



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 321 965**

⑤1 Int. Cl.:

B60F 3/00 (2006.01)

F01P 9/04 (2006.01)

F01N 3/04 (2006.01)

F01N 3/05 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **05809192 .7**

⑨6 Fecha de presentación : **29.11.2005**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1817183**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **15.08.2007**

⑤4 Título: **Un sistema de refrigeración de escape de un vehículo anfibio.**

③0 Prioridad: **29.11.2004 GB 0426178**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2009

⑦3 Titular/es: **Gibbs Technologies Ltd.**
Avenue Road, Nuneaton
Warwickshire CV11 4LY, GB

⑦2 Inventor/es: **Gibbs, Alan Timothy**

⑦4 Agente: **Ungría López, Javier**

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

Un sistema de refrigeración de escape de un vehículo anfibio.

La presente invención se refiere a un sistema de refrigeración de escape de un vehículo anfibio.

En el caso de vehículos terrestres especializados y embarcaciones marinas conocidos en la técnica, el aparato y los métodos empleados para refrigerar los sistemas de escape están bien establecidos. En el caso de un vehículo terrestre, el sistema de escape típicamente está suspendido por debajo del panel del suelo de vehículo de manera que se expone al aire atmosférico ambiente que pasa sobre y enfría las superficies externas del sistema de escape. El efecto de refrigeración conseguido, por supuesto, es variable aunque satisfactorio, siendo dependiente en gran medida de factores tales como la velocidad del vehículo y las condiciones atmosféricas. En el caso de embarcaciones marinas, es habitual refrigerar los sistemas de escape con agua. Esto normalmente se consigue usando el recurso abundante del agua bruta fuera de la embarcación que se atrae hacia y se hace circular alrededor de una camisa de agua que rodea el sistema de escape y después se devuelve de nuevo a la fuente de agua bruta. Dichos sistemas de refrigeración de escape son muy eficaces cuando la embarcación marina está sobre el agua, pero no funcionan cuando están sobre la tierra donde la fuente de agua bruta ya no está disponible. Sin embargo, esto no es particularmente importante para una embarcación marina cuyo motor solo en raras ocasiones funcionará en la tierra, si lo hiciera (típicamente solo por razones de mantenimiento, donde puede proporcionarse una fuente de agua bruta artificial, por ejemplo, mediante una tubería).

Se sabe también del documento US 3.884.194 de Citroen, cómo proporcionar una camisa de agua para un colector de escape de un motor refrigerado con aire usado en un vehículo terrestre para recuperar la energía calorífica. En particular, el documento US 3.884.194 describe un generador de vapor usado para calentar el compartimento de los pasajeros de vehículos equipados con motores refrigerados con aire.

En el documento US 4.991.546 de Sanshin Kogyo Kabushiki Kaisha, se describe un sistema de refrigeración basado en camisa de agua para embarcaciones marinas usado para refrigerar tanto el motor de combustión interna como el colector de escape. La invención se refiere a prevenir la condensación que se forma en el colector de escape como resultado del proceso de refrigeración. Se usa agua bruta, procediendo ésta del exterior del barco y se devuelve después de hacerla circular alrededor de las diversas camisas de agua del sistema. En una realización, se usa un radiador complementario, aunque solo con el fin de proporcionar una camisa de refrigeración sellada para el motor, el colector de escape y una parte del codo de escape de manera que un refrigerante distinto del agua pura puede emplearse en un sistema cerrado y mantenerse separado del agua bruta. Se requiere aún agua bruta como fuente, se la hace circular y se la devuelve al cuerpo del agua exterior del barco. Como tal, este sistema no puede emplearse en un vehículo terrestre.

En el caso de un vehículo anfibio, sin embargo, los problemas de refrigeración del sistema de escape presentan problemas bastante y consideraciones únicos. Un vehículo anfibio se usa extensivamente en tierra y en agua y su sistema de escape es susceptible para funcionar al menos tan caliente como cualquier otro vehículo de carretera. Mientras que los vehículos terrestres dependen del aire circundante para mantener frío su sistema de escape, especialmente los convertidores catalíticos que se sabe que funcionan tan calientes ($\sim 900^{\circ}\text{C}$) como para quemar la hierba que hay debajo de donde están aparcados los vehículos, el lado inferior de un vehículo anfibio se sella para asegurar la flotación y el rendimiento hidrodinámico sobre el agua. Esto agrava el problema de proporcionar una refrigeración adecuada, ya que sellar el sistema de escape dentro del casco actualmente sirve para aislarlo de las influencias de refrigeración externas. Además, es deseable sellar el sistema de escape de un vehículo anfibio, ya que existe el potencial de efectos por choque térmico dañinos de enfriado cuando un sistema de escape totalmente calentado que ha estado funcionando en modo terrestre entra en el agua para que el vehículo funcione en modo marino. También, el convertidor catalítico es un artículo muy sensible que debe mantenerse a su temperatura operativa óptima para evitar los daños al catalizador. Queda claro, por lo tanto, que un vehículo anfibio presenta requisitos conflictivos y los sistemas de la técnica anterior especializados son poco adecuados para los requisitos de un vehículo anfibio.

El documento WO 03/09037 A1 describe un sistema de refrigeración del motor de un vehículo anfibio. El sistema de refrigeración comprende esencialmente un cambiador de calor aire-líquido y un cambiador de calor líquido-líquido. Cuando el vehículo anfibio funciona en modo terrestre, el líquido refrigerante se calienta mediante el motor y se enfría mediante el cambiador de calor aire-líquido. Cuando el vehículo anfibio funciona en modo marino, el líquido refrigerante se calienta por el motor y se enfría mediante el cambiador de calor líquido-líquido.

De esta manera, el asunto de la reivindicación 1 difiere del sistema de refrigeración conocido del documento WO 03/093037 A1 en que el líquido refrigerante está en comunicación térmica con el sistema de escape y el al menos un cambiador de calor aire-líquido y/o el al menos un cambiador de calor líquido-líquido conduciendo de esta manera un sistema de refrigeración de gases de escape.

Aunque el silenciador de escape 81,121 mostrado en las Figuras 4 y 5 del documento WO 03/093037 A1 se acopla mediante aire ambiente externo, véase la página 5, líneas 25 a 27 y la página 6, líneas 12 a 14, dicho documento no dice nada sobre la posibilidad de que el líquido refrigerante esté en comunicación térmica con el sistema de escape. El líquido refrigerante descrito en el documento WO 03/093037 A1 se usa sólo para refrigerar el motor del vehículo anfibio pero no su sistema de escape.

ES 2 321 965 T3

La presente invención proporciona, en un primer aspecto, un sistema de refrigeración de escape de un vehículo anfibio que puede funcionar en modo terrestre y marino, comprendiendo el sistema de refrigeración de escape:

un sistema de escape a enfriar;

al menos un cambiador de calor aire-líquido;

al menos un cambiador de calor líquido-líquido y

un líquido refrigerante en comunicación térmica con el sistema de escape y el al menos un cambiador de calor aire líquido y/o el al menos un cambiador de calor líquido-líquido en el que:

cuando el vehículo anfibio funciona en modo terrestre, el líquido refrigerante se calienta mediante el sistema de escape y se enfría mediante el al menos un cambiador de calor aire-líquido; y

cuando el vehículo anfibio funciona en modo marino, el líquido refrigerante se calienta mediante el sistema de escape y se enfría mediante el al menos un cambiador de calor líquido-líquido.

Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es una vista en planta esquemática que ilustra un sistema de refrigeración de acuerdo con una primera realización de la presente invención instalado en una variante de coche deportivo de vehículo anfibio;

La Figura 2 es una vista en alzado lateral esquemática del vehículo anfibio de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en planta esquemática que ilustra un sistema de refrigeración de acuerdo con una segunda realización de la presente invención instalado en una variante de tipo quad del vehículo anfibio; y

La Figura 4 es una vista en alzado lateral esquemática del vehículo anfibio de la Figura 3.

Haciendo referencia en primer lugar a las Figuras 1 y 2, se ilustra una vista esquemática de un sistema de refrigeración de acuerdo con una primera realización de la presente invención instalado en un vehículo anfibio 10. Un elemento motriz principal 40 proporciona energía para propulsar el vehículo anfibio 10 cuando funciona en modo terrestre y marino. En modo terrestre, la energía se suministra a un medio propulsor terrestre tal como, por ejemplo, ruedas de carretera 20. En modo marino, la energía se suministra a un medio propulsor marino tal como, por ejemplo, una transmisión de chorro 30. En esta realización preferida, el elemento motriz principal 40 es un motor de combustión interna desde el que los productos de la combustión salen a través del sistema de escape 50.

El sistema de escape 50 comprende un convertidor catalítico 51 y un silenciador 52, cada uno de ellos encerrado dentro de una camisa de agua 53. La camisa de agua 53 tiene una entrada de líquido 54 en un primer extremo distal del sistema de escape 50 y una salida de líquido 55 en un segundo extremo proximal.

Se proporciona un cambiador de calor aire-agua 60 en forma de radiador convencional y tiene una entrada de líquido 61 y una salida de líquido 62. Un conducto alargado para el fluido refrigerante conecta la entrada de líquido 61 con la salida de líquido 62 y está incluido en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa de manera que maximiza la longitud de la trayectoria de flujo entre la entrada de líquido 61 y la salida de líquido 62. Este conducto está provisto con una matriz de aletas dispuestas en contacto térmico sobre su superficie externa de manera que una gran área superficial se presenta al aire que pasa para maximizar la trayectoria térmica disponible y la transferencia de calor posible entre el aire de refrigeración que pasa a través de la matriz y el líquido refrigerante que pasa a través del conducto.

Se proporciona también un cambiador de calor agua-agua 70 y tiene dos entradas de líquido 71, 73 y dos salidas de líquido 72, 74. Un primer conducto para el líquido refrigerante conecta a la entrada del líquido 71 con la salida de líquido 72 y se introduce en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa de nuevo para maximizar la longitud de la trayectoria de flujo entre la entrada del líquido 71 y la salida del líquido 72. Un segundo conducto para el agua bruta conecta la entrada del líquido 73 con la salida del líquido 74 y se introduce igualmente en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa para maximizar la longitud de la trayectoria de flujo entre la entrada del líquido 73 y la salida de líquido 74. Estos conductos se disponen uno respecto al otro para maximizar la trayectoria térmica disponible entre los dos conductos y la transferencia de calor posible entre el agua bruta de refrigeración que pasa a través del segundo conducto y el líquido refrigerante que pasa a través del primer conducto.

Un circuito de líquido refrigerante cerrado 80 se forma mediante la conexión en serie de la camisa de agua 53 del sistema de escape 50, el cambiador de calor aire-agua 60 y el primer conducto del cambiador de calor agua-agua 70 usando los conductos de líquido apropiados. Un circuito de agua bruta abierto 90 se forma usando los conductos de líquido apropiados y, en el modo marino, el agua bruta entra o se bombea desde el exterior del vehículo anfibio 10 mediante un tamiz o filtro (no mostrado) a través del segundo conducto del cambiador de calor agua-agua 70 y de vuelta hacia fuera hacia la fuente de agua externa. El agua bruta puede obtenerse, por ejemplo, del lado presurizado de la transmisión a chorro 30 para evitar la necesidad de una bomba diferente.

ES 2 321 965 T3

Durante el funcionamiento, el líquido refrigerante puede simplemente bombearse alrededor del circuito de líquido refrigerante cerrado 80 o bombearse en regímenes termostáticos y/u otros regímenes de control como se conoce bien en la técnica (por ejemplo, bajo el control de una unidad de control electrónico (ECU) dependiente de los parámetros operativos del vehículo). Cuando el vehículo anfíbio funciona en modo terrestre, el líquido refrigerante a una primera temperatura refrigerada entra en el sistema de escape 50 mediante la entrada de líquido 54 y pasa a lo largo de la camisa de agua 53 que contiene el sistema de escape 50, pasando desde el extremo del refrigerador del sistema de escape 50 en la pared trasera del vehículo 10 al extremo más caliente cerca del colector o colectores de escape (para evitar el apagado del sistema de escape y evitar la formación de condensación en el colector de escape después de un arranque en frío). El calor presente en el sistema de escape 50 se transfiere al líquido refrigerante mediante la trayectoria de transferencia de calor establecida, calentando el líquido refrigerante y refrigerando el sistema de escape 50. El líquido refrigerante a una segunda temperatura elevada deja la camisa de agua 53 a través de la salida de líquido 55. El líquido refrigerante a continuación pasa a través de un conducto de conexión al cambiador de calor aire-agua 60, entrando a través de la entrada de líquido 61. A medida que el refrigerante pasa a lo largo del conducto dentro del cambiador del calor 60, el aire que pasa sobre la matriz de aletas dispuestas en contacto térmico con el conducto extrae el calor del líquido refrigerante a la segunda temperatura elevada, refrigerando de esta manera el líquido refrigerante a una temperatura por debajo de la segunda temperatura elevada. El paso del aire sobre la matriz de aletas puede ser de flujo libre (efecto ram), mediante conducciones (para aumentar el efecto ram) y/o puede forzarse o complementarse mediante un ventilador auxiliar (no mostrado). El refrigerante sale entonces del cambiador de calor 60 a través de la salida de líquido 62 y a continuación pasa por el cambiador de calor agua-agua 70, fluyendo a través de un conducto de conexión y entrando a través de la entrada de líquido 71. En este modo terrestre, el cambiador de calor agua-agua 70 proporciona poco o ningún efecto ya que no hay suministro de agua bruta disponible a través del circuito de agua bruta abierto 90. Por lo siguiente, el fluido refrigerante sale a través de la salida de líquido 72 a sustancialmente la misma temperatura a la que entró. Finalmente, un conducto transporta el líquido refrigerante desde la salida de líquido 72 hasta la entrada de líquido 54 desde el sistema de escape y el proceso anterior se repite, re-circulando el líquido refrigerante.

Cuando el vehículo anfíbio 10 funciona en modo marino, el proceso como se ha descrito anteriormente es idéntico pero la etapa de refrigeración proporcionada por el cambiador de calor aire-agua 60 se complementa o se sustituye con una etapa de refrigeración efectuada a medida que el líquido refrigerante pasa a través del cambiador de calor agua-agua 70. En este modo marino, el líquido refrigerante entra en el cambiador de calor agua-agua 70 a una temperatura elevada comparado con la primera temperatura refrigerada (en el caso de que el cambiador de calor aire-agua 60 sea eficaz en un grado u otro) o a la segunda temperatura elevada (en el caso de que el cambiador de calor aire-agua 60 no sea eficaz) y pasa a lo largo del primer conducto dentro del cambiador de calor 70. Al mismo tiempo, el agua bruta a la temperatura del agua ambiente externa se bombea desde el exterior del vehículo anfíbio 10 a través de la entrada de líquido de agua bruta 73. Esta agua bruta pasa a través del segundo conducto dentro del cambiador de calor agua-agua 70 y sale a través de la salida de líquido de agua bruta 74 y se descarga de nuevo al cuerpo exterior del agua. La disposición del primer y segundo conductos (flujo inverso de uno con respecto al otro) maximiza la trayectoria térmica disponible entre los dos conductos y la transferencia de calor resultante posible, de manera que el líquido refrigerante se enfría a medida que el agua bruta se calienta hasta un grado en el que el líquido refrigerante sale a través de la salida de líquido 72 a una temperatura por debajo de la segunda temperatura elevada. El líquido refrigerante después se re-circula.

Se entenderá que la realización preferida de la presente invención descrita anteriormente es sólo un ejemplo de las muchas distribuciones diferentes posibles de acuerdo con la presente invención. En particular, la realización preferida descrita adopta una distribución adecuada para una versión de coche deportivo semi-motorizado de tipo vehículo anfíbio 10. En esta versión del vehículo anfíbio 10, es preferible tener el sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la presente invención empaquetado como se ilustra. Sin embargo, el sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la presente invención es muy flexible y adaptable para empaquetado en muchos tipos diferentes de vehículos anfíbios tales como, por ejemplo, un triciclo, un quad o un vehículo todo terreno.

Para ejemplificar esto, las Figuras 3 y 4 ilustran una vista esquemática de un sistema de refrigeración de acuerdo con una segunda realización de la presente invención instalada en un vehículo anfíbio 110 en forma de quad. Este es un vehículo para "sentarse a horcajadas" con un asiento delantero 113 y un asiento trasero 116 dispuestos en tándem. Como en la primera realización descrita anteriormente, un elemento motriz principal 140 proporciona energía para propulsar el vehículo anfíbio 110 cuando funciona en modos terrestre y marino. En modo terrestre, la energía se suministra a un medio de propulsión terrestre tal como, por ejemplo, ruedas de carretera 120. En modo marino, la energía se suministra a un medio de propulsión marina tal como, por ejemplo, una transmisión a chorro 130. En esta realización preferida, el elemento motriz principal 140 es un motor de combustión interna a partir del cual los productos de combustión salen a través del sistema de escape 150. El sistema de escape 150 comprende un convertidor catalítico 151 y un silenciador 152, cada uno encerrado dentro de una camisa de agua 153. La camisa de agua 153 tiene una entrada de líquido 154 en un primer extremo distal del sistema de escape 150 y una salida de líquido 155 en un segundo extremo proximal.

Se proporcionan dos cambiadores de calor aire-agua 160, 165 en forma de radiadores convencionales (tamaños diferentes por razones de empaquetado) y tienen entradas de líquido respectivas 161, 166 y salidas de líquido 162, 167. Los conductos alargados para el líquido refrigerante conectan las entradas de líquido respectivas 161 y 166 con las salidas de líquido respectivas 162, 167 y cada uno está empaquetado en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa de manera que se maximiza la longitud de la trayectoria de flujo entra las entradas de líquido 161, 166 y las salidas de

ES 2 321 965 T3

líquido 162, 167. Estos conductos están provistos con una matriz de aletas dispuestas en contacto térmico sobre sus superficies externas de manera que una gran área superficial se presenta al aire que pasa para maximizar la trayectoria térmica disponible y la transferencia de calor posible entre el aire de refrigeración que pasa a través de las matrices y el líquido refrigerante que pasa a través de los conductos. Estos dos cambiadores de calor aire-agua 160, 165 están conectados en paralelo en las Figuras, aunque se entenderá que pueden conectarse alternativamente en serie.

Se proporciona también un cambiador de calor agua-agua 170 y tiene dos entradas de líquido 171, 172 y dos salidas de líquido 172, 174. Un primer conducto para líquido refrigerante conecta la entrada de líquido 171 con la salida de líquido 172 y está empaquetado en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa de nuevo para maximizar la longitud de la trayectoria de flujo entre la entrada de líquido 171 y la salida de líquido 172. Un segundo conducto para el agua bruta conecta la entrada de líquido 172 con la salida de líquido 174 y está empaquetado igualmente en un serpentín, laberinto u otra forma tortuosa para maximizar la longitud de la trayectoria de flujo entre la entrada de líquido 172 y la salida de líquido 174. Estos conductos se disponen uno respecto al otro para maximizar la trayectoria térmica disponible entre los dos conductos y la transferencia de calor posible entre el agua bruta de refrigeración que pasa a través del segundo conducto y el líquido refrigerante que pasa a través del primer conducto.

Un conducto de líquido refrigerante cerrado 180 se forma mediante la conexión en serie de la camisa de agua 153 del sistema de escape 150, los cambiadores de calor aire-agua 160, 165 y el primer conducto del cambiador de calor agua-agua 70 usando los conductos de líquido apropiados. En la realización ilustrada, los propios cambiadores de calor aire-agua 160, 165 están conectados en paralelo entre sí aunque, alternativamente, podrían conectarse en serie. Un circuito de agua bruta abierto 190 se forma usando los conductos de líquido apropiados y, en modo marino, el agua bruta se bombea desde el exterior del vehículo anfibio 110 a través de un tamiz o filtro (no mostrado), a través del segundo conducto del cambiador de calor agua-agua 170 y de vuelta hacia fuera hacia la fuente de agua externa.

El funcionamiento del sistema de refrigeración de escape es como se ha descrito anteriormente para la primera realización, excepto porque el líquido refrigerante pasa a través de los dos cambiadores de calor aire-agua 160, 165 en paralelo.

En ambas realizaciones descritas anteriormente, un medio de cierre, por ejemplo solapas articuladas o deslizantes, puede proporcionarse para proteger el cambiador o cambiadores de calor aire-líquido del agua, golpes de las olas y restos de naufragios y elementos de desecho encontrados cuando se hace funcionar el vehículo anfibio. El medio de cierre puede proporcionar una protección selectiva o total del cambiador o cambiadores de calor aire-líquido y esto puede controlarse automáticamente (por ejemplo, mediante una ECU) o manualmente según lo necesiten las condiciones operativas. El medio de cierre puede usarse para proteger el cambiador o cambiadores de calor del daño y/o para controlar u optimizar el régimen de refrigeración.

Se entenderá que aunque en la realización preferida descrita las partes componentes y las trayectorias de flujo de refrigerante se disponen en distribuciones particulares, son posibles muchas distribuciones diferentes. Por ejemplo, en una realización alternativa, la presente invención hace uso de un cambiador de calor aire-agua ya presente para refrigerar un motor. Como alternativa, el cambiador de calor aire-agua como se ha descrito en la realización preferida puede proporcionarse además de un cambiador de calor aire-agua provisto para un motor. De hecho, una pluralidad de cambiadores de calor aire-agua (por ejemplo, unidades más pequeñas) puede proporcionarse para empaquetado u otras razones y distribuirse alrededor del vehículo. Igualmente, una pluralidad de cambiadores de calor agua-agua puede proporcionarse y distribuirse en consecuencia. Aunque las partes componentes del circuito mostrado en la realización preferida se disponen en serie, bombeando el líquido refrigerante alrededor del circuito en serie, se entenderá que las partes componentes pueden disponerse en paralelo además de o en lugar de la disposición existente. Además, cada cambiador de calor (del tipo aire-agua o agua-agua) puede proporcionarse en un circuito diferente que tenga su propio líquido refrigerante o un líquido refrigerante compartido. En dicho caso, cada circuito puede estar provisto con su propia camisa de agua diferente, tener acceso a una parte del sub-circuito dentro de una camisa de agua común o tener acceso a una sola camisa de agua común bajo el control de un sistema de control de flujo. También, por supuesto es posible introducir válvulas de control para controlar el flujo de líquido refrigerante y esto puede gestionarse haciendo funcionar eléctricamente o controlando termostáticamente las válvulas de flujo y los medios de procesamiento/control electrónico asociados, tales como por ejemplo, una unidad de control electrónico (ECU) proporcionada como parte de o además de ECU ya existente del vehículo anfibio 10. Esto proporciona la facilidad de conectar y desconectar los componentes individuales del o de cada circuito según sea necesario para optimizar el rendimiento del sistema. Opcionalmente, los conductos de desviación pueden proporcionarse para cada componente.

Aunque los cambiadores de calor aire-agua y agua-aire 60, 160, 165 y 70, 170 descritos anteriormente son de un diseño convencional, se entenderá que pueden emplearse beneficiosamente diseños alternativos o hechos a medida. Por ejemplo, el solicitante ha diseñado un cambiador de calor agua-agua hecho a medida que se incorpora en el casco de uno de sus diseños de vehículo anfibio. El vehículo anfibio en cuestión comprende un casco formado de aluminio, un buen conductor térmico. Una sección longitudinal del casco está cerrada para formar un volumen cerrado, formando el casco un lado de este volumen cerrado. El líquido refrigerante puede bombearse a través del volumen cerrado y, cuando el vehículo anfibio está funcionando en modo marino, el líquido refrigerante se enfría por el agua bruta externa que está en contacto directo con la superficie del casco. Este diseño suprime la necesidad de suministrar agua bruta desde el exterior del vehículo y, por lo tanto, no hay necesidad de un circuito de agua bruta 90 en la realización preferida descrita anteriormente. Ese diseño del cambiador de calor agua-agua ha resultado ser muy eficaz, de manera que la velocidad de flujo del líquido refrigerante a través del volumen cerrado tiene que medirse para mantener el motor a

una temperatura operativa eficaz. Por lo tanto, puede preferirse ajustar un circuito de desviación para el cambiado de calor agua-agua para permitir que se desconecte, por ejemplo, mientras el motor se está calentando. Dicha desviación podría controlarse manualmente, termoelectrónicamente, mediante un interruptor temporizador o por cualquier otro medio de control adecuado (por ejemplo, una ECU). Como alternativa o adicionalmente a lo anterior, un cambiador de calor
 5 agua-agua puede realizarse en un aparato existente del vehículo, tal como la transmisión a chorro 30, por ejemplo. El líquido refrigerante puede hacerse circular dentro de o alrededor de los componentes de la transmisión a chorro 30 y/o los dientes dentro de una protección de piedra de la transmisión a chorro 30. Grandes volúmenes de agua bruta a temperatura ambiente pasan por estos componentes, que se fabrican a partir de metales que son buenos conductores térmicos. Además, la refrigeración adicional puede proporcionarse inyectando agua bruta directamente en la corriente
 10 de escape del gas de escape que pasa a través de y sale del sistema de escape.

Se entenderá que, aunque en las realizaciones preferidas descritas anteriormente, el elemento motriz principal 40, 140 toma la forma de un motor de combustión interna, el elemento motriz principal 40, 140 podría tomar la forma
 15 alternativamente de una célula de combustible, un motor híbrido, un motor de turbina o cualquier combinación de los mismos. Además, aunque el sistema de refrigeración se presenta como uno para refrigerar un sistema de escape, podría emplearse adicionalmente para refrigerar otras fuentes generadoras de calor tales como, por ejemplo, los medios de propulsión marina 30, 130, el elemento motriz principal 40, 140 y/o componentes de freno.

Además, el elemento motriz principal 40, 140 puede montarse transversalmente como se muestra en las Figuras
 20 1 y 2 y se describe en la solicitud en trámite junto con la presente del solicitante publicada como WO 02/07999; o longitudinalmente, como se encuentre conveniente. Un ejemplo de un tren de energía que comprende un elemento motriz principal montado longitudinalmente puede encontrarse en la solicitud de trámite junto con la presente del solicitante publicada como WO 02/12005.

Como se ha descrito anteriormente, el líquido refrigerante circula alrededor del circuito cerrado 80, 180 mientras
 25 que el agua bruta se bombea hacia dentro y hacia fuera del circuito abierto 90, 190 cuando esté disponible (es decir, en el modo marino). Debido a que el líquido refrigerante está separado del agua bruta y se retiene siempre en el circuito cerrado 80, 180, puede usarse un anti-congelante y sus inhibidores de corrosión asociados en el líquido refrigerante para proteger los componentes del sistema contra una baja temperatura y efectos corrosivos. Por razones
 30 medio ambientales, esto no sería posible en el caso de sistemas de refrigeración de escape de embarcaciones marinas conocidas que bombean todo el líquido refrigerante de vuelta hacia la fuente de agua bruta. Sin embargo, si se desea proporcionar refrigeración adicional cuando se hace funcionar el vehículo 10, 110 en modo terrestre, el sistema puede disponerse para retener el agua bruta en el circuito abierto 90, 190 y/o el circuito cerrado 80, 180 cuando el vehículo se conduce sobre la tierra. Dicho sistema puede tener beneficios añadidos en términos de proporcionar lastre, que puede
 35 distribuirse de forma controlada alrededor del vehículo para optimizar adicionalmente el rendimiento, por ejemplo. En este caso, podrían proporcionarse dispositivos de seguridad para proteger el sistema contra el daño por escarcha en caso de que el agua bruta se retenga accidentalmente durante condiciones atmosféricas frías. Por ejemplo, pueden proporcionarse discos de seguridad para aliviar el exceso de presión, como se sabe en el diseño y funcionamiento de las plantas de procesamiento químico.

Se entenderá que el circuito cerrado 80, 180 no es necesariamente un circuito cerrado en el caso de que no se requiera que el anti-congelante y sus inhibidores de corrosión asociados estén presentes en el líquido refrigerante. En
 40 dicho caso, en lugar de ello, puede introducirse agua bruta, hacerse circular alrededor de los denominados circuitos cerrados 80, 180 e incluso retenerse para una circulación adicional o dosificarse de vuelta hacia la fuente de agua bruta. En el caso de que el agua bruta se retenga para una circulación adicional (para funcionamiento en modo terrestre del
 45 vehículo, por ejemplo), pueden emplearse discos de seguridad u otros elementos de sacrificio en el circuito cerrado por razones de seguridad como se ha descrito anteriormente. En otra realización más, preferiblemente cuando el vehículo funciona en modo marino, el agua bruta puede introducirse y hacerse pasar directamente a través de la camisa de agua
 50 53, 153 del sistema de escape 50, 150 sólo antes de dosificarla de vuelta hacia la fuente de agua bruta. Esto proporciona la refrigeración del sistema de escape 50, 150 sin necesidad de hacer circular el líquido refrigerante alrededor del resto del circuito cerrado 80, 180. Dicha disposición puede conseguirse usando válvulas de control de flujo, por ejemplo.

Aunque en las realizaciones preferidas descritas anteriormente la refrigeración del sistema de escape 50, 150 se consigue usando un líquido refrigerante que se hace pasar a través de una camisa de agua 53, 153, encerrando
 55 directamente los componentes del sistema de escape 50, 150, se entenderá que el aparato empleado para efectuar esta transferencia de calor y controlar la misma puede tomar cualquier forma adecuada. Por ejemplo, no es necesario que la camisa de agua 53, 153 encierre todos los componentes del sistema de escape. En lugar de ello, puede encerrarse sólo un componente seleccionado o una selección de componentes. De hecho, una pluralidad de camisas de agua diferentes puede emplearse beneficiosamente, encerrando cada una de ellas por separado uno o más componentes. Cada camisa
 60 de agua puede "conectarse" y "desconectarse" de un circuito usando válvulas de control u otros medios de control de flujo. Además, la o cada camisa de agua puede aislarse térmicamente a un grado u otro de los componentes del sistema de escape y/o diseñarse para evitar que el líquido refrigerante entre en contacto directo con los mismos. Esto puede conseguirse, por ejemplo, proporcionando un hueco lleno con aire, gas o líquido directamente entre la
 65 camisa de agua y un componente del escape (por ejemplo, usando varillas, aletas u otros miembros estructurales para conseguir una relación espacial fija (lineal o gradual) entre los mismos). Dicho hueco lleno con aire, gas o líquido puede adicional o alternativamente estar parcial o completamente lleno o revestido con un material aislante. Cada una de estas alternativas puede emplearse por separado en combinación para optimizar el régimen de refrigeración de escape del vehículo. Se entenderá también que el control del flujo del líquido refrigerante es imperativo para optimizar

ES 2 321 965 T3

el régimen de refrigeración y, en particular, para una refrigeración óptima de cada componente diferente en el sistema de escape durante modos diferentes tales como modo terrestre, modo marino, arranque del vehículo, conducción normal y apagado del vehículo. El convertidor catalítico es uno de dichos componentes para los que son críticos los parámetros operativos óptimos. También es importante controlar la refrigeración de los colectores de escape para evitar la condensación y acumulación de sedimentos. Además, deben tenerse en cuenta los efectos de choque térmico sobre los componentes de escape.

El sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la presente invención puede aplicarse ventajosamente particularmente a un vehículo anfíbio planeador y adicionalmente a un vehículo tal que tenga ruedas que sean replegables cuando el vehículo se conduce sobre el agua en un modo marino. Los aspectos de control del sistema de refrigeración de escape pueden relacionarse con un sistema de control de vehículo que ofrece un modo terrestre y un modo marino distintos. Puede ser particularmente ventajoso para el sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la presente invención refrigerar los colectores de escape del motor de una manera controlada para evitar la formación de condensación en el colector de escape después de un arranque en frío.

Aunque los cambiadores de calor descritos en este documento se han denominado cambiadores de calor de “aire-agua” y “agua-agua”, se entenderá que el término “agua” insinúa el uso de cualquier líquido adecuado, por ejemplo, agua provista con anti-congelante e inhibidores de corrosión asociados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de refrigeración de escape de un vehículo anfibio (10) que funciona en modo terrestre y marino, comprendiendo el sistema de refrigeración de escape:
un sistema de escape (50) a refrigerar;
al menos un cambiador de calor aire-líquido (60);
10 al menos un cambiador de calor líquido-líquido (70); y
un líquido refrigerante en comunicación térmica con el sistema de escape (50) y el al menos un cambiador de calor aire-líquido (60) y/o el al menos un cambiador de calor líquido-líquido (70); en el que
15 cuando el vehículo anfibio (10) funciona en modo terrestre, el líquido refrigerante se calienta mediante el sistema de escape (50) y se enfría mediante el al menos un cambiador de calor aire-líquido (60); y
cuando el vehículo anfibio (10) funciona en modo marino, el líquido refrigerante se calienta mediante el sistema de escape (50) y se enfría mediante el al menos un cambiador de calor líquido-líquido (70).
20 2. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cuando el vehículo anfibio funciona en modo marino el líquido refrigerante puede enfriarse adicionalmente mediante el uso controlado de el al menos un cambiador de calor aire-líquido (60).
25 3. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el sistema de escape a refrigerar comprende al menos un colector de escape y al menos un silenciador (52).
4. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el sistema de escape comprende adicionalmente al menos un convertidor catalítico (51).
30 5. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un cambiador de calor aire-líquido (60) se localiza en un conducto provisto dentro de la carrocería del vehículo.
35 6. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el conducto tiene una entrada de aire y una salida de aire y la entrada de aire está localizada por encima de dicha línea de flotación estática del vehículo anfibio.
40 7. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que el conducto comprende adicionalmente un medio de cierre para cerrar de manera selectiva y controlable la entrada de aire y/o la salida de aire.
8. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el medio de cierre comprende una o más solapas articuladas o miembros deslizantes que funcionan automáticamente y/o a mano.
45 9. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que el conducto está sellado respecto a al menos otro de los compartimentos internos provistos dentro del vehículo.
50 10. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende adicionalmente uno o más ventiladores provistos para aumentar el flujo de aire disponible al uno o más cambiadores de calor aire-líquido (60).
11. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que se proporciona al menos un cambiador de calor aire-líquido (60) en la parte delantera del vehículo.
55 12. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que se proporciona al menos un cambiador de calor aire-líquido en la parte trasera del vehículo.
13. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el sistema de escape a refrigerar, el al menos un cambiador de calor aire-líquido y el al menos un cambiador de calor líquido-líquido están conectados todos en serie usando conductos a través de los cuales circula el líquido refrigerante.
60 14. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el líquido refrigerante está contenido dentro de y se re-circula alrededor de un circuito cerrado formado por la conexión en serie del sistema de escape a refrigerar, el al menos un cambiador de calor aire-líquido y el al menos un cambiador de calor líquido-líquido.
65

ES 2 321 965 T3

15. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el cambiador de calor líquido-líquido se refrigera usando agua bruta desde el exterior del vehículo.

5 16. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el agua bruta se extrae de una fuente de agua bruta externa y se devuelve a la fuente de agua bruta fuera del vehículo después de su uso.

17. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 15 o la reivindicación 16, en el que el agua bruta se bombea, pasa a través de y se saca del cambiador de calor líquido-líquido.

10 18. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en el que el agua bruta se suministra desde un lado presurizado de un medio de propulsión marino de transmisión a chorro provisto en el vehículo anfibia.

15 19. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que al menos un cambiador de calor líquido-líquido se forma al menos en parte usando una superficie externa del casco del vehículo anfibia.

20 20. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 19, en el que la superficie externa del casco del vehículo anfibia usado en el cambiador de calor líquido-líquido se forma a partir de un buen conductor térmico.

21. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 20, en el que la superficie externa del caso del vehículo anfibia comprende aluminio.

25 22. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 19 a 21, en el que el líquido refrigerante contacta con la superficie interior del casco y se refrigera mediante la fuente de agua bruta externa presente en la superficie exterior del casco cuando el vehículo está funcionando en modo marino.

30 23. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 22, en el que la fuente de agua bruta requerida y usada para refrigerar el cambiador de calor líquido-líquido permanece fuera del vehículo.

35 24. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que uno o más cambiadores de calor líquido-líquido pueden rodearse.

25. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos un cambiador de calor líquido-líquido se forma al menos en parte usando un componente del medio de propulsión marina.

40 26. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 25, en el que el medio de propulsión marina comprende una transmisión a chorro (30).

45 27. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 25, en el que al menos un cambiador de calor líquido-líquido se enfría usando agua bruta que pasa sobre y/o a través del medio de propulsión marina.

28. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que la refrigeración adicional del sistema de escape se proporciona inyectando agua bruta directamente en la corriente de escape del gas de escape que pasa a través de y sale del sistema de escape.

50 29. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema se emplea adicionalmente para refrigerar otras fuentes de generación de calor.

55 30. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con la reivindicación 29, en el que las otras fuentes generadoras de calor comprenden un medio de propulsión marina, un elemento motriz principal y/o componentes de freno.

31. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada cambiador de calor se proporciona en un circuito común que tiene un líquido refrigerante compartido.

60 32. Un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30, en el que cada cambiador de calor se proporciona en un circuito diferente.

33. Uso de un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en un vehículo anfibia planeador.

65 34. Uso de un sistema de refrigeración de escape de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 32 en un vehículo anfibia planeador que tiene una o más ruedas replegables.

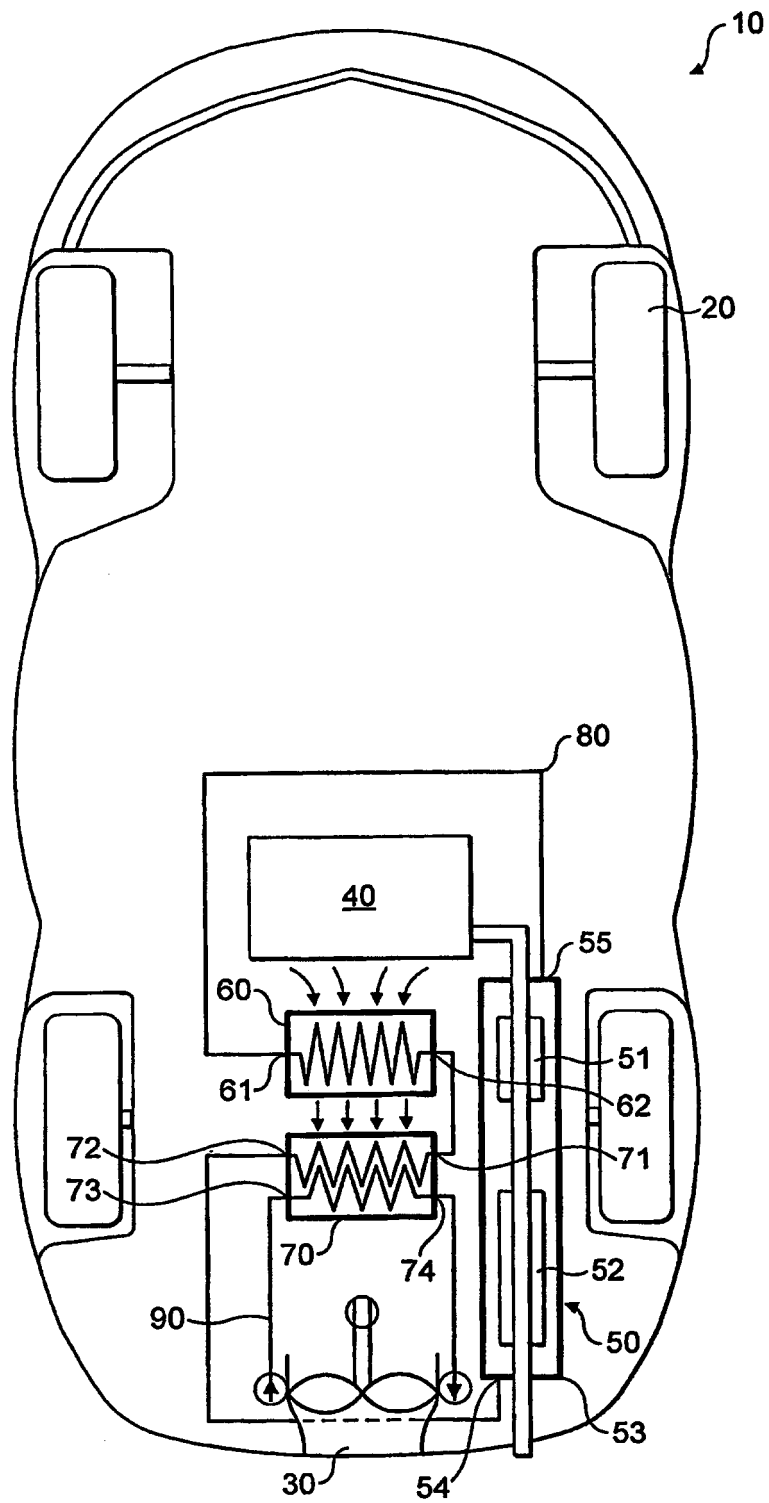


FIG. 1

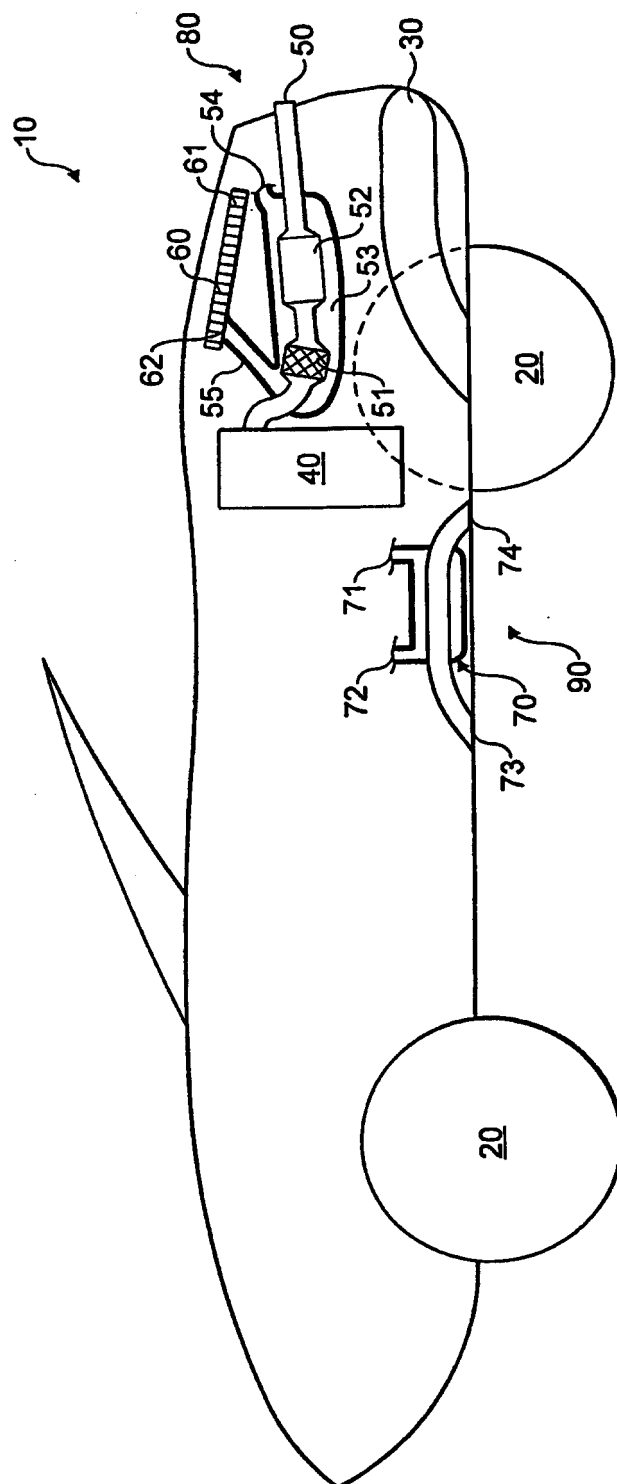


FIG. 2

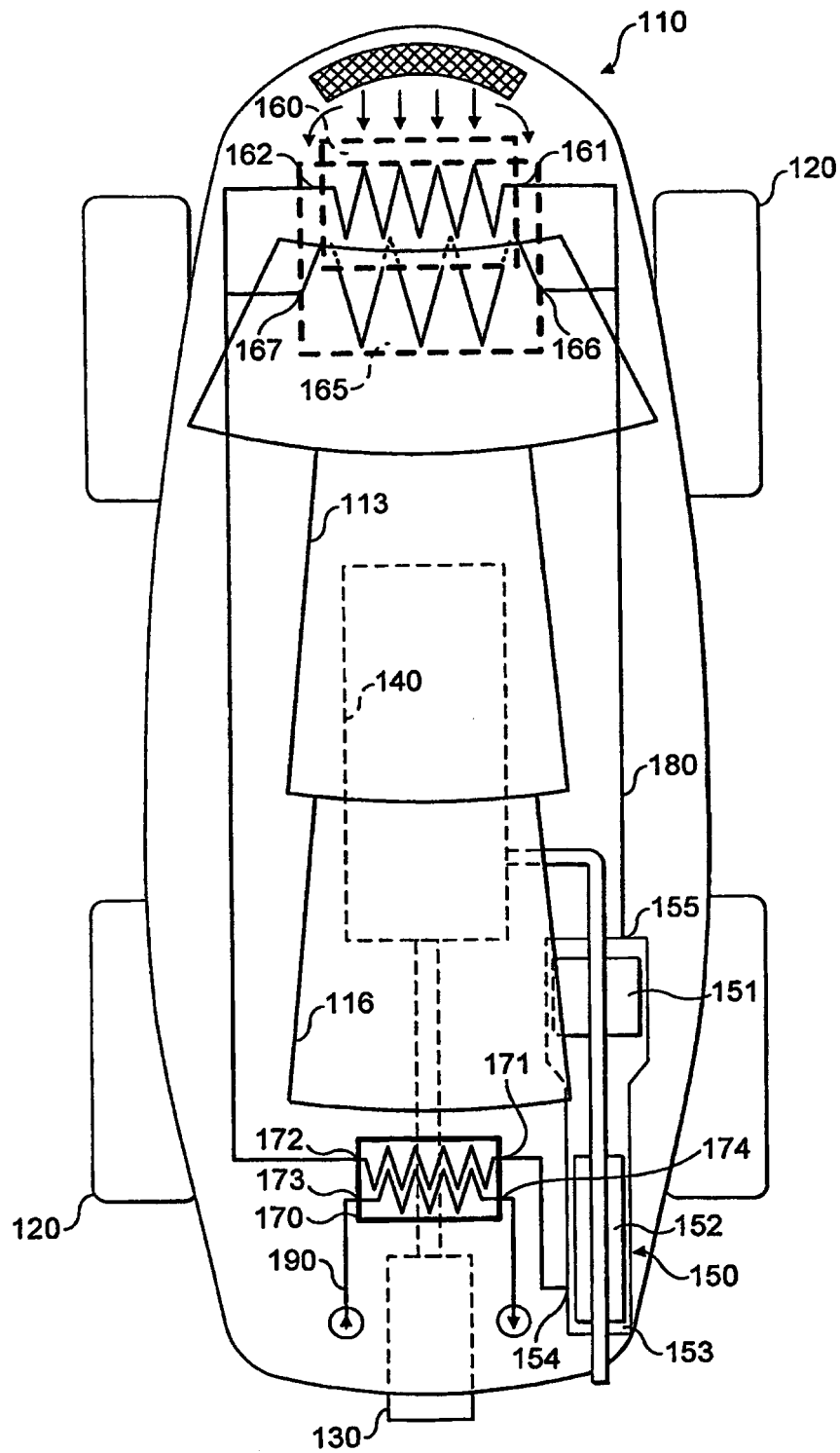


FIG. 3

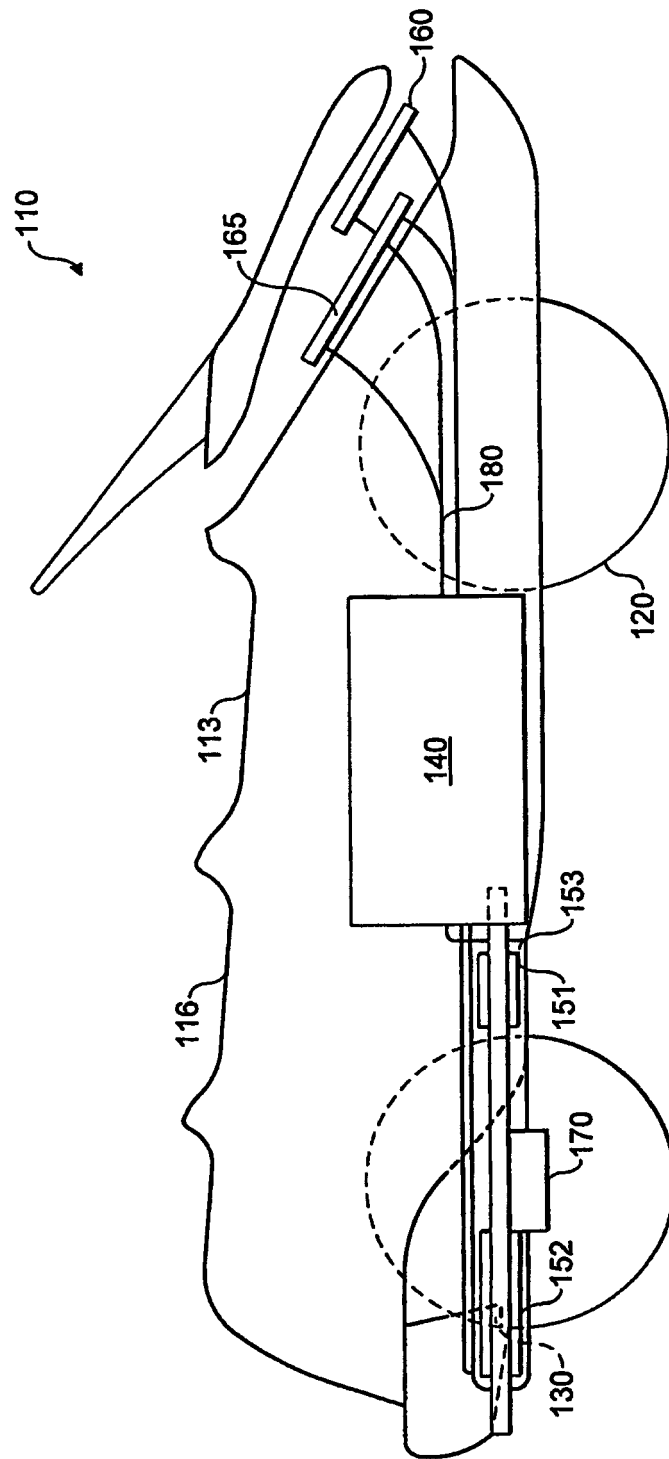


FIG. 4