

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 319**

51 Int. Cl.:

B60K 1/04	(2006.01)
B62K 11/04	(2006.01)
B22D 21/04	(2006.01)
B62K 19/12	(2006.01)
C22C 21/00	(2006.01)
B60K 11/02	(2006.01)
B62K 25/00	(2006.01)
B62K 19/16	(2006.01)
B22D 21/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2012 PCT/US2012/048852**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2013 WO13019727**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2012 E 12819194 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2739522**

54 Título: **Cuadro fundido de motocicleta y alojamiento de motor integrados**

30 Prioridad:

02.08.2011 US 201113196534

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

08.11.2017

73 Titular/es:

**FASTER FASTER INC. (100.0%)
185 Valley Drive
Brisbane, CA 94005, US**

72 Inventor/es:

**SAND, JEFF;
DORRESTEYN, DEREK y
DRENNAN, DAVID, JOHN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 641 319 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

Cuadro fundido de motocicleta y alojamiento de motor integrados

5 **Campo**

La invención se refiere a vehículos, y, más en concreto, a cuadros de motocicleta eléctrica.

10 **Antecedentes**

10 Los avances recientes en la tecnología de los vehículos eléctricos han dado como resultado vehículos que tienen características de rendimiento comparables a las de los vehículos de motor de combustión interna. Por desgracia, un componente clave, la batería, sigue siendo obstinadamente caro, dando lugar a coches eléctricos costosos. No se puede justificar el precio de un coche eléctrico nuevo en comparación con un modelo de gasolina o diésel similar. En cambio, si se desarrollase el vehículo más ligero posible, la ecuación eléctrica podría tener sentido.

15 El vehículo práctico más ligero es una moto de motocross, un equivalente legal de calle, el enduro, o una versión totalmente enfocada a la calle, la supermoto. Tales motocicletas a menudo pesan poco más de 100 kg. Minimizando el peso, se minimizan los requerimientos de la batería y, por lo tanto, el precio.

20 Varias compañías han visto la luz y han entrado en competencia. Lamentablemente, sus esfuerzos se han quedado cortos. Muchas se ahorran el gasto de diseñar un nuevo cuadro desde cero y, en lugar de ello, instalan un motor eléctrico y un paquete de batería en un cuadro diseñado originalmente para un motor de combustión interna. Los resultados han sido mediocres, motocicletas con poca potencia y un alcance limitado y un manejo cuestionable.

25 La Solicitud de Patente de Estados Unidos publicada 2011/0036657 A1 de Bland y colaboradores (denominada posteriormente Bland), cedida a Brammo Inc., describe un cuadro de motocicleta eléctrica que comprende dos lados que encierran el cabezal y permiten la instalación de baterías desde arriba y desde abajo. Bland coloca el motor en el eje del piñón de accionamiento, sin transmisión, requiriendo posteriormente un motor eléctrico grande y pesado para generar el par suficiente. El motor también está totalmente tensado, lo que ocasiona altos costes de mantenimiento relacionados con la reparación o sustitución del motor. Además, las baterías son insuficientes para una velocidad y autonomía máximas razonables.

35 Zero Motorcycles, de Scotts Valley, California, fabrica un cuadro de motocicleta eléctrica utilizando una combinación de piezas tubulares e hidroconformadas de aluminio que se sueldan juntas. Las innumerables desventajas de los cuadros de aluminio soldados se comentan en la descripción, a continuación. Al igual que las ideas de Bland, las baterías de Zero son insuficientes para una velocidad y autonomía máximas razonables.

40 KTM de Austria y Quantya de Suiza utilizan cuadros perimetrales de tubos de acero doblados soldados, que pueden ser pesados.

45 Todos los fabricantes de motocicletas eléctricas antes citados utilizan motores eléctricos refrigerados por aire. En comparación con los motores eléctricos refrigerados por líquido, los motores eléctricos refrigerados por aire tienen potencias de salida máximas más bajas y potencias de salida continua mucho más bajas.

Dada la creciente demanda de los consumidores de vehículos eléctricos de alto rendimiento y bajo coste, se necesita una nueva motocicleta eléctrica desarrollada en torno a un nuevo tipo de cuadro.

50 En la Publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos US 2011/0036657, se describe un cuadro para un vehículo eléctrico que incluye una estructura de cuadro compuesta por dos elementos de viga dispuestos uno al lado del otro con un intervalo entre ellos. Cada uno de los elementos de viga incluye un extremo delantero conectado al extremo delantero del otro elemento de viga y forma un tubo delantero para retener de forma pivotante una porción de un conjunto de horquilla que sostiene una rueda delantera del vehículo eléctrico. Cada uno de los elementos de viga incluye un extremo trasero conectado fijamente a un alojamiento de motor.

55 En la solicitud de patente europea 0469995, se describe una motocicleta con motor eléctrico que incluye un motor eléctrico suspendido de un cuadro.

60 **Resumen**

Según la invención anterior, se facilita un cuadro de motocicleta eléctrica según lo expuesto en las reivindicaciones anexas.

65 En una realización, el cuadro comprende dos estructuras de aluminio fundido que pueden atornillarse juntas. Las estructuras del cuadro pueden fundirse en una sola pieza y recibir maquinado final con un solo equipo accesorio. El cuadro incluye un tubo de torsión totalmente tensado para alojar un motor eléctrico.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 representa una motocicleta.
- La figura 2 representa partes de motocicleta que se unen a un cuadro de motocicleta.
- La figura 3 representa partes de motocicleta que se unen a un cuadro de motocicleta.
- 10 La figura 4 representa una parte trasera de un cuadro de motocicleta.
- La figura 5 representa una parte trasera de un cuadro de motocicleta.
- 15 La figura 6 representa una parte trasera de un cuadro de motocicleta.
- La figura 7 representa una parte trasera de un cuadro de motocicleta.
- La figura 8 representa una parte delantera de un cuadro de motocicleta.
- 20 La figura 9 representa una parte delantera de un cuadro de motocicleta.

Descripción

25 La figura 1 representa una motocicleta 100. La motocicleta 100 representada es una motocicleta todo terreno o de motocross. Las motocicletas 100 incluyen motocicletas de motocross, motocicletas de carretera, motocicletas de tres ruedas, y motocicletas de cuatro ruedas. Cualquier vehículo de tres o cuatro ruedas donde el motorista va montado a horcajadas en el asiento 114 del vehículo se considera una motocicleta. Los scooters también se consideran motocicletas. La motocicleta 100 representada en la figura 1 incluye una motocicleta eléctrica, y, por lo tanto, tiene un motor eléctrico y una caja de batería 112.

30 La figura 2 representa partes de motocicleta que se montan en un cuadro de motocicleta 144. Se representan una envuelta 102, también conocida como carenado, un asiento 114, un cuadro auxiliar trasero 116, un amortiguador trasero 140, un brazo basculante 138, una articulación de suspensión trasera 130, un cubrecárter 142, una caja de batería 112, una cubierta de motor 122, un piñón 136, y una horquilla 134. También se representan la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300.

35 La figura 3 representa partes de motocicleta que se montan en un cuadro de motocicleta 144. Se representan un radiador 104, una bomba de agua 128, un estribo 126, un cilindro maestro trasero 124, y una cubierta de engranajes 120. También se representan la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300.

40 Un cuadro 144 para una motocicleta se puede hacer como una sola pieza o de varias piezas montadas juntas. El cuadro ejemplar 144 representado en las figuras 2-3 es un cuadro de dos piezas 144 incluyendo la estructura de cuadro 200, también conocida como un mamparo trasero, y la segunda estructura de cuadro 300, también conocida como un mamparo delantero. El diseño de cuadro de dos piezas 144 permite fundir la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300 como una sola pieza, realizar el maquinado final en un equipo accesorio, y montarlas juntas.

45 El uso de un solo equipo accesorio por estructura reduce el tiempo necesario para el mecanizado y aumenta la precisión de las superficies mecanizadas. Las fresadoras suficientemente grandes para una sola estructura pueden ser prohibitivas. La utilización de dos estructuras, en lugar de una sola estructura, reduce el tamaño de la fresadora necesaria para completar la operación, reduciendo los costos de capital. Además, la separación de la estructura en dos piezas permite el acceso de la máquina a áreas adicionales de la fundición, permitiendo integrar más características y reduciendo la complejidad del equipo accesorio y el mecanizado. La fundición de una sola unidad de cuadro también puede ser bastante complicada y más costosa que dos piezas fundidas de cuadro más pequeñas.

50 La configuración típica de una fresadora de 3 ejes implica fijar la pieza de trabajo en un tornillo de banco en el que sólo se expone una cara para el corte a la vez. Una configuración de fresado de 4 ejes fija la pieza de trabajo en un equipo accesorio giratorio. Esto permite que la máquina trabaje en prácticamente todas las caras de la pieza que son perpendiculares al eje de rotación. Por lo tanto, mediante el uso de una fresadora de 4 ejes, como por ejemplo una fresadora horizontal con un eje giratorio para el equipo accesorio, se pueden mecanizar todas las características, o áreas de interfaz, dentro de la especificación de tolerancia para la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300 enumeradas a continuación y que se ven en las figuras 4-9 con un equipo accesorio por pieza, ahorrando cada una tiempo y gastos considerables.

65

En una realización, el cuadro 144 puede manufacturarse fundiendo tanto la estructura 200 como la segunda estructura 300 del cuadro, cada una como una sola pieza fundida de aleación de aluminio 206. Las piezas fundidas de la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300 se montan a continuación por separado en los equipos accesorios respectivos y se mecanizan las características finales en al menos un plano de mecanizado. El aluminio 206 tiene algunos problemas de corrosión, por lo que el recubrimiento de conversión, un proceso que incluye inmersión en ácido y pasivación, seguido de imprimación y pintura, resolvería esos problemas. Otras aleaciones de aluminio fundido adecuadas incluyen 201, 204, 356 y 357. En otra realización, un cuadro de una pieza puede manufacturarse fundiendo el cuadro 144 como una sola pieza fundida con la mayoría o todas las características y los puntos de soporte incluidos en las figuras 2-8 y luego terminar el mecanizado. En otra realización, la estructura de cuadro 200 puede fundirse y recibir el mecanizado final como se ha descrito anteriormente, mientras que la segunda estructura de cuadro 300 puede fabricarse de otra manera, tal como fresarse a partir de aluminio en tocho o formarse soldando dos o más partes. La soldadura permite construir una estructura de enrejado de acero, titanio o aluminio o una estructura de cuadro de aluminio de doble chapa de aluminio comúnmente utilizada para motocicletas. Alternativamente, la segunda estructura de cuadro 300 puede construirse con un material compuesto como fibra de carbono.

La realización del cuadro 144 mostrada en la figura 3 con la estructura de cuadro 200 y la segunda estructura de cuadro 300 comprende un diseño sin soldadura. La soldadura de los componentes del cuadro puede llevar una cantidad considerable de tiempo para su fijación y soldadura precisa. La soldadura añade gastos debido a las inconsistencias en la calidad de soldadura que requieren un margen de seguridad o una estructura más robusta y pesada para compensar estas inconsistencias. La soldadura también puede generar acumulación de esfuerzos y distorsión en una estructura que requiere un tratamiento térmico secundario y enderezamiento.

La figura 4 muestra una parte trasera del cuadro de motocicleta 144. La estructura de cuadro 200 incluye los soportes 202, un soporte de cubierta de engranaje 206, soportes de estructura auxiliar trasera 208, soportes de articulación 210, soportes de cilindro maestro trasero 212, agujeros de perno de batería 214, soportes de cubrecárter 216, soportes de estribo 218, un soporte de palanca de freno trasero 220, soportes de envuelta 222, un agujero de refrigerante inferior 238, un cárter de aceite 232, un lado derecho 240, un alojamiento de motor 244, un alojamiento de eje de salida 246, un agujero de ventilación, y un agujero de perno de soporte de amortiguador 254.

La figura 5 muestra una parte trasera del cuadro de motocicleta 144. La estructura de cuadro 200 incluye los soportes de amortiguador 204, un soporte de cubierta de motor 224, un agujero pasante 226, soportes de brazo basculante 228, un agujero de refrigerante superior 230, un lado izquierdo 242, un alojamiento de motor 244, un alojamiento de eje de salida 246, un agujero de ventilación 248 y un nervio estructural 250.

Los lados izquierdo y derecho 242, 240 mostrados en las figuras 4, 5 son un tipo de estructura lateral que conecta el alojamiento de motor 244, que actúa como tubo de torsión, a puntos de soporte de otros componentes o a otras características del cuadro. Los lados 242, 240 se muestran como parte de una sola pieza fundida, pero también pueden ser una estructura de enrejado soldado o una estructura compuesta. También es posible utilizar una sola estructura lateral en el centro del cuadro para conectar el alojamiento de motor 244 a otras características y puntos de soporte.

La figura 6 muestra una parte trasera del cuadro de motocicleta 144. La estructura de cuadro 200 incluye un cárter de aceite 232, un agujero de tapón de drenaje 234, un agujero de refrigerante inferior 238, un alojamiento de motor 244, un alojamiento de eje de salida 246, nervios estructurales 250 y soportes de caja de batería 252.

La figura 7 muestra una parte trasera del cuadro de motocicleta 144. La estructura de cuadro 200 incluye un agujero pasante 226, un alojamiento de motor 244 y un alojamiento de eje de salida 246.

El lado izquierdo 242 y el lado derecho 240 de la estructura de cuadro 200 flanquean el alojamiento de motor 244 y el alojamiento de eje de salida 246. Los alojamientos 244, 246 pueden extenderse más allá de la pared exterior de los lados 240, 242, o los alojamientos 244, 246 pueden estar contenidos por los lados 240, 242. Alternativamente, se pueden conectar uno o más lados al centro de los alojamientos 244, 246. Los alojamientos 244, 246 están totalmente tensados y actúan como tubos de torsión para añadir rigidez a la estructura de cuadro 200. Los cilindros son la mejor estructura a utilizar en un tubo de torsión debido a su momento polar de inercia, pero se pueden utilizar otras formas si es apropiado. El alojamiento de motor 244 está diseñado para recibir un motor, preferiblemente un motor eléctrico refrigerado por líquido. El alojamiento 244 puede tener un orificio de refrigerante superior 230 y un orificio de refrigerante inferior 238 para permitir la circulación de un refrigerante entre el alojamiento de motor 244 y el motor.

Cuando el alojamiento de motor 244 se utiliza como camisa de agua exterior para contener refrigerante entre él y el motor, el motor puede contenerse en una camisa de agua interior. En este caso, el motor y la camisa de agua interior no tienen que ser elementos tensados, mientras que el alojamiento de motor 244 está totalmente tensado.

Se puede fijar una cubierta de motor 122 a un soporte de cubierta de motor 224 en la estructura de cuadro 200 para sellar el motor con respecto a los elementos. Del mismo modo, se puede fijar una cubierta de engranaje 120 a un

soporte de cubierta de engranaje 206 para sellar el motor y/o el conjunto de reducción de engranaje con respecto a los elementos. Se puede fijar una cubierta 102 o carenado a los soportes de cubierta 216, 304. Se puede fijar un asiento 114 a los soportes de chapa de asiento 324 mediante un clip de asiento y al cuadro auxiliar trasero 116. El cuadro auxiliar trasero 116 se puede unir a los soportes de cuadro auxiliar trasero 208. Un amortiguador trasero 140 se puede unir a los soportes de amortiguador 204. Un brazo basculante 138 se puede unir a los soportes de brazo basculante 228. Las articulaciones de suspensión trasera 130 se pueden fijar a los soportes de articulación 210.

Se puede unir un cubrecárter 142 a los soportes de cubrecárter 216 para proteger la caja de batería 112. Una caja de batería 112 se puede unir a los soportes de caja de batería 252 y asegurarla con pernos que pasen a través de los agujeros de perno de batería 214. Cualquier característica que generalmente ayuda a la unión de la caja de batería 112 al cuadro 144 puede denominarse en general un soporte de caja de batería. La caja de batería 112 puede ser un elemento semitensado cuando se fija a la estructura de cuadro 200, añadiendo así rigidez al cuadro 144 cuando se fija al mismo tiempo que se puede desmontar sin poner en peligro la integridad estructural del cuadro 144 o desmontar el resto de la motocicleta 100 cuando se retira la caja 112 de la batería, como sería el caso si la caja 112 de la batería estuviese totalmente tensada. Un piñón 136 puede accionar una cadena para mover la rueda trasera y también puede unirse a un eje de salida alojado en el alojamiento de eje de salida 246.

Puede usarse uno o varios agujeros pasantes 226, o aberturas, para permitir el paso de mangueras y cables. Añadir un agujero pasante 226 en el alojamiento de motor 244, como se muestra en la figura 7, permite que los cables que alimentan el motor se dirijan por dentro del cuadro 144, una solución más atractiva y segura que dirigir los cables de alimentación por fuera. Una junta tórica o junta equivalente entre el alojamiento de motor 244 y el motor puede impedir que el refrigerante entre en la cámara donde los cables de alimentación se conectan al motor. Se pone preferentemente una junta de goma o equivalente en el agujero pasante 226 para formar un cierre hermético entre el alojamiento de motor 244 y los cables y para realizar liberación de esfuerzos.

Uno o más agujeros de ventilación 248, 308 permiten que el aire fluya a través del radiador 104 y salga del cuadro 144. Se pueden añadir uno o más nervios estructurales 250 a la estructura de cuadro 200 para aumentar la rigidez.

Se puede colocar un cárter de aceite 232 en el alojamiento de eje de salida 246 para realizar la lubricación de un engranaje reductor. El cárter de aceite 232 se puede vaciar a través del tapón de drenaje 234. Un orificio de comprobación de nivel de aceite y un orificio de llenado de aceite pueden estar integrados en la cubierta de engranaje. Se puede acoplar una bomba de agua 128 a un soporte de bomba de agua 236, haciendo la bomba de agua 128 que circule un refrigerante al motor y opcionalmente a la unidad de control del motor y a la batería.

La figura 8 muestra una parte delantera de un cuadro de motocicleta 144. La segunda estructura de cuadro 300 incluye los soportes 302, los soportes de envuelta 304, una estructura de cabezal 306, agujeros de ventilación 308, un lado derecho 310, un nervio estructural 314, soportes de caja de batería 316, soportes de cubrecárter 318, soportes de tope de dirección 320, soportes de radiador 322, soportes de chapa de asiento 324, y un plano de montaje 326. La estructura de cabezal 306 está diseñada para recibir una horquilla 134. La estructura de cabezal 306 puede ser un tubo como se muestra en la figura 8 o cualquier otra estructura que contenga rodamientos superiores e inferiores que reciban una horquilla 134. Se puede utilizar una estructura de cabezal del tipo de construcción de caja 306 para permitir un mayor flujo de aire a través de la parte delantera de la motocicleta 100.

La figura 9 muestra una parte delantera del cuadro de motocicleta 144. La segunda estructura de cuadro 300 incluye soportes de cuadro 302, soportes de envuelta 304, una estructura de cabezal 306, un lado izquierdo 312, un nervio estructural 314, soportes de caja de batería 316, soportes de cubrecárter 318, soportes de tope de dirección 320, soportes de radiador 322, soportes de chapa de asiento 324, y un agujero de acceso 328. La estructura de cabezal 306 puede recibir una horquilla 134. Los lados izquierdo y derecho 312, 310 están unidos a la estructura de cabezal 306. Un nervio estructural 314 se une a los lados izquierdo y derecho 312, 310, ayuda a la rigidez estructural, y ayuda a mantener los lados izquierdo y derecho en su lugar durante el proceso de fundición y maquinado final. Los soportes de chapa de asiento 324 pueden recibir una chapa o clip que recibe el asiento 114. El agujero de acceso 328 puede permitir el acceso al tapón de llenado del radiador. Los soportes de caja de batería 316 pueden recibir una caja de batería 112. Los soportes de cubrecárter 318 pueden recibir un cubrecárter 142. Los soportes de tope de dirección 320 pueden recibir topes de dirección. Los soportes de radiador 322 pueden recibir un radiador 104.

Además de tener la capacidad de enfriar el motor con un refrigerante, el cuadro 144 puede actuar como disipador de calor. El aluminio es un muy buen conductor de calor, y la forma de la estructura de cuadro 200 permite que el exceso de calor vaya desde el alojamiento de motor 244 a los lados izquierdo y derecho 242, 240 de la estructura de cuadro 200, donde el calor se puede disipar por convección de aire, conducción a las piezas montadas o radiación.

Los lados izquierdo y derecho 242, 240 de la estructura de cuadro 200 mostrada en las figuras 4-7 comprenden una construcción de cuadro perimetral para permitir la conexión de piezas que incluyen el brazo basculante trasero 138, la articulación de suspensión trasera 130, el amortiguador trasero 140, el cuadro auxiliar trasero 116 y la horquilla 134. Las construcciones alternativas incluyen una construcción de cuadro de celosía y una construcción de cuadro compuesta.

Números de referencia

	100: motocicleta
5	102: envuelta
	104: radiador
10	106: amortiguador de dirección
	108: tope de dirección
	110: cubrecárter
15	112: caja de batería
	114: asiento
20	116: cuadro secundario trasero
	118: amortiguador
	120: cubierta de engranaje
25	122: cubierta de motor
	124: cilindro maestro trasero
30	126: estribo
	128: bomba de agua
	130: articulación de suspensión trasera
35	134: horquilla
	136: piñón
40	138: brazo basculante
	140: amortiguador
	142: cubrecárter
45	144: cuadro
	200: estructura de cuadro
50	202: soporte de cuadro
	204: soporte de amortiguador
	206: soporte de cubierta de engranaje
55	208: soporte de cuadro auxiliar trasero
	210: soporte de articulación
60	212: soporte de cilindro maestro trasero
	214: agujero de perno de batería
	216: soporte de cubrecárter
65	218: soporte de estribo

	220: soporte de palanca de freno trasero
	222: soporte de envuelta
5	224: soporte de cubierta de motor
	226: agujero pasante
	228: soporte de brazo basculante
10	230: orificio de refrigerante superior
	232: cárter de aceite
15	234: agujero de tapón de drenaje
	236: soporte de bomba de agua
	238: orificio de refrigerante inferior
20	240: lado derecho
	242: lado izquierdo
25	244: alojamiento de motor
	246: alojamiento de eje de salida
	248: agujero de ventilación
30	250: nervio estructural
	252: soporte de caja de batería
35	254: agujero de perno de soporte de amortiguador
	300: segunda estructura de cuadro
	302: soporte de cuadro
40	304: soporte de cubierta
	306: tubo de cabezal
45	308: agujero de ventilación
	310: lado derecho
	312: lado izquierdo
50	314: nervio estructural
	316: soporte de caja de batería
55	318: soporte de cubrecárter
	320: soporte de tope de dirección
	322: soporte de radiador
60	324: soporte de chapa de asiento
	326: plano de soporte
65	328: agujero de acceso

REIVINDICACIONES

1. Un cuadro de motocicleta eléctrica (144), incluyendo el cuadro:
- 5 una primera estructura de cuadro (200) incluyendo:
- un primer tubo de torsión completamente tensado (244) para alojar un motor eléctrico; y un soporte de amortiguador (204) configurado para montar un amortiguador trasero (140),
- 10 donde la primera estructura de cuadro se funde como una sola pieza fundida; y
- una segunda estructura de cuadro (300) montada en la primera estructura de cuadro, incluyendo la segunda estructura de cuadro una estructura de cabezal (306) para recibir una horquilla de motocicleta (134).
- 15 2. El cuadro de la reivindicación 1, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además un soporte de cuadro trasero secundario (208) para conectar un cuadro trasero secundario (116) a la primera estructura de cuadro.
3. El cuadro de la reivindicación 1, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además:
- 20 al menos una estructura lateral (240, 242),
- donde la al menos una estructura lateral está conectada al primer tubo de torsión (244).
4. El cuadro de la reivindicación 1, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además:
- 25 al menos un nervio estructural (250).
5. El cuadro de la reivindicación 1, donde el primer tubo de torsión (244) incluye al menos un orificio (230, 238) para un flujo de refrigerante.
- 30 6. El cuadro de la reivindicación 1, donde el primer tubo de torsión (244) actúa como una camisa de agua exterior para contener un refrigerante que circula entre el primer tubo de torsión y el motor eléctrico.
7. El cuadro de la reivindicación 1, donde el cuadro (144) incluye además un colector de calor para el motor eléctrico.
- 35 8. El cuadro de la reivindicación 1, donde el primer tubo de torsión (244) tiene una abertura (226) para pasar a su través hilos eléctricos para alimentar el motor eléctrico.
9. El cuadro de la reivindicación 1, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además:
- 40 un segundo tubo de torsión (246).
10. El cuadro de la reivindicación 9, donde el segundo tubo de torsión (246) incluye un alojamiento de eje de salida (246), y donde el segundo tubo de torsión (246) está completamente tensado.
- 45 11. El cuadro de la reivindicación 1, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además al menos un soporte de pivote de brazo basculante (228).
- 50 12. El cuadro de la reivindicación 11, donde la primera estructura de cuadro (200) incluye además:
- un colector de aceite (232),
- donde el colector de aceite refuerza el al menos único soporte de pivote de brazo basculante (228).
- 55 13. El cuadro de la reivindicación 1, donde la segunda estructura de cuadro (300) incluye además al menos un soporte (316) para una caja de batería (112), donde la caja de batería (112) es un elemento semitensado cuando está montado en la segunda estructura de cuadro.
- 60 14. El cuadro de la reivindicación 1, donde el cuadro (114) incluye aluminio o magnesio.

Fig. 1

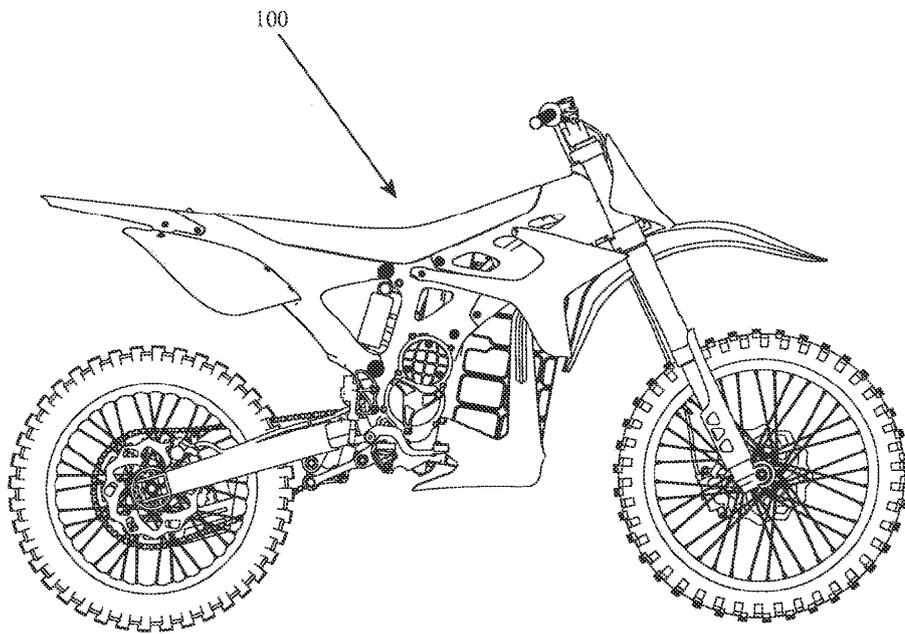


Fig. 2

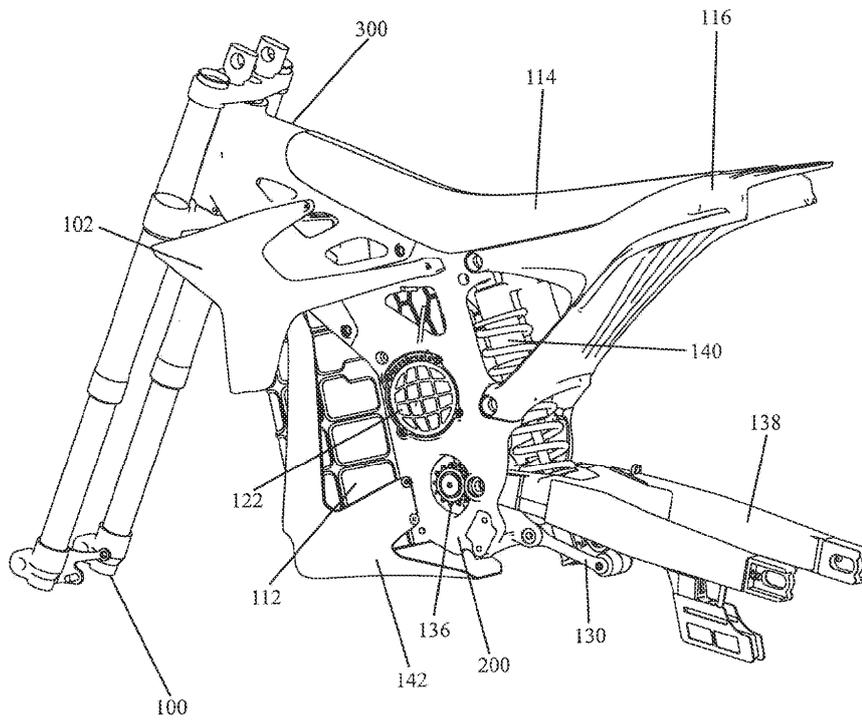


Fig. 3

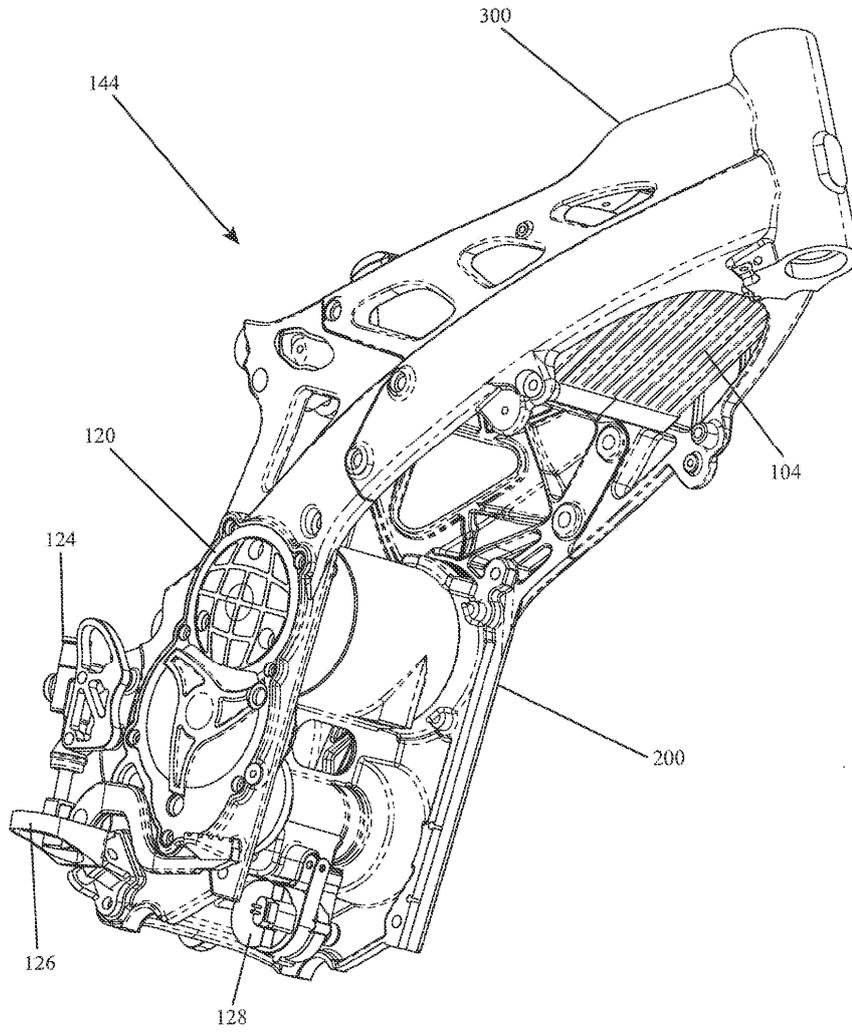


Fig. 4

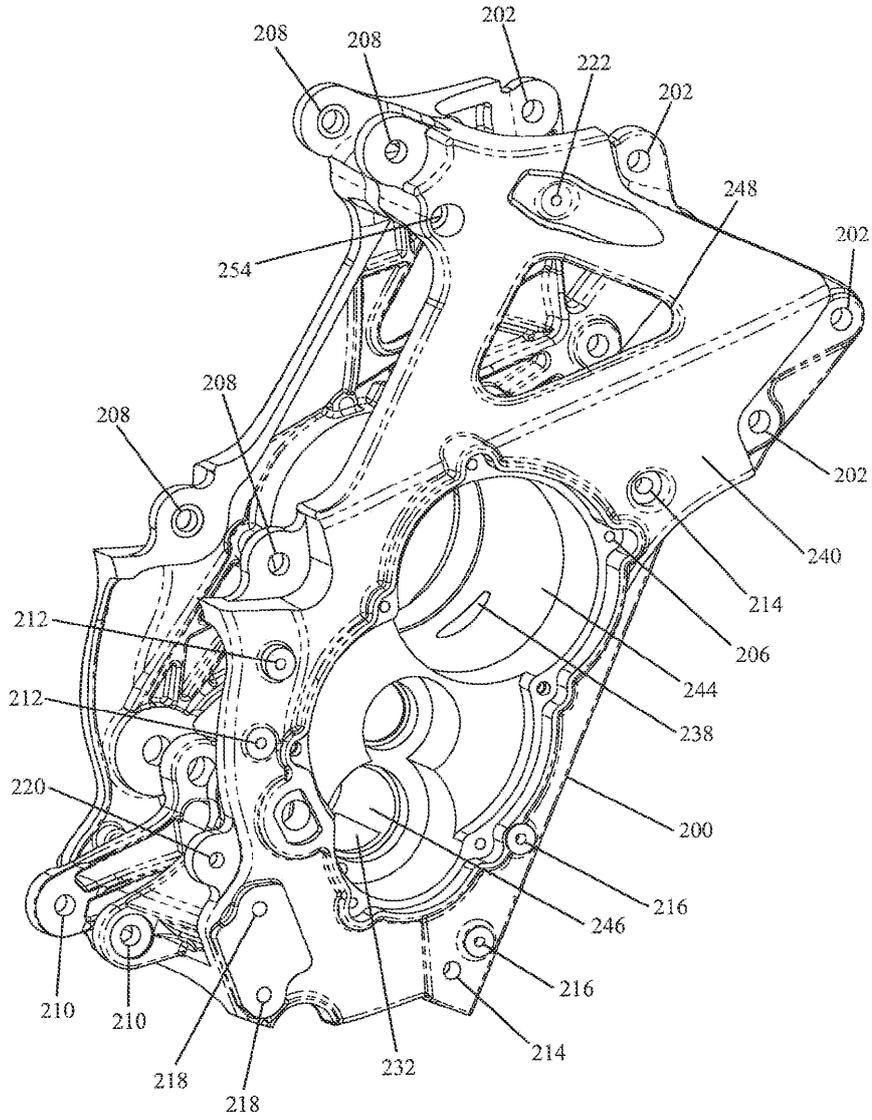


Fig. 5

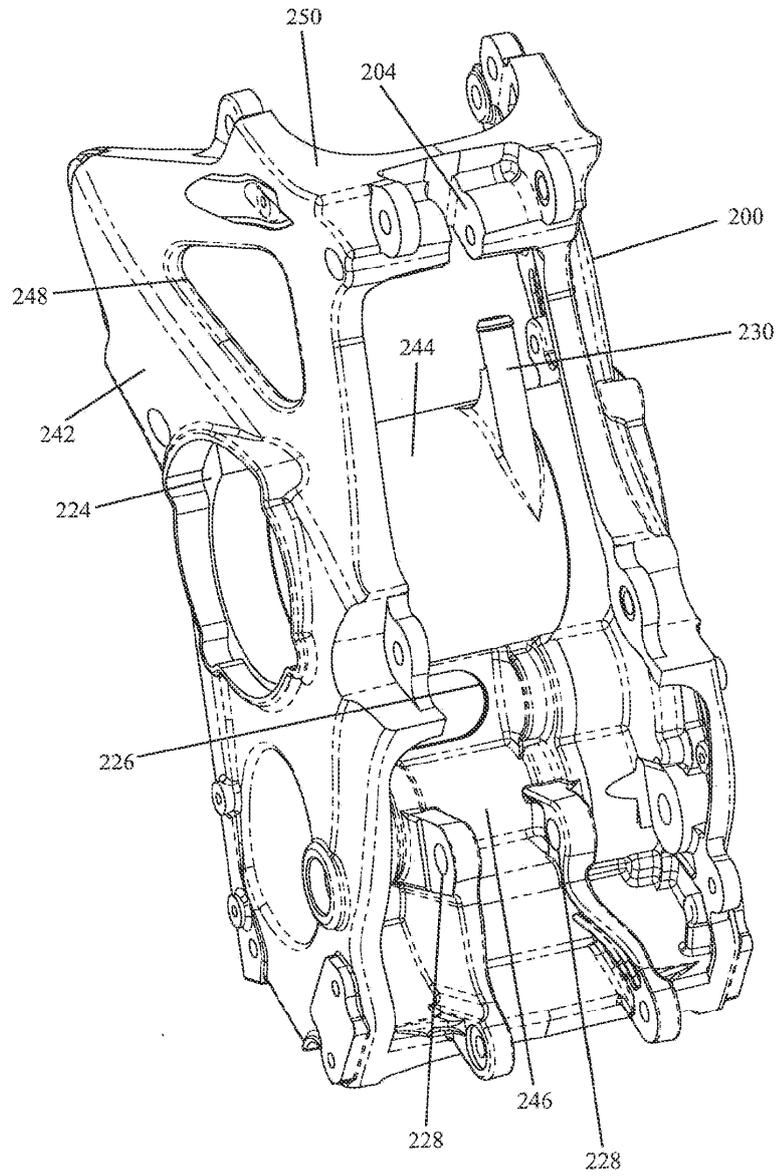


Fig. 6

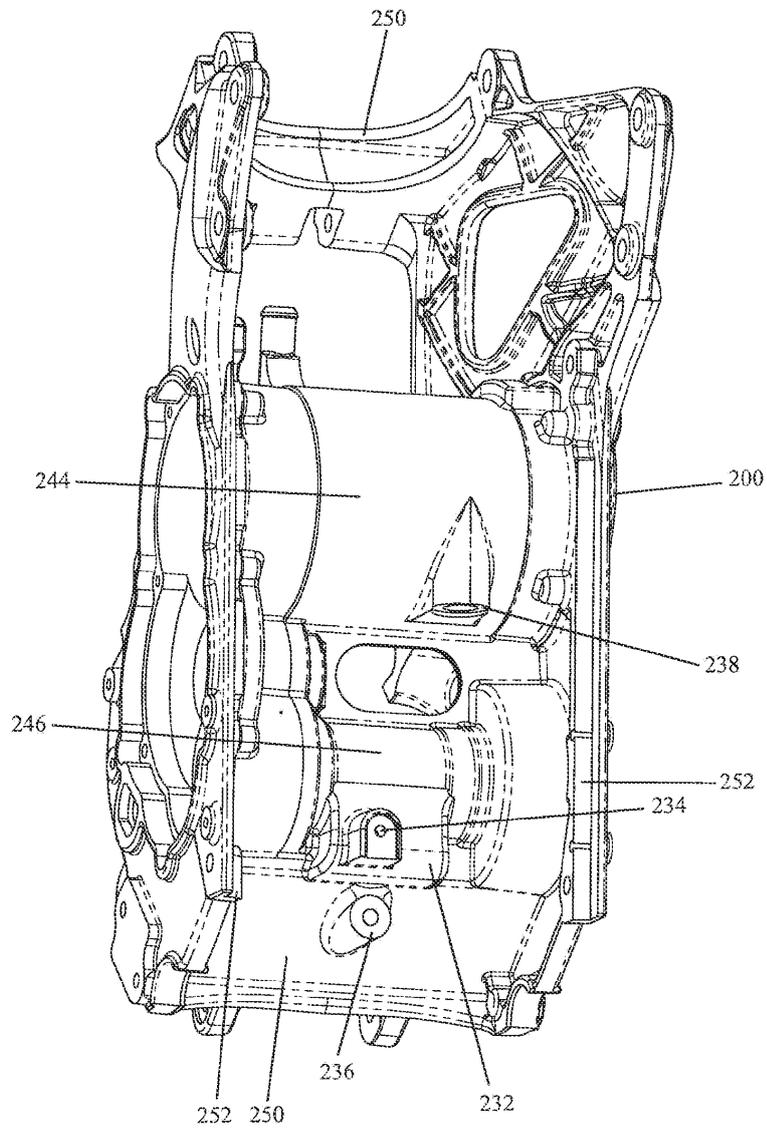


Fig. 7

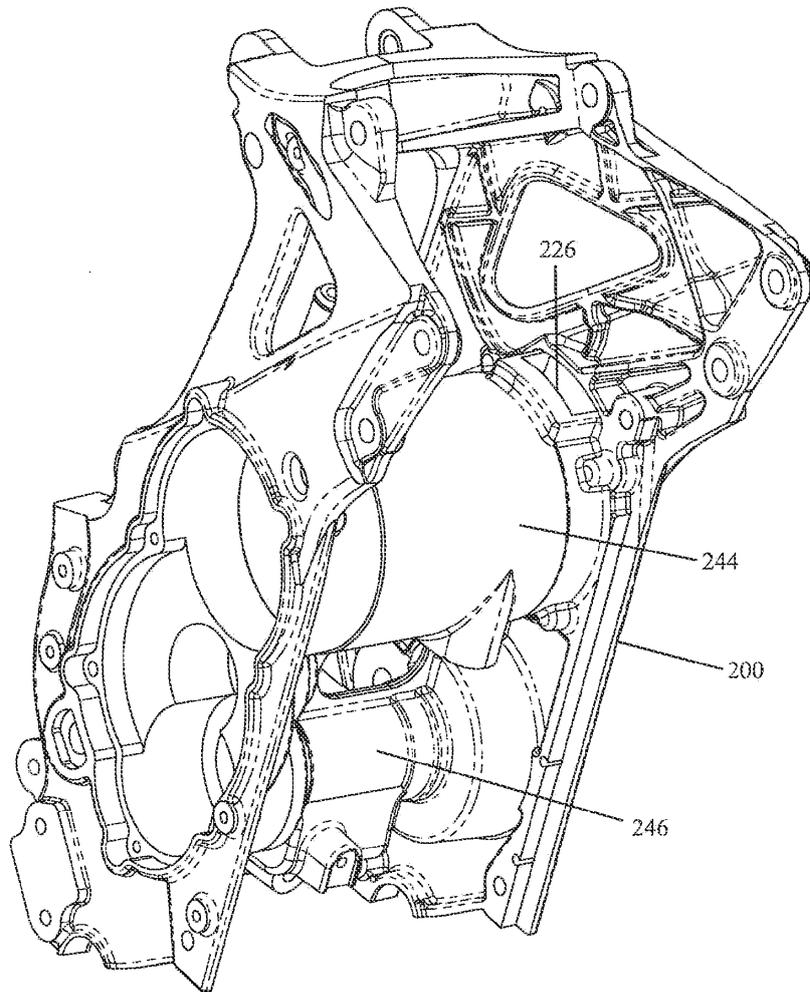


Fig. 8

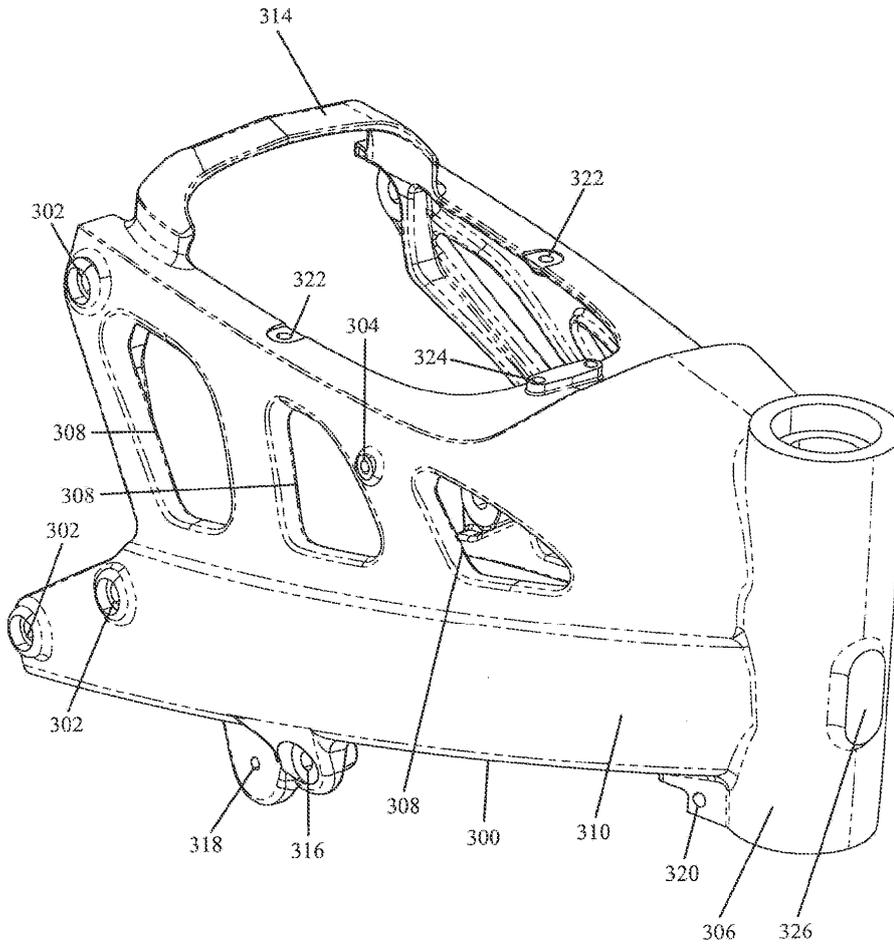


Fig. 9

