

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 405**

51 Int. Cl.:

B60K 1/04 (2006.01)

B60K 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2003 E 08167037 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **11.02.2009 EP 2022657**

54 Título: **Vehículo de pila combustible**

30 Prioridad:

10.06.2002 JP 2002168381

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

31.01.2013

73 Titular/es:

**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, (100.0%)
1, TOYOTA-CHO
TOYOTA-SHI, AICHI 471-8571, JP**

72 Inventor/es:

KONDO, TOSHIYUKI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jaime

ES 2 394 405 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).

5 VEHICULO DE PILA DE COMBUSTIBLE

DESCRIPCION

10

15 **Objeto de la invención**

El presente invento se refiere a un vehículo de pila de combustible que está equipado con un motor de dirección, pilas de combustible y un acumulador.

20

Antecedentes de la invención

25

Como es conocido en el estado de la técnica, un vehículo de pila de combustible está equipado típicamente con un motor de dirección, pilas de combustible, y una batería secundaria y tiene asientos delanteros y asientos traseros donde el conductor y los pasajeros están sentados. Por ejemplo, un vehículo de pila de combustible propuesto en JP-A-2001-113960 o en US-B-6378637 tiene una batería secundaria y pilas de combustible que están colocadas debajo del suelo de vehículo para ser alineadas en un eje longitudinal del vehículo.

30

Esta disposición no es adecuada para vehículos que tengan unos niveles de altura al suelo relativamente bajos, por ejemplo los sedanes de dos y cuatro puertas.

35

Con el objeto de eliminar el inconveniente descrito anteriormente, el presente invento persigue suministrar un vehículo con pila de combustible que asegure la altura mínima requerida al suelo del vehículo.

Descripción de la invención

40

Con el objeto de conseguir el propósito anterior, la presente invención se dirige a un vehículo de pila de combustible, como se define en la reivindicación 1.

- 5 En el vehículo de pila de combustible de la invención, parte de la pila de combustible se sitúa sobre el nivel del suelo del vehículo. Esta disposición asegura fácilmente la altura mínima requerida al suelo del vehículo, comparado con la disposición de las pilas de combustible completamente ubicadas bajo el suelo del vehículo. Aquí la terminología "suelo del vehículo" indica un plano horizontal que incluye un punto de contacto con el talón del conductor que está sentado en el asiento del conductor y conduce el vehículo.
- 10 En el vehículo de pila de combustible de la invención, también es preferible que al menos parte del acumulador esté sobre el suelo del vehículo. Esta disposición asegura fácilmente la altura mínima requerida al suelo del vehículo, comparado con la disposición del acumulador completamente ubicado bajo el suelo del vehículo.
- 15 En el vehículo de pila de combustible de la invención, las pilas de combustible deberían estar colocadas fuera del compartimento de pasajeros del vehículo (en la cámara delantera del vehículo, en la cámara trasera del vehículo o bajo el suelo del vehículo) o dentro del compartimento de pasajeros (sobre el suelo del vehículo). El acumulador debería estar similarmente colocado fuera o dentro del compartimento de pasajeros.
- 20 En el vehículo de pila de combustible de la invención, al menos parte de la maquinaria auxiliar de las pilas de combustible está ubicada en el túnel central. Esta disposición asegura el uso efectivo del túnel central existente para albergar a la maquinaria auxiliar sin sacrificar la confortabilidad de la conducción del conductor ni de los pasajeros.
- 25 En el vehículo de pila de combustible de la invención, las pilas de combustible deberían estar completamente ubicadas en el espacio inferior de uno de los asientos delanteros y traseros. Esta disposición consigue el uso efectivo de los generalmente espacios muertos inferiores de los asientos delanteros o traseros.
- 30 Aquí la terminología "asiento delantero" y "asiento trasero" denota respectivamente un asiento en la parte frontal del vehículo y un asiento en la parte trasera del vehículo. Por ejemplo, en un vehículo con tres filas de asientos alineados en el eje longitudinal del vehículo, cuando un asiento en la fila delantera es definido como asiento delantero, un asiento en cualquiera de las filas medias y traseras es definido como asiento trasero.
- 35
- 40

5 **Breve descripción de los dibujos**

10 La figura 1 es un plano de una vista esquemática ilustrando la configuración de un vehículo de pila de combustible fuera del alcance de la invención. La figura 2 es una vista esquemática de una perspectiva ilustrando el vehículo de pila de combustible; y la figura 3 es un diagrama de bloques mostrando la estructura interna del vehículo de pila de combustible.

15 **Realización preferente de la invención**

20 Las figuras 1 y 2 son respectivamente una vista plana y una vista lateral ilustrando esquemáticamente la configuración del vehículo de pila de combustible 10. La figura 3 es un diagrama de bloques mostrando la estructura interna del vehículo de pila de combustible.

25 El vehículo de pila de combustible 10 tiene una construcción de chasis monocasco con un bastidor y un cuerpo de chasis integrado y principalmente incluye un motor de dirección 11, un asiento delantero 14, un asiento trasero 17, las pilas de combustible 20, una batería secundaria 40, y una unidad de control de energía (PCU) 50.

La construcción del chasis monocasco puede ser remplazada por una construcción de bastidor.

30 El motor de dirección 11 es un motor síncrono de tres fases y está localizado con un inversor 12 en la periferia de las ruedas delanteras FW, y mas específicamente en la cámara delantera del vehículo 61, el cual es parte del compartimiento de pasajeros 63 con un panel del salpicadero. El rendimiento de energía DC de las pilas de combustible 20 o de la batería secundaria 40 va a través del distribuidor 27 y es convertida en corriente alterna de tres fases por el inversor 12 tal como es mostrado en la figura 3. El motor conductor 11 recibe suministro de energía eléctrica en forma de corriente alterna de tres fases. En respuesta al suministro de corriente eléctrica, el motor conductor 11 genera una fuerza rotacional de dirección, que es transmitida a un eje 46 en las ruedas delanteras FW vía un engranaje diferencial 44 como energía de conducción del vehículo de pila de combustible 10.

40 El asiento frontal 14 es un asiento en la fila delantera de dos filas de asientos colocados en el compartimiento de pasajeros 63, e incluye un asiento del conductor y un asiento de pasajero. El asiento trasero 17 es un asiento corrido en la fila trasera de las dos filas de asientos. Los pilares centrales 60 están formados hacia delante en la cara del lado izquierdo y del lado derecho para ser localizados entre el asiento delantero 14 y el asiento trasero 17 en el vehículo de pila de combustible 10.

Las pilas de combustible 20 son conocidas como pilas de combustible de electrolito polímero y forman una estructura compacta que incluye un gran número de unidades de pilas. Como es mostrado en la

5 figura 3, en cada unidad de pilas de combustible 20, una ánodo recibe el suministro de gas hidrógeno (gas combustible), que es alimentado desde los tanques de hidrógeno 21, va a través de un controlador de flujo de masa 22 para control de la presión y porcentaje del flujo y es humidificado por un humidificador de flujo de masa 23 mientras un cátodo recibe el suministro regulado de presión, de aire comprimido (gas oxidante) de un compresor de aire 13. Las pilas de combustible 20 producen una fuerza electromotriz a través de una
10 reacción electroquímica del gas hidrógeno con el aire comprimido. El hidrógeno es separado en protón y electrón en el ánodo. El protón separado en el ánodo es transmitido a través de la membrana de polímero electrolito y alcanza el cátodo, mientras el electrón separado en el ánodo corre a través del circuito eléctrico conectado vía una carga y alcanza también el cátodo. El oxígeno incluido en el aire comprimido reacciona con el protón y el electrón para producir agua en el cátodo. Esta reacción electroquímica genera una fuerza electromotriz.
15

Las pilas de combustible 20 están íntegramente colocadas en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 tal como es mostrado en la figura 2. El espacio inferior 15 está formado debajo del asiento delantero 14 y es definido por un plano virtual vertical 15a que incluye la posición de la junta de las rodillas 16 de un conductor y un pasajero sentados en el asiento delantero 14 y por plano vertical virtual 15b incluyendo el final inferior de la parte trasera del asiento del asiento delantero 14. Parte de las pilas de combustible 20 están localizadas debajo del plano horizontal (de aquí en adelante llamado nivel de suelo FL) incluyendo un punto que está en contacto con el tacón del conductor que está sentado en el asiento delantero 14 (asiento del conductor) y conduce el vehículo mientras una parte residual de las pilas de combustible 20 están localizadas encima del nivel de suelo FL.
20
25

En la estructura de este vehículo, al menos la mitad de las pilas de combustible 20 están dispuestas encima del nivel del suelo FL. Como claramente es mostrado en la figura 2, el suelo del vehículo se eleva desde el nivel del suelo para hacer el espacio inferior 15 debajo del asiento delantero 14 y recibe las pilas de combustible 20 en el espacio elevado. Esta estructura permite colocar un poco menos de la mitad de las pilas de combustible 20 debajo del nivel del suelo FL y una mitad mayor encima del nivel del suelo FL. En una posible modificación, el suelo del vehículo puede ser dentado desde el nivel del suelo FL para hacer un espacio mas bajo debajo del asiento delantero 14 y recibir las pilas de combustible 20 en el espacio dentado. Esta estructura modificada permite colocar una mitad mayor de pilas de combustible 20 debajo del nivel del suelo FL y una mitad más pequeña encima del nivel del suelo FL. En esta estructura modificada las pilas de combustible 20 están localizadas encima del nivel del suelo del vehículo, esto es, en el compartimento de pasajeros 63. La posición de la junta de la rodilla 16 puede ser ajustada sentando un maniquí tridimensional (simulando una hombre adulto) en el asiento delantero 14.
30
35
40

5 La maquinaria auxiliar 30 de las pilas de combustible 20 incluye un compresor de aire 13, tanques de hidrógeno 21, el controlador de flujo de masa 22, el humidificador 23, el convertidor DC/DC 24 actuado para rebajar la salida de voltaje de las pilas de combustible 20 o de la batería secundaria 40 al nivel preestablecido de voltaje, una bomba de circulación de gas hidrógeno 25 conducida para recircular el hidrógeno de gas de expulsión no reaccionado, que es descargado de las pilas de combustible 20 a las pilas de combustible 20, una bomba de agua 26 usada para circular el flujo de agua de refrigeración a través de las pilas de combustible 20 para refrigerar las pilas de combustible 20, el distribuidor 27 usado para distribuir las salidas de las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40, y un radiador 32 usado para eliminar el calor del agua de refrigeración (liquido refrigerante) circulado a través de las pilas de combustible 20 por la bomba de agua 26. El distribuidor 27 es un circuito conmutador para dar suministro de energía desde bien una o ambas pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 a la maquinaria auxiliar 30 y al motor conductor 11 y cargar la batería secundaria 40 con energía eléctrica de las pilas de combustible 20.

20 El rendimiento de energía eléctrica de las pilas de combustible 20 y/o la batería secundaria 40 es transmitido vía el distribuidor 27 a un convertidor DC/DC 24 para reducir el voltaje a un nivel preestablecido y es suministrado a la maquinaria auxiliar 30. Entre la maquinaria auxiliar 30, el compresor de aire 13 y el radiador 32, están colocados en la parte delantera de la cámara del vehículo 61 en la proximidad de las ruedas delanteras FW, mientras los tanques de hidrógeno 21 están colocados en la cámara trasera del vehículo 62 en la proximidad de las ruedas traseras RW. El controlador de flujo de masa 22, el humidificador 23, el convertidor DC/DC 24, la bomba de circulación de gas hidrógeno 25, la bomba de agua 26, y el distribuidor 27 están colocados en la izquierda de las pilas de combustible 20 (en el lado izquierdo en el sentido de dirección de circulación del vehículo) en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14.

30 La batería secundaria 40 incluye una pluralidad de pilas conocidas como hidrometalníquel conectadas en serie. La batería secundaria 40 bajo control de la PCU 50 guía el motor conductor 11 al arranque del vehículo, recupera la energía eléctrica regenerativa en el control regenerativo desacelerante, ayuda al motor de circulación 11 en la aceleración, y es cargada de acuerdo con su estado de carga por las pilas de combustible 20. La batería secundaria 40 no está restringida a una batería de hidrometalníquel sino que puede ser cualquier batería cargable y descargable, por ejemplo la batería de níquel-cadmio, la batería de hidrometal litio o una batería ácida de plomo.

40

- 5 La batería secundaria 40 está íntegramente colocada en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17 como es mostrada en la figura 2. El espacio inferior 18 está formado debajo del asiento trasero 17 y está localizado detrás del plano virtual vertical 18a que incluye la posición de la junta de las rodillas 19 de un pasajero sentado en el asiento trasero 17. Parte de la batería secundaria 40 está localizada debajo del nivel del suelo FL, mientras una parte residual de la batería secundaria 40 está localizada encima del nivel del suelo FL. En la estructura de este vehículo, al menos la mitad de la batería secundaria 40 está dispuesta sobre el nivel del suelo FL. Como claramente es mostrado en la figura 2, el suelo del vehículo se eleva del nivel del suelo FL para hacer más bajo el espacio inferior 18 debajo del asiento trasero 17 y recibir la batería secundaria 40 en este espacio elevado. Esta estructura permite colocar una mitad más pequeña de la batería secundaria 40 debajo del nivel del suelo FL y una mitad más grande encima del nivel el suelo FL. En una posible modificación, el suelo del vehículo puede ser dentado desde el nivel del suelo FL para hacer un espacio mas bajo debajo del asiento trasero 17 y recibir la batería secundaria 40 en el espacio dentado. Esta estructura modificada permite colocación de más de la mitad de la batería secundaria debajo del nivel del suelo FL y una mitad más pequeña encima del nivel del suelo FL.
- 10
- 15
- 20 En esta estructura modificada, la batería secundaria 40 está colocada sobre el suelo del vehículo, esto es, en el compartimiento de pasajeros 63. La posición de la junta de las rodillas 19 puede ser preestablecida sentando un maniquí tridimensional (simulando un hombre adulto) en el asiento trasero 17. En la estructura del vehículo de pila de combustible 10, la porción trasera del espacio más bajo 18 del asiento trasero 17 se solapa con la cámara trasera del vehículo 62. En una disposición modificada, el espacio mas bajo 18 del asiento trasero 17 está formado debajo del asiento trasero 17 es definido por el plano vertical virtual 18a y un plano vertical virtual que incluye un final mas bajo de la parte trasera del asiento trasero 17, y un área detrás de este espacio mas bajo es especificada como la cámara trasera del vehículo 62.
- 25
- 30 La PCU 50 funciona para controlar la fuerza motriz del motor de dirección 11 y es construida como un circuito lógico basado en el microordenador de una estructura conocida (no mostrado) incluyendo una CPU, una ROM, y una RAM, y puertos de entrada-salida. La PCU 50 recibe entradas de la apertura del acelerador desde el sensor de posición del pedal del acelerador (no mostrado), corriente de salida y niveles de voltaje del inversor 12, un SOC (estado de carga) de la batería secundaria 40 y medidas de diversos sensores (no mostrado), y señales de control de salida basadas en estas entradas al controlador de flujo de masa 22 y al compresor de aire 13 para regulación del flujo de suministro de gas y al inversor 12 y al distribuidor 27.
- 35
- 40 La temperatura de trabajo de las pilas de combustible 20 es alrededor de 80° centígrados mientras que la temperatura de trabajo de la batería secundaria 40 es no más alta que 60° centígrados. Las pilas de combustible 20 están refrigeradas por líquido (por ejemplo refrigeradas por agua), mientras que la batería

- 5 secundaria 40 no está refrigerada por líquido sino refrigerada por aire. Las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 son usadas en diferentes ambientes de trabajo incluyendo temperatura de trabajo y sistema de refrigeración.
- 10 En el vehículo de pila de combustible 10 construido tal como se ha tratado anteriormente, las pilas de combustible 20 no están colocadas en partes del espacio inferior 15 y 18 de los asientos delanteros y traseros 14 y 17, y la batería secundaria 40 no está colocada en partes del espacio inferior 15 y 18 de los asientos delanteros y traseros 14 y 17. Las pilas de combustible 20 están íntegramente colocadas en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 mientras las batería secundaria 40 está integralmente colocada en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17. La colocación integral de las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 separadamente en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 y en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17 asegura operaciones de alto rendimiento para la pila de combustible 20 y la batería secundaria 40, que tienen diferentes ambientes de trabajo. Esta colocación también obtiene el uso efectivo de los espacios inferiores 15 y 18 generalmente muertos, de los asientos delantero y trasero 14 y 17 para recibir las pilas de combustible 20, la batería secundaria 40 y su equipo periférico.
- 15
- 20
- 25 Las pilas de combustible 20 colocadas en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 no sacrifican la confortabilidad de estancia del conductor y del pasajero sentado en el asiento delantero 14, similarmente ni las pilas de combustible 20 localizadas en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 ni la batería secundaria 40 localizada en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17 sacrifica la confortabilidad de estancia de los pasajeros sentados en el asiento trasero 17. Ni el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 ni el espacio inferior 18 del asiento trasero 17 interfiere con el espacio de los pies de cualquiera, conductor y pasajeros, y no empeora así la confortabilidad de estancia del conductor y los pasajeros.
- 30
- 35 El motor director 11 y la PCU 50 están colocados en la cámara frontal del vehículo 61, mientras los tanques de hidrógeno 21 para dar el suministro de gas hidrógeno a las pilas de combustible 20 están colocados en la cámara trasera del vehículo 52. Esta colocación obtiene el balance óptimo de peso a lo largo del eje longitudinal de vehículo. El vehículo de pila de combustible 10 es de tracción delantera, de tal manera que la colocación óptima da ligeramente más peso en la parte delantera del vehículo que en la parte trasera para asegurar la recuperación eficiente de la energía eléctrica regenerativa.
- 40 Parte de la maquinaria auxiliar 30 de las pilas de combustible 20 (esto es, controlador del flujo de masas 22, humidificador 23, convertidor DC/DC 24, bomba 25 de circulación de gas hidrógeno, bomba de agua 26, y distribuidor 27) están colocados con las pilas de combustible 20 en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14. Esta colocación deseable simplifica la extensión de tuberías de gas, comparado con la

- 5 colocación separada de estas máquinas auxiliares respecto a las pilas de combustible. Estas máquinas auxiliares 30 están efectivamente colocadas en los lados de las pilas de combustible 20 en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14 a lo largo del ancho del vehículo, que corresponde al eje longitudinal del espacio inferior 15 del asiento delantero 14.
- 10 En el vehículo de pila de combustible 10, el radiador 32, las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 están colocados en este orden a lo largo del eje longitudinal del vehículo desde la parte delantera a la parte trasera del mismo. Esta colocación deseable acorta la distancia entre las pilas de combustible 20 y el radiador 32 y de esta manera obtiene un desarrollo compacto comparado con la colocación del radiador 32, la batería secundaria 40 y las pilas de combustible 20 en este orden.
- 15 En el vehículo de pila de combustible 10, el motor conductor 11, las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 están colocados en este orden a lo largo del eje longitudinal del vehículo desde la parte delantera a la parte trasera del mismo. Esta colocación deseable acorta la distancia del cable de diámetro relativamente grande que conecta el motor conductor 11 con las pilas de combustible 20 y de esta manera obtiene un desarrollo compacto, comparado con la colocación del motor conductor 11, la batería secundaria 40 y las pilas de combustible 20 en este orden.
- 20 La mitad más grande de las pilas de combustible 20 y la mitad más grande de la batería secundaria 40 están colocadas sobre el nivel del suelo FL. Esta disposición asegura rápidamente el nivel de altura mínima requerido del vehículo, comparado con la disposición de las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 completamente localizadas debajo del nivel del suelo FL.
- 25 En el evento de una colisión lateral, los pilares centrales 60,60 formados por la parte superior en las caras laterales de los lados izquierdo y derecho del vehículo de pila de combustible 10 que están localizados entre el espacio más bajo 15 del asiento delantero 14 y el espacio más bajo 18 del asiento trasero 17 reciben la parte más grande del impacto. La presencia de los pilares centrales 60,60 protege así deseablemente las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 del impacto del golpe.
- 30 El vehículo de pila de combustible 10 tiene las dos filas de asientos en el compartimiento de pasajeros 63 alineadas en el eje longitudinal del vehículo. Tres o un número más grande de filas de asientos pueden ser suministradas en el compartimiento de pasajeros del vehículo. Por ejemplo, en un vehículo con tres filas de asientos, cuando un asiento en la parte frontal es definido como asiento delantero, un asiento en cualquiera de las filas intermedias o en la fila trasera es establecido como asiento trasero. Cuando el asiento en la fila del medio es definido como asiento delantero, por otra parte, el asiento en la fila trasera es definido como asiento trasero. En el caso donde el asiento trasero es el asiento en la fila trasera, no es necesario especificar la frontera trasera del espacio más bajo del asiento trasero. En el caso donde el asiento trasero es otro que el asiento en la fila trasera (por ejemplo, el asiento en la fila intermedia) sin
- 35
- 40

- 5 embargo, es deseable especificar la frontera trasera del espacio más bajo del sitio trasero por un plano vertical virtual incluyendo el final más bajo de la parte trasera del asiento trasero para mejorar la confortabilidad del estancia de los pasajeros sentado en los asientos de la fila trasera.
- 10 En el vehículo de pila de combustible 10, los tanques de hidrógeno 21 son usados como la fuente de gas hidrógeno (gas combustible) suministrado a las pilas de combustible 20. Los tanques de hidrógeno 21 pueden ser reemplazados por una aleación de almacenaje de hidrógeno o por un reformador que produce gas rico en hidrógeno a través de la reacción de un combustible hidrocarburo (por ejemplo, gasolina o metanol) con agua.
- 15 El vehículo de pila de combustible 10 es de tracción a las ruedas delanteras y por consiguiente no tiene hueco de túnel central elevado sobre el nivel del suelo FL. En un vehículo de acuerdo a la presente invención, al menos parte de la maquinaria auxiliar 30 de las pilas de combustible 20 puede ser colocado en el túnel central. Esta colocación asegura el uso efectivo del túnel central existente para recibir la maquinaria auxiliar sin sacrificar por ello la confortabilidad de estancia del conductor y de los pasajeros.
- 20 En el vehículo de pila de combustible 10, las pilas de combustible 20 y su equipamiento periférico están situados en el espacio inferior 15 del asiento delantero 14, mientras que la batería secundaria 40 está situada en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17; esta disposición puede ser reversible; esto es, las pilas de combustible 20 y su equipamiento periférico están situados en el espacio inferior 18 del asiento trasero 17, mientras que la batería secundaria 40 está situada en el espacio inferior 15 del asiento trasero 14.
- 25
- 30 En el vehículo de pila de combustible 10, ambos la pila de combustible 20 y la batería secundaria 40 son usadas como fuente de energía disponible del motor conductor 11. En esta estructura, el control puede dar suministro de energía para ambos pila de combustible 20 y batería secundaria 40 al motor conductor 11 o puede suministrar energía de cualquiera de las pilas de combustible 20 y de la batería secundaria 40 al motor conductor 11. En una posible modificación, solamente uno de la pila de combustible 20 y de la batería secundaria 40 puede ser usado como fuente de energía disponible del motor conductor 11. Por ejemplo, una de las pilas de combustible 20 y la batería secundaria 40 es usada como fuente de energía del motor conductor 11 mientras la otra es usada como fuente de energía de otro equipo (por ejemplo, la maquinaria auxiliar). Otra estructura modificada tiene otra fuente de energía para el motor conductor 11 añadida a las pilas de combustible 20 y a la batería secundaria 40 y usa ambos o cualquiera de ellos de la pila de combustible 20 y de la batería 40 para asistir a la fuente de energía adicional. El motor conductor 11 es concordantemente estructurado para usar al menos una de la pila de combustible 20 y la batería secundaria 40 como fuente de energía disponible.
- 35
- 40

5 Aplicabilidad industrial.

El principio de la invención es aplicable a la industria del automóvil.

5 Reivindicaciones

- 10 1. Un vehículo de pila de combustible (10) equipado con un motor conductor (11) y pilas de combustible (20), dicho vehículo de pilas de combustible (10) que tiene un hueco del túnel central elevado desde el nivel del suelo (FL) en el compartimento de pasajeros (63), **caracterizado en que** parte de las pilas de combustible (20) están localizadas bajo el nivel del suelo (FL); y al menos una de las siguientes partes de la maquinaria auxiliar de las pilas de combustible (20) está dispuesta en el hueco del túnel central: una bomba (25; 26) para la circulación de agua de refrigeración o gas de combustible, una unidad de suministro de gas (13; 21) que suministra gas de combustible o gas oxidante a las pilas de combustible (20), un humidificador (23) que humidifica el gas de combustible, un controlador de flujo de masa (22) que regula la presión y el flujo del gas de combustible, un convertidor DC/DC (24) actuado para disminuir el voltaje de salida de las pilas de combustible (20) o una batería secundaria (40) para restablecer un nivel de voltaje, un distribuidor (27) usado para distribuir las salidas de las pilas de combustible (20) y de una batería secundaria (40), y un radiador (32) usado para eliminar el calor desde el agua de refrigeración circulada a través de las pilas de combustible (20).
- 15
- 20
- 25 2. Un vehículo de pila de combustible (10) de acuerdo con la reivindicación 1, donde las pilas de combustible (20) están completamente dispuestas en el espacio inferior del asiento delantero (14) o del asiento trasero (17).

30

Fig. 1

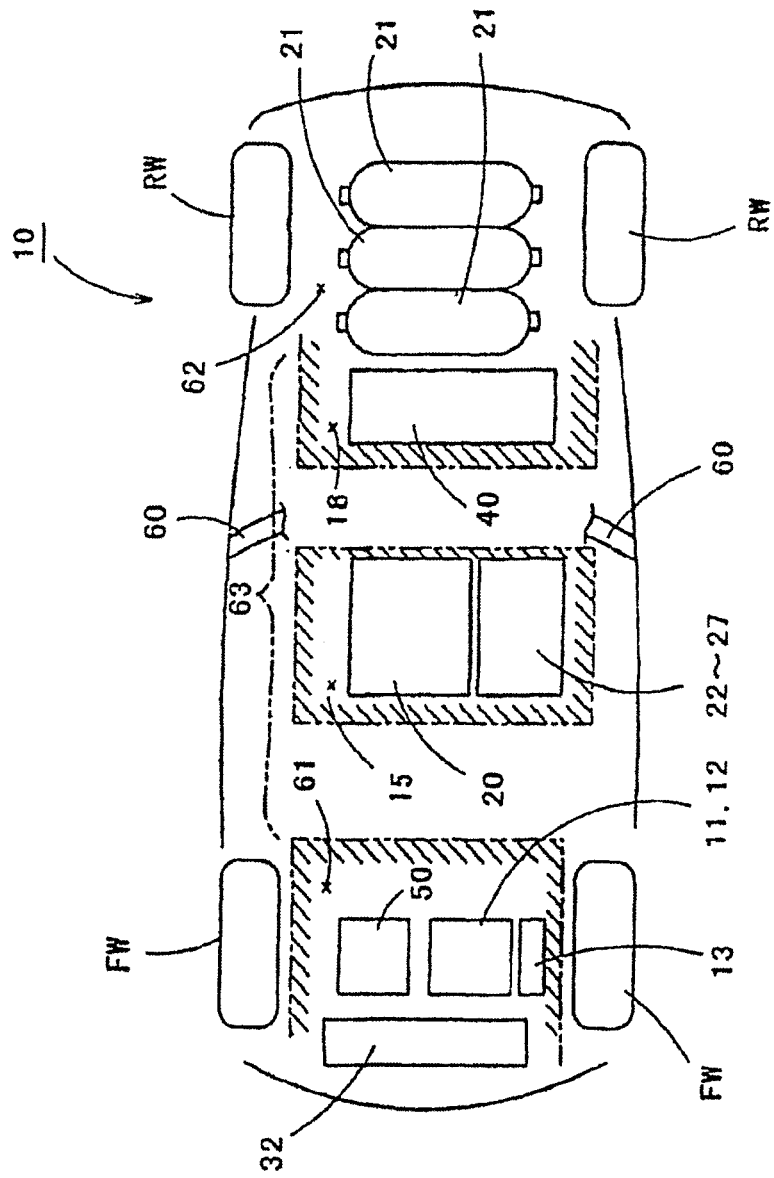


Fig. 2

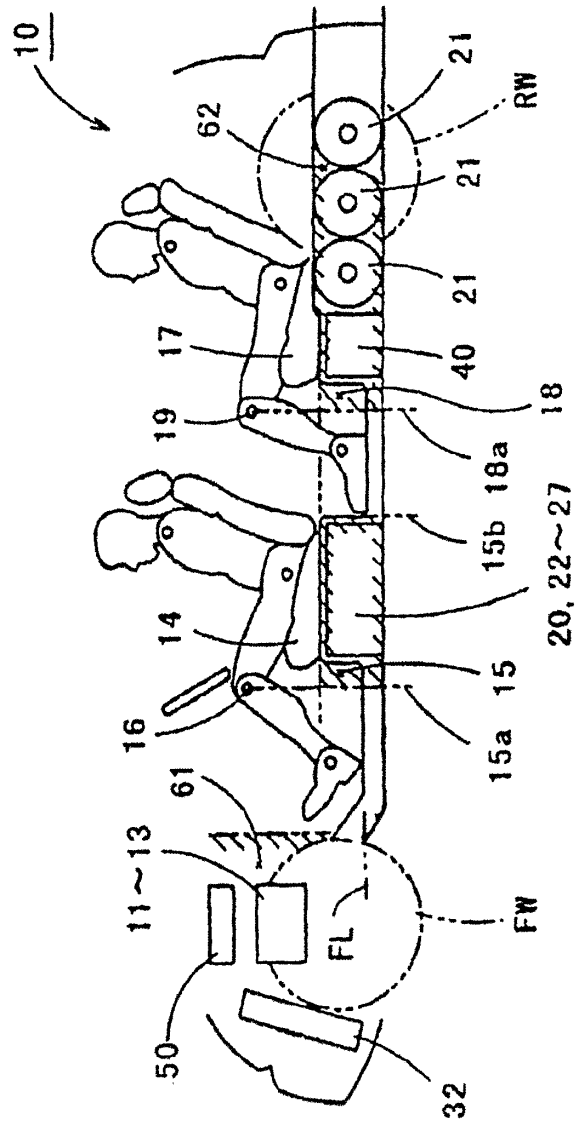


Fig. 3

