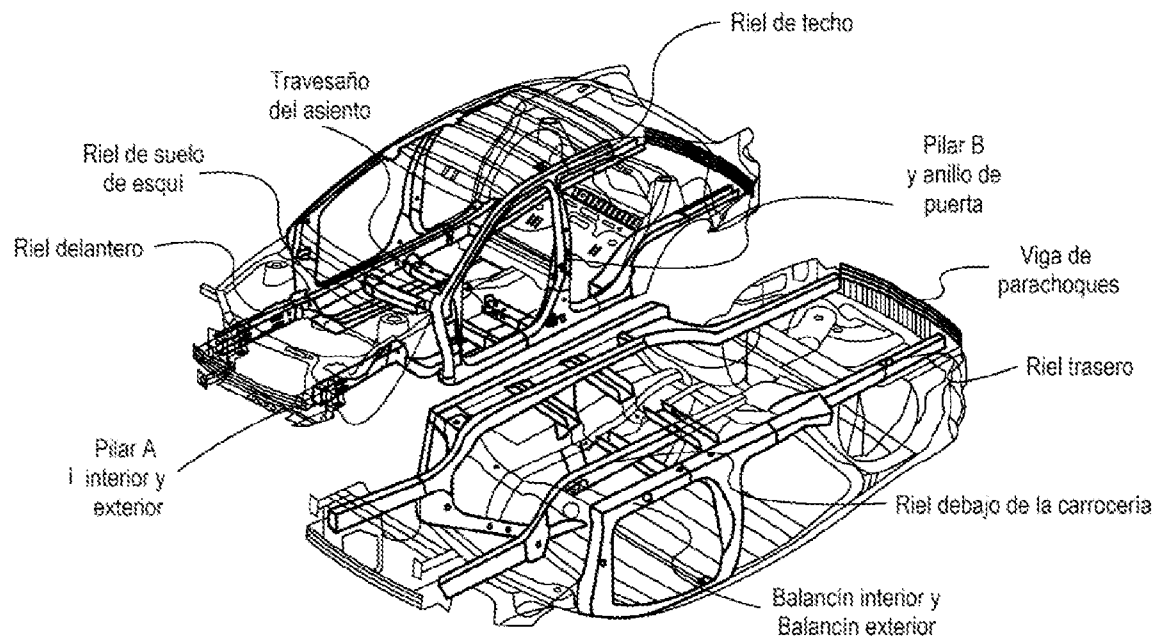


FIG. 10a
(Técnica Anterior)

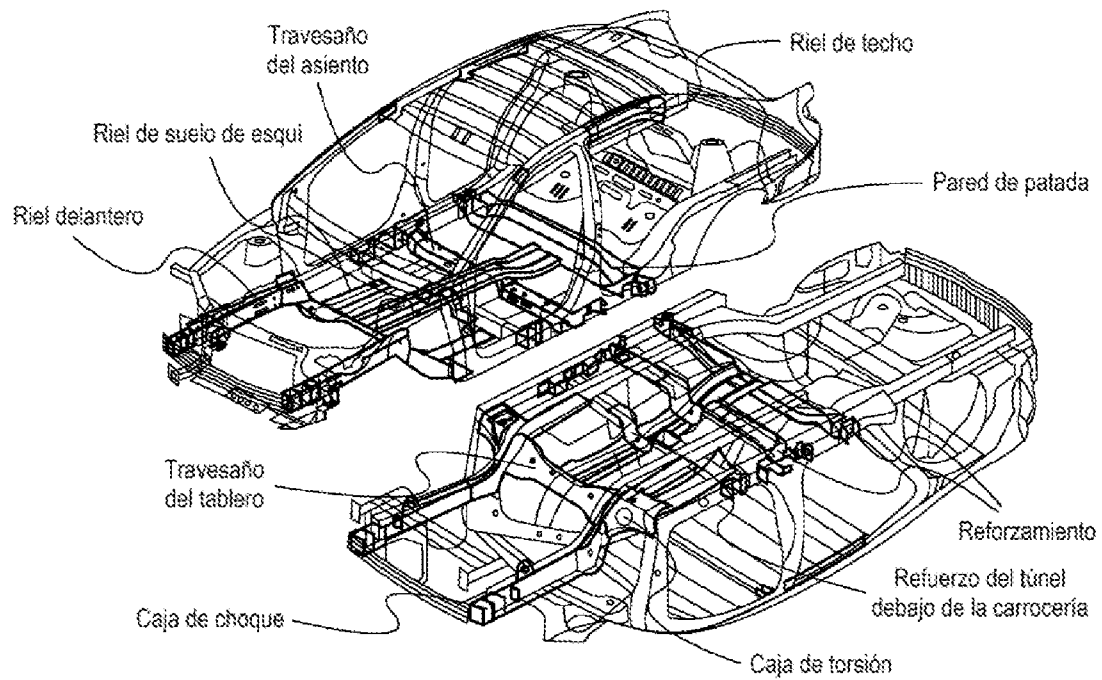


FIG. 10b
(Técnica Anterior)

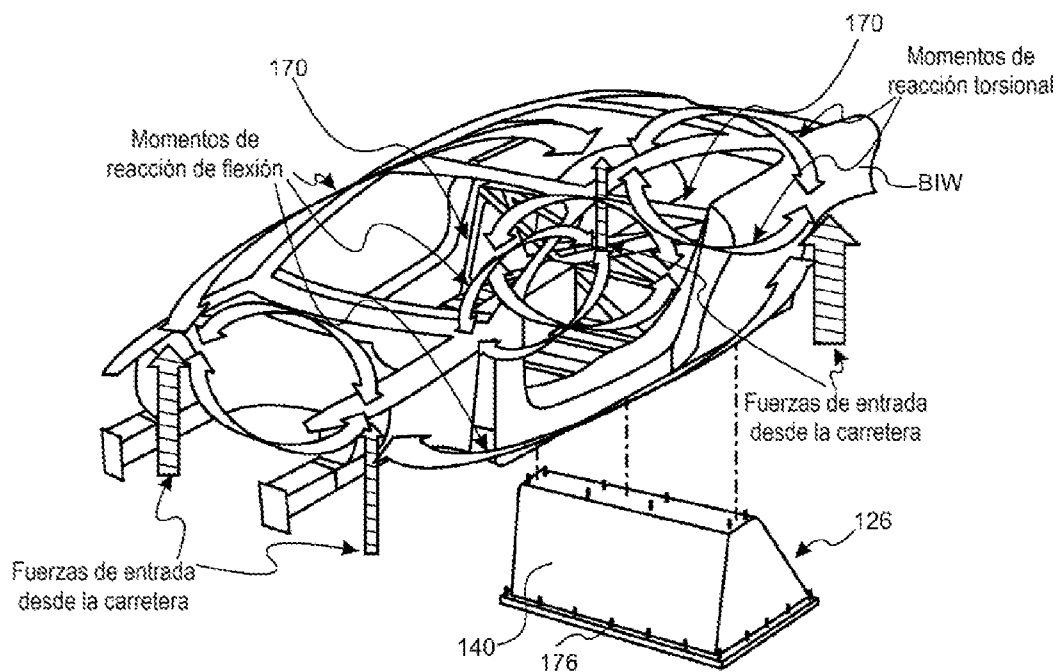


FIG. 11

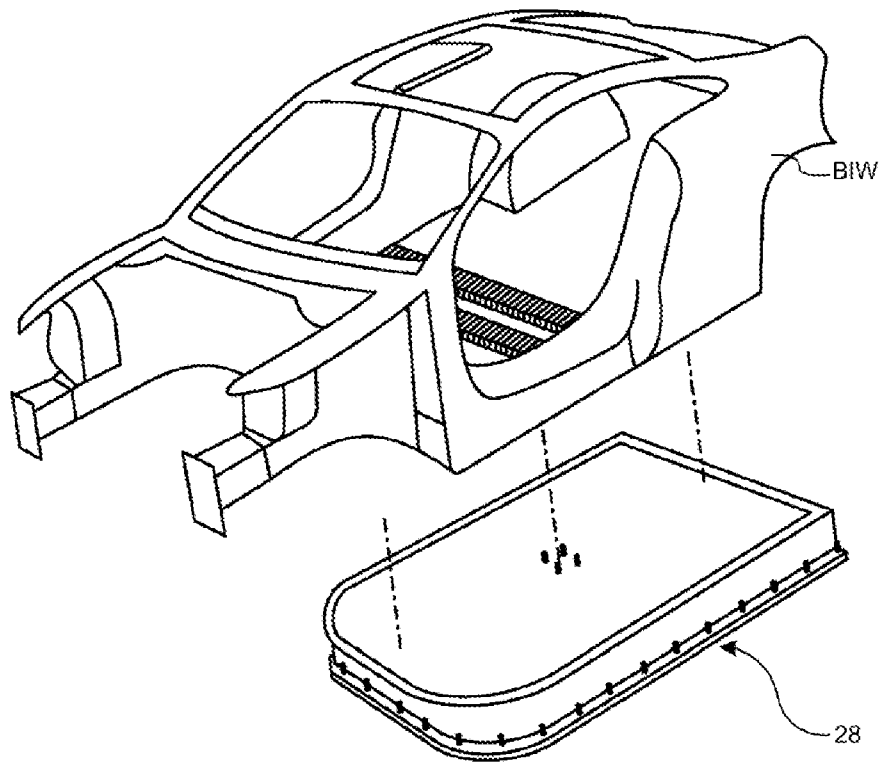


FIG. 12a

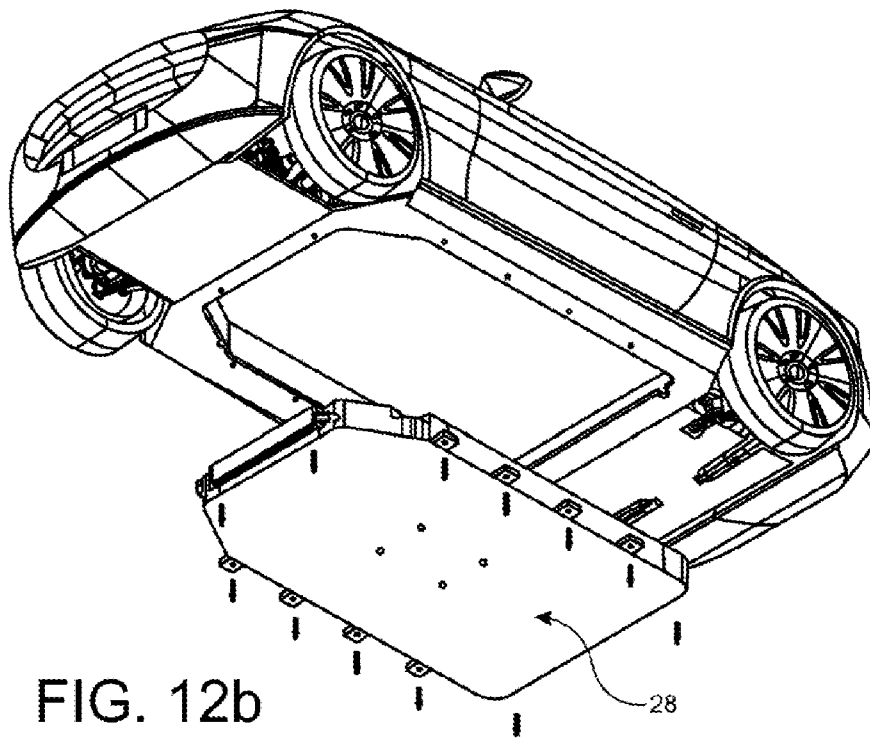


FIG. 12b

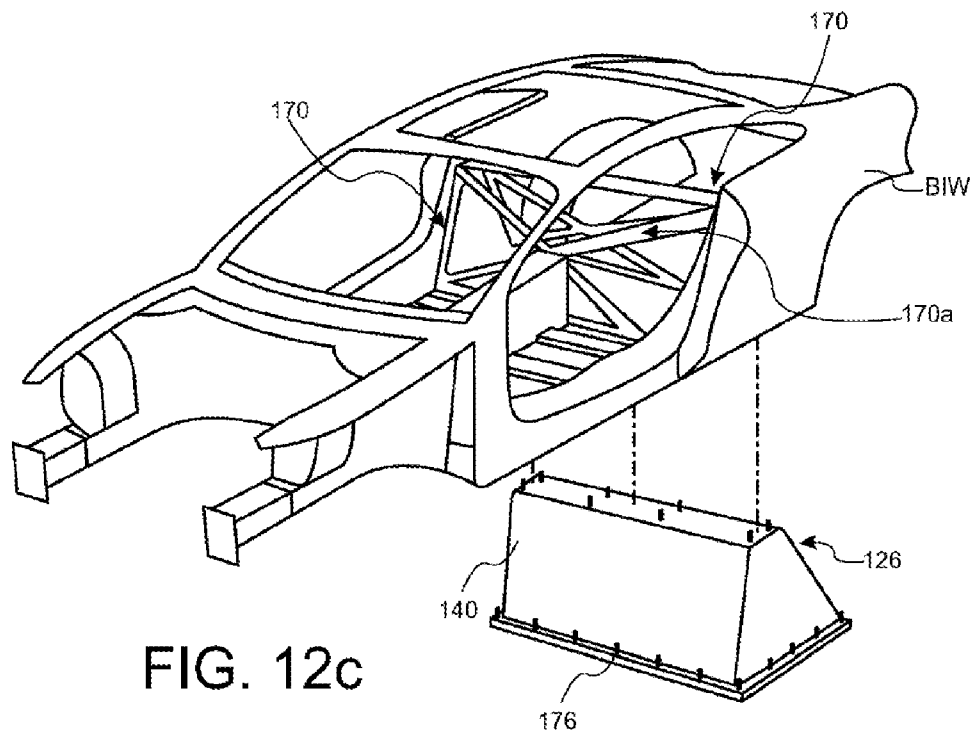


FIG. 12c

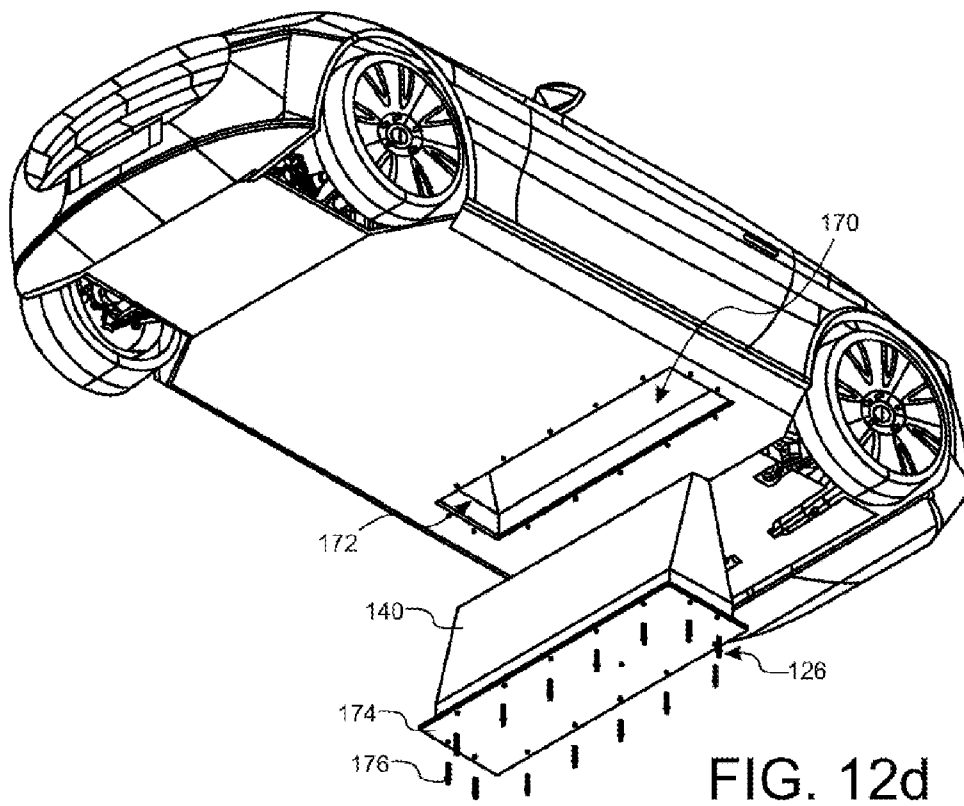


FIG. 12d

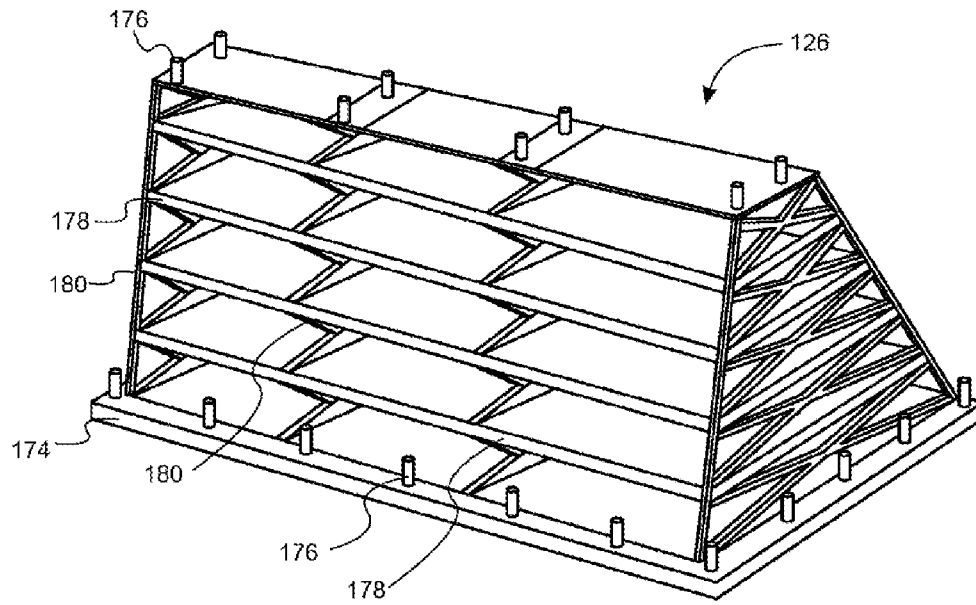


FIG. 13

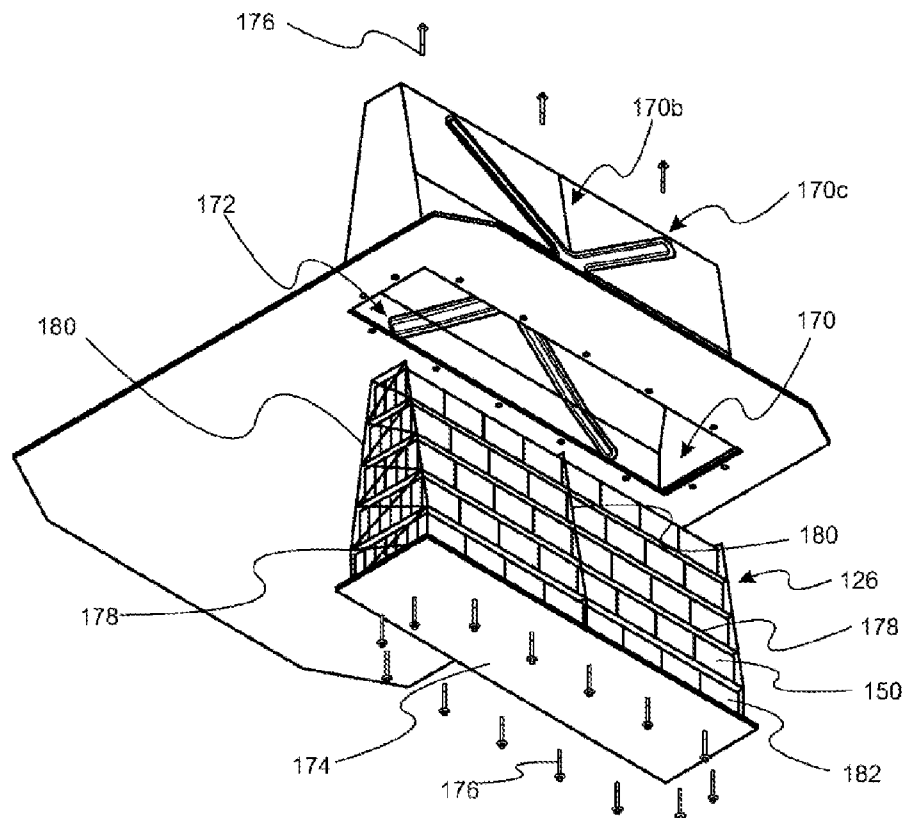


FIG. 14a

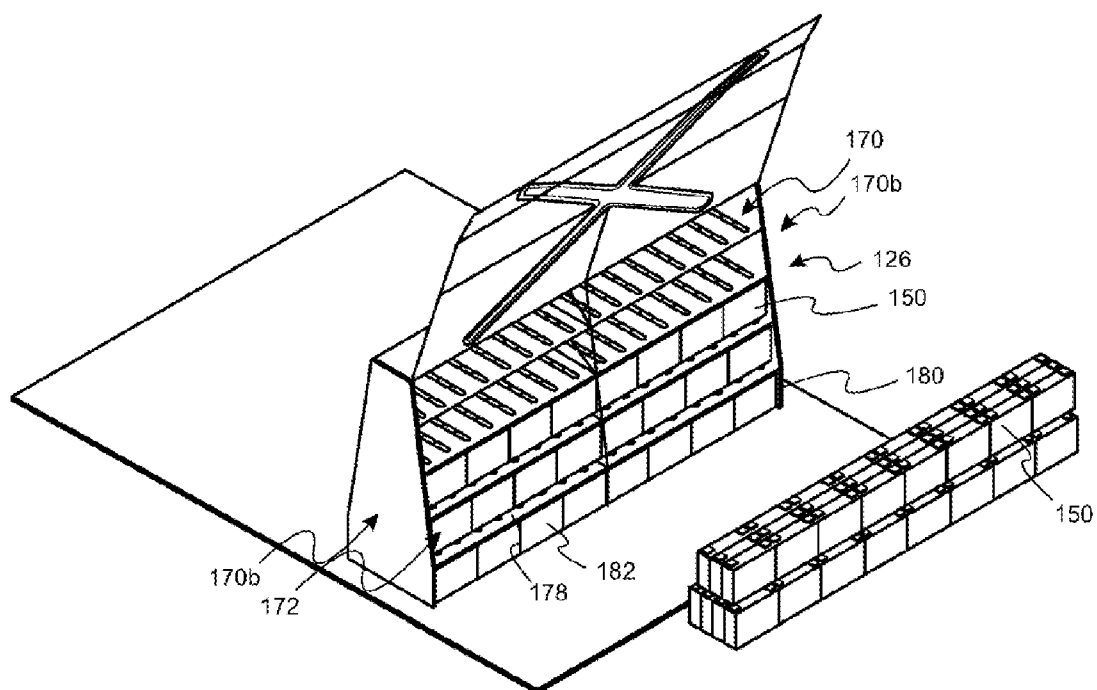


FIG. 14b

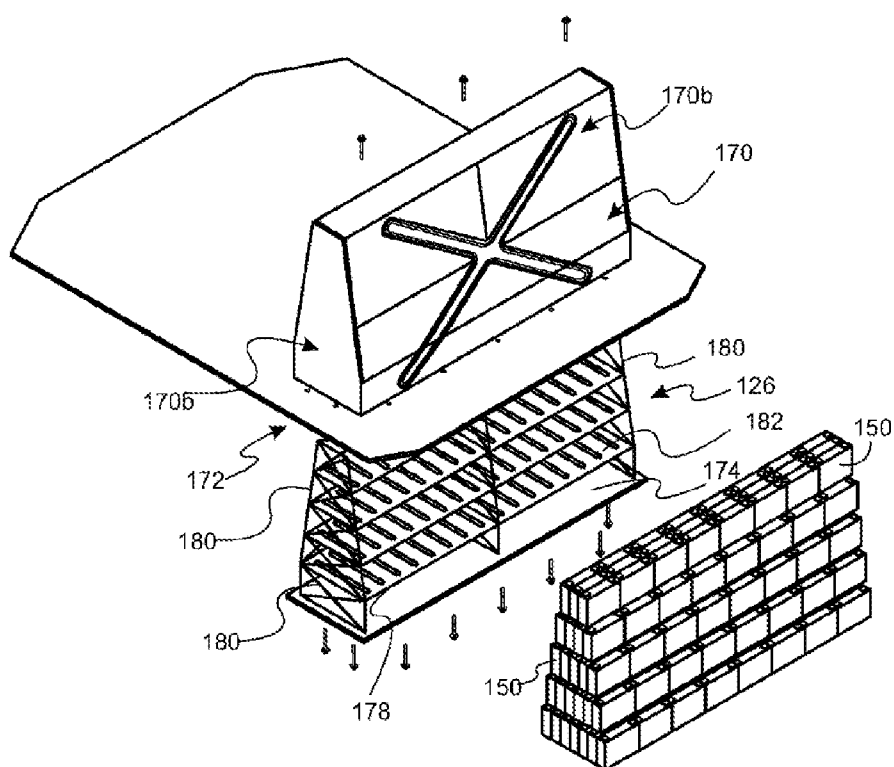


FIG. 14c

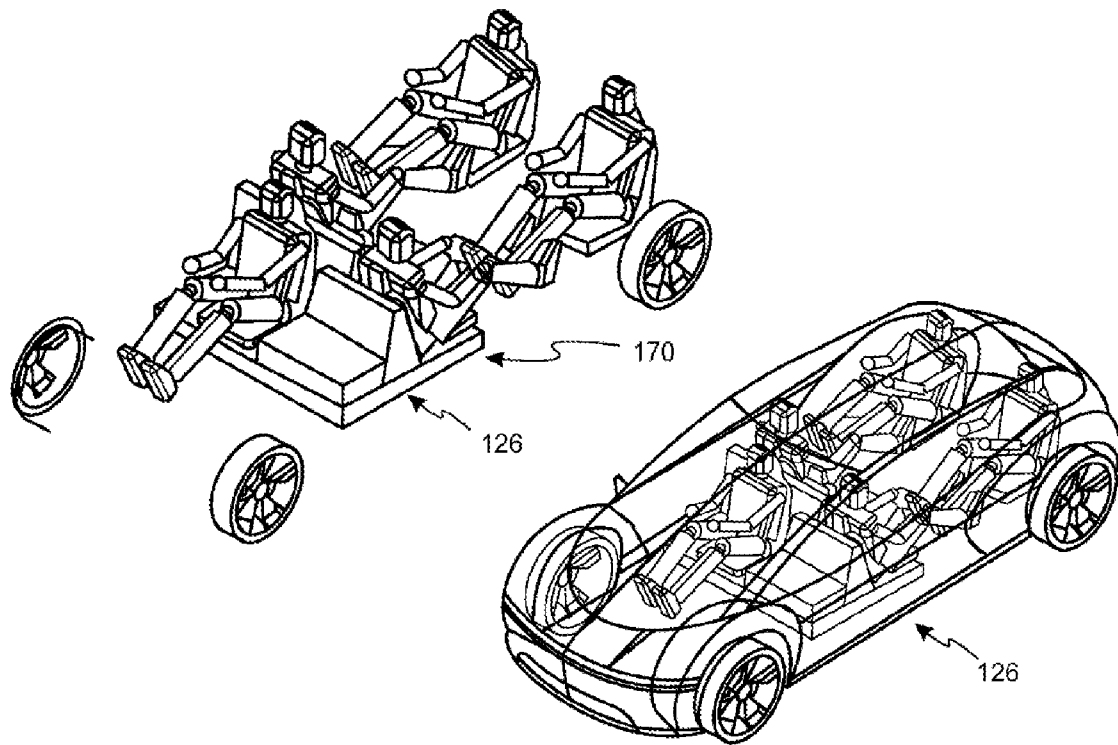


FIG. 15

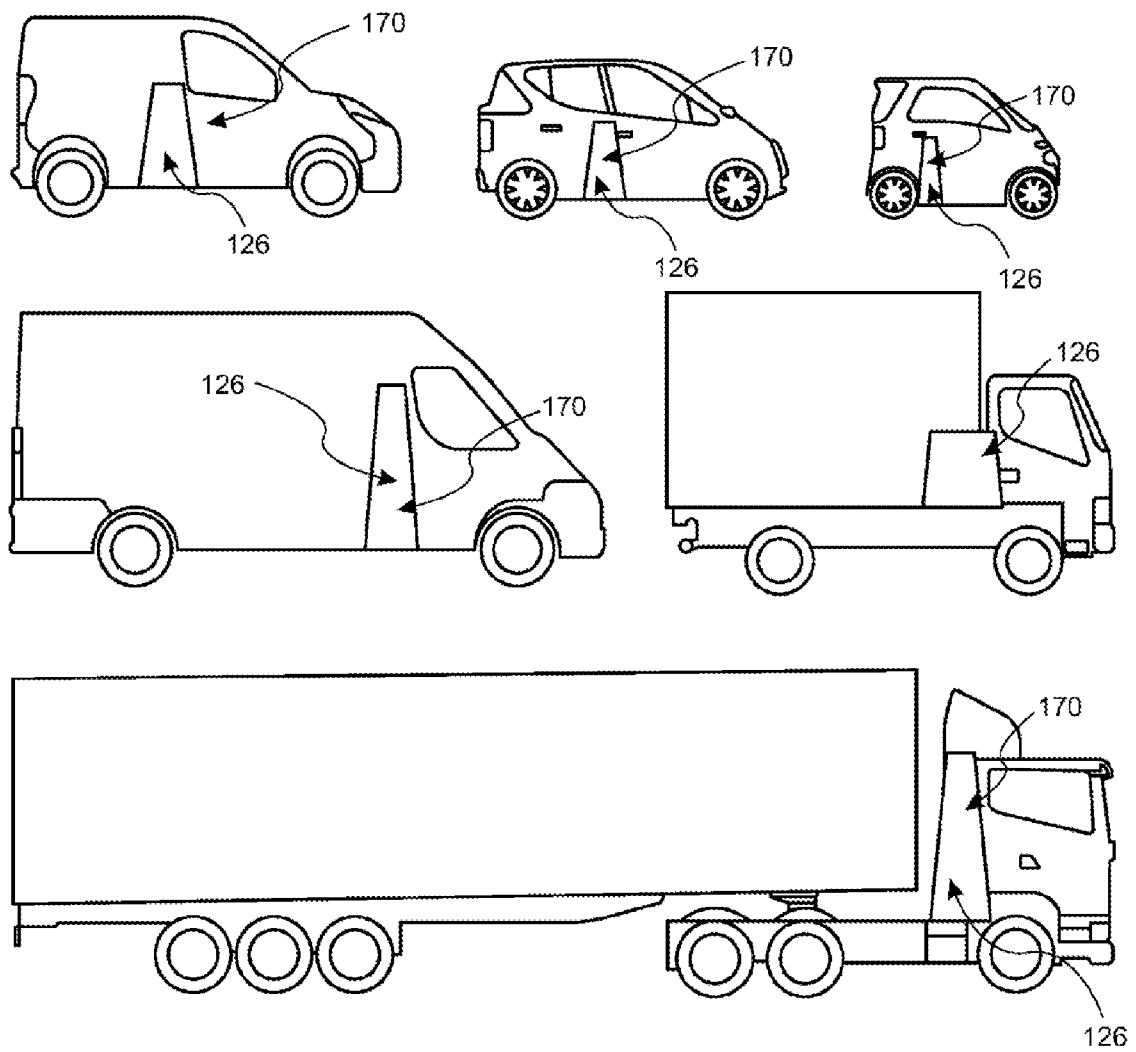


FIG. 16