



ESPAÑA

10 ES	11 21	NUMERO 461.059	10 AI
	22	FECHA DE PRESENTACION 27-Julio-1.977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
P 26 33 775.7	28-7-76	Rep. Fed. Alemana
P 26 39 340.8	1-9-76	" " "
P 26 51 328.0	10-11-76	" " "

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F24J	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
"UNA DISPOSICION DE CALEFACCION POR MOTOR"

71 SOLICITANTE (S)
MOTORHEIZUNG GMBH (MH-1/1a/4)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Bödekerstr. 73, 3000 Hannover 1, República Federal Alemana

72 INVENTOR (ES)
Dr.-Ing., habil, Dipl.-Ing., o, Prof. Theodor Rummel y Dipl.-Ing. Wolfram A. Rummel

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.515)

IAR.

El presente invento se refiere a perfeccionamientos introducidos en una disposición conocida de calefacción con motor que, en esencia, consiste en un motor de combustión, una bomba térmica y el sistema de calefacción con intercambiadores de calor y, eventualmente, acumuladores térmicos, accionando el motor de combustión al compresor de la bomba térmica y alimentándose el calor de la combustión generado por el motor, lo mismo que el calor cedido por la bomba térmica, al sistema de calefacción. El funcionamiento de las bombas térmicas se basa en el principio de que extraen calor de su ambiente y lo dejan libre de nuevo en forma de energía de calefacción.

Tales calefacciones con motor adolecen del inconveniente de que el grado de utilización de la energía, es decir, la relación entre "energía de calefacción" y "energía primaria a emplear para conseguirla" de tales instalaciones no está todavía completamente aprovechado y de que los motores de combustión y los compresores empleados tienen solamente una vida útil relativamente corta.

El invento se propone resolver el problema de mejorar el grado de utilización de la energía de las conocidas calefacciones con motor y encontrar un camino para aumentar la vida útil de los motores de combustión empleados para las calefacciones con motor, en especial la vida útil de los motores diesel empleados con preferencia de acuerdo con el invento. Al mismo tiempo, este camino debería ofrecer la posibilidad de prolongar la vida útil de los compresores para las bombas térmicas ya que los mismos son de adquisición también relativamente costosa y poseen asimismo una vida útil limitada.

Este problema es resuelto de acuerdo con el invento por el hecho de que las conocidas calefacciones con motor presentan adicionalmente las siguientes características, individualmente o en combinación:

- a) los gases calientes de la combustión del motor son introducidos directamente en un líquido, con preferencia agua, que, a través de intercambiadores térmicos, cede el calor al sistema de calefacción,
- b) el motor de combustión y eventualmente los engranajes y el dispositivo compresor se encuentran en una cubierta aislante del calor, estando montados los grupos secundarios sensibles a la temperatura al exterior de la cubierta,
- c) el compresor y/o el motor de combustión y/o un motor eléctrico, con inclusión de los engranajes y/o eventuales grupos secundarios y/o los intercambiadores de calor, están rodeados por todos lados por sendos evaporadores adicionales o por un evaporador adicional común para el agente de trabajo, pudiendo estar aislados térmicamente uno o varios grupos que se encuentran debajo del o de los evaporadores,
- d) el condensador de la bomba térmica constituye al mismo tiempo el radiador para la calefacción del recinto,
- e) el caudal del agente de trabajo en la bomba térmica es regulado en función de la temperatura ambiente del evaporador de la bomba térmica por medio del número de revoluciones del motor de combustión,
- f) el motor de combustión y el compresor de la bomba térmica están diseñados con al menos el doble de la

capacidad necesaria para el caldeo normal del sistema de calefacción, con inclusión de los acumuladores de calor, estando previstos uno o más acumuladores de calor en el sistema de calefacción.

Como se dijo al principio, el motor de combustión, de acuerdo con el invento, no sólo cumple una misión de accionamiento, sino que también sirve como manantial de calor. El calor formado por la combustión de los combustibles empleados es alimentado al sistema de calefacción, por una parte a través del bloque del motor y de un agente refrigerante correspondiente y, por otra, a través de los gases de combustión del motor por medio de unidades de intercambio de calor. Como agente refrigerante sirve con preferencia el agua, aunque pueden emplearse también otros líquidos refrigerantes utilizados para los motores de combustión, o sus mezclas, o agentes refrigerantes gaseosos. El caudal del agente refrigerante líquido, conducido con preferencia en ciclo cerrado, se ajusta de acuerdo con la temperatura de trabajo del motor de combustión.

Los gases de combustión calientes (gases de escape) del motor de combustión pueden emplearse de modo conocido, también, en todo o en parte, para la calefacción de absorbedores o adsorbedores de una bomba térmica adicional que, en lugar del compresor, tenga absorbedores o adsorbedores. Es cierto que esta combinación es relativamente complicada pero, en especial en el caso de instalaciones grandes, proporciona un grado muy alto de aprovechamiento de la energía.

En las calefacciones con motor de acuerdo con

el invento, o bien los gases de combustión calientes se ponen directamente en contacto con intercambiadores de calor, o bien los gases de la combustión son conducidos a un líquido y el calor cedido al líquido es transmitido a un intercambiador de calor que está en comunicación con el sistema de calefacción. Naturalmente, son posibles también combinaciones, por ejemplo de modo que los gases de combustión calientes sirvan primero para el calentamiento de absorbedores o adsorbedores de la bomba térmica adicional y sólo después entren en contacto con los intercambiadores de calor o sean introducidos en el líquido. Con preferencia, los gases de la combustión son introducidos en agua que se encuentra en un recipiente calorifugado y funciona como intercambiador húmedo del calor de los gases de escape. El calor cedido al agua es cedido luego al sistema de calefacción directamente a través de intercambiadores de calor de diseño correspondiente. Al mismo tiempo, en esta forma de proceder, se consigue un efecto insonorizador sobre los gases que salen del motor de combustión. Además, se produce una depuración de los gases de combustión, de modo que de la chimenea salen gases de combustión "limpios", que ya no contaminan el ambiente. La acción limpiadora del líquido lavador, naturalmente, puede incrementarse todavía de modo ventajoso por adiciones de productos químicos conocidos por el especialista. Prescindiendo por completo de ello haremos observar en este punto que, por ejemplo, el motor diesel no es hecho funcionar de acuerdo con el invento bajo carga máxima, con lo que los gases de la combustión son ya considerablemente más limpios que en el caso de los quemadores de acei-

te.

Para aprovechar lo más ampliamente posible el calor de la combustión generado por el motor y, eventualmente, también el calor cedido por el compresor, se recomienda rodear el motor de combustión y, eventualmente, los engranajes y el compresor, con una cubierta calorífuga. Con preferencia, el motor de combustión es entonces rodeado directamente por esponja generada in situ. Como material de la esponja se prefiere la esponja de poliuretano. Se exceptúan de esta espumación los grupos secundarios sensibles a la temperatura, por ejemplo, el arrancador y el generador o dinamo, caso de que los mismos no se sustituyan por una alimentación directa de corriente. La espumación se realiza teniendo en cuenta la vigilancia, es decir, que las partes de la cubierta espumada directamente sobre el motor puedan retirarse en aquellos lugares que deben ser accesibles para la vigilancia y cuidado del motor. Para conseguirlo, por ejemplo, el motor de combustión, sin los grupos secundarios, es colocado en un molde subdividido en zonas individuales con ayuda de hojas separadoras. El motor de combustión mismo recibe una aplicación de antiadherente antes de la espumación, en los lugares de los cuales deban retirarse las partes de la cubierta espumada al cuidar el motor. Con la espumación del motor de combustión de acuerdo con el invento se consigue un aprovechamiento considerablemente mejorado de la energía contenida en los combustibles. Además, gracias a la espumación se obtiene una cierta amortiguación del ruido producido en el funcionamiento del motor de combustión y una mejora de la facilidad de arranque

del motor gracias a un enfriamiento no demasiado brusco lo que, en especial en el caso de los motores diesel, da como resultado aspectos interesantes incluso en otras aplicaciones, con lo cual, de nuevo, se logra un determinado ahorro de energía por tiempos de arranque más cortos.

El aumento de la temperatura de funcionamiento del motor, que se ajusta automáticamente y va ligado a la espumación, es compensado por un caudal de refrigerante correspondientemente mayor, lo que, al mismo tiempo, consigue una evacuación más específica del calor de la combustión y su aportación al sistema de calefacción.

La fig. 1 muestra esquemáticamente en calidad de ejemplo una calefacción con motor de acuerdo con el invento. La instalación en conjunto descansa sobre un basamento de hormigón 17 dispuesto sobre un material amortiguador 5 correspondiente para amortiguar las vibraciones y los ruidos. El motor diesel 15 apoyado en bloques de goma dura 16 amortiguadores de las vibraciones impulsa a través del engranaje 1 al compresor 2 de la bomba térmica. El compresor 2, lo mismo que el motor diesel 15, está apoyado sobre goma dura amortiguadora de las vibraciones.

Los gases de combustión calientes del motor diesel son introducidos a través del escape 14 y de la válvula de retención de seguridad 19 en el agua del intercambiador húmedo de calor del escape, 13, donde ceden su calor al líquido mencionado. Los gases de combustión enfriados son evacuados por la chimenea 12. El calor absorbido en el intercambiador húmedo de calor del escape, 13,

es alimentado a través del sistema compuesto de intercambiadores de calor, accionado con la bomba de circulación 20, al intercambiador de calor 3. El calor de enfriamiento que se obtiene en el motor diesel 15 durante el funcionamiento es alimentado a través de la "bomba de agua" montada en el motor diesel, no representada en la figura, con ayuda del agente refrigerante, asimismo al intercambiador de calor 3. A través de la instalación de calefacción accionada con la bomba de circulación 9, la cantidad de calor entregada por el intercambiador húmedo 13 del calor del escape y por el sistema de enfriamiento, es alimentada a los radiadores 10 de calentamiento del recinto.

En el circuito de la bomba térmica, llega al evaporador 11 el agente de trabajo (por ejemplo,  $CF_2Cl_2$ ) relativamente expandido y es evaporado allí por absorción de calor del ambiente. Este vapor es alimentado al compresor 2 y comprimido casi adiabáticamente por él, calentándose a unos  $55^{\circ}$ . Este vapor caliente y a presión cede su potencia térmica al intercambiador de calor 4. Por el enfriamiento provocado en el intercambiador de calor 4 tiene lugar una condensación a la fase líquida. El agente de trabajo que se encuentra todavía a presión llega luego al dispositivo 18 de expansión y desde allí, de nuevo, al evaporador 11. La potencia térmica alimentada al intercambiador de calor 4 es alimentada a los radiadores de calentamiento del recinto por medio de la bomba 6 desde el intercambiador de calor 4.

Es cierto que, empleando las medidas descritas en lo que antecede, se consigue ya un incremento del grado de aprovechamiento de la energía pero, a pesar de

ello, se producen todavía pérdidas de calor considerables atribuibles al calentamiento de los grupos principales, por ejemplo del motor y del compresor. Lo mismo es cierto para bombas térmicas accionadas con motores eléctricos, ya que los motores eléctricos no dejan de calentarse considerablemente durante el funcionamiento. Incluso los intercambiadores de calor, bien calorifugados pueden ceder al ambiente pequeñas cantidades de calor a pesar de su bajo valor K. Todo esto quiere decir que las bombas térmicas, durante el funcionamiento, ceden al ambiente una parte no despreciable de calor, denominado en lo que sigue "calor residual".

Es, todavía, un problema que se propone resolver el invento, concebir una bomba térmica en la cual se aproveche casi por completo el "calor residual" cedido por los grupos principales.

Este problema específico se resuelve, como ya se ha descrito, por el hecho de que el compresor y/o el dispositivo de accionamiento, con inclusión de los engranajes y/o grupos secundarios eventuales pertenecientes al dispositivo de accionamiento y/o al compresor y/o el intercambiador de calor, se encuentran bajo sendos evaporadores adicionales o bajo un evaporador común adicional de forma de campana para el agente de trabajo, pudiendo estar aislados térmicamente uno o más grupos que se encuentren bajo el o los evaporadores adicionales.

El evaporador en forma de campana consiste ventajosamente en una unidad de evaporador que puede descomponerse en evaporadores individuales, pudiendo también constituir la unidad de evaporador, incluso en lo que res

pecta a la circulación del agente de trabajo, una verdadera unidad. Naturalmente, los evaporadores individuales pueden también ser recorridos por el agente de trabajo en ciclos o circuitos independientes. La preferida capacidad de descomposición de la unidad de evaporador es importante por razones prácticas a saber, en lo que respecta al montaje y también en lo que respecta a un desmontaje eventual parcial en el caso de reparaciones o cuidados en los grupos que se encuentran debajo del evaporador adicional. Bajo la expresión "evaporador en forma de campana" se entenderá, de acuerdo con el invento, cualquier evaporador que, en razón de su forma, permita rodear a los grupos por todos los lados, con excepción de la superficie del suelo. La forma del evaporador adicional a modo de campana puede entonces adaptarse a cualquier finalidad especial o a los grupos que se empleen en cada caso, de modo que son posibles formas de campana redondas, cilíndricas o poligonales. En casos especiales puede también ser ventajoso que el evaporador adicional rodee efectivamente por todos los lados a los grupos, es decir, también por la superficie del suelo.

El evaporador adicional puede diseñarse de modo que, además, extraiga una cierta parte de calor de su ambiente exterior. En este caso, el evaporador adicional no está calorifugado ni por dentro ni por fuera. Si el evaporador adicional, no obstante, hubiera de recibir sólo el calor residual cedido por los grupos, entonces se recomienda proveerlo exteriormente de una capa calorifugadora.

En casos específicos, sin embargo, a saber,

cuando el evaporador adicional no sólo debe recibir el calor residual, sino, al mismo tiempo, debe enfriar el espacio o recinto en que está instalado, puede también ser ventajoso aplicar el aislamiento térmico en la superficie interior del evaporador adicional de forma de campana. En el espacio existente entre los grupos y el evaporador adicional calorifugado por dentro, se encuentra eventualmente un evaporador más pequeño que solamente sirve para absorber el calor del espacio interior y mantenerlo a una temperatura determinada. Esta forma de ejecución de acuerdo con el invento es totalmente original ya que, de este modo, el sótano "de calefacción" propiamente dicho puede convertirse en un espacio refrigerado. Gracias a los alimentos y/o bebidas introducidos en dicho espacio se alimenta adicionalmente a todo el sistema energética térmica gratuita aumentándose con ello el grado de aprovechamiento de la instalación. De acuerdo con las cantidades de calor que deban ser absorbidas a través de los evaporadores adicionales desde las superficies interiores y/o exteriores, puede ser conveniente aislar las superficies interiores y/o las exteriores con diferente intensidad y/o sólo parcialmente. De este modo puede resultar posible renunciar al pequeño evaporador que en la forma de ejecución antes descrita se encuentra entre los grupos y el lado interior del evaporador adicional.

Como material de aislamiento térmico pueden emplearse de acuerdo con el invento todos los materiales calorifugadores que se encuentran en el comercio. En razón de sus muy buenas propiedades de aislamiento térmico, sin embargo, se emplea con preferencia esponja de poliuretano.

retano para el aislamiento térmico del evaporador adicional.

Para aprovechar todo lo posible el calor de combustión generado por el motor y el cedido también eventualmente por el compresor, se dijo al principio que era conveniente rodear el motor de combustión y, eventualmente, los engranajes y el compresor, con una cubierta calorífuga. Con preferencia, los grupos son espumados entonces de modo directo. El lavador húmedo antes descrito de los gases de escape puede asimismo llevar una cubierta calorífuga espumada de modo directo y encontrarse también debajo del evaporador adicional. El aumento de la temperatura de funcionamiento, por ejemplo, del motor de combustión y del compresor, que se ajusta automáticamente e inherente al recubrimiento con esponja, es compensado por un caudal correspondientemente mayor del refrigerante, realizándose simultáneamente otra evacuación consciente del calor de la combustión y de la compresión y su alimentación al sistema de calefacción, de modo que el evaporador adicional, entonces, necesita efectivamente absorber sólo pequeñas cantidades de calor residual.

El agente de trabajo para el evaporador o los evaporadores adicionales es derivado con preferencia del circuito principal de agente de trabajo conducido a través del evaporador propiamente dicho, que extrae el calor de su ambiente, es decir, del aire, el agua freática o el terreno. Los evaporadores adicionales, en lo que respecta al agente de trabajo, pueden acoplarse en paralelo o en serie.

La temperatura en el espacio que se encuentra

eventualmente entre las superficies interiores del evaporador adicional y los grupos se mantiene al nivel deseado por medio de aparatos correspondientes de regulación o gobierno de la temperatura.

Para explicar más esta forma de realización de acuerdo con el invento se hará referencia a las adjuntas figuras 2 y 3.

La fig. 2 muestra en representación esquemática una disposición de acuerdo con el invento, en la que están ilustrados el compresor 2, el dispositivo de accionamiento 15, el engranaje 1, el intercambiador de calor 29, el evaporador adicional común 25, la capa calorifugadora 28 aplicada por dentro en el evaporador adicional 25, el evaporador propiamente dicho 27, las tuberías 30 para el agente de trabajo, así como el espacio de enfriamiento 31.

La fig. 3 muestra en representación en perspectiva el evaporador adicional 25 realizado en forma de U con una capa calorifugadora exterior. En los dos lados abiertos se montan partes de evaporador correspondientes que pueden acoplarse en serie con el agente de trabajo de la parte de forma de U.

Los grados más altos de aprovechamiento de la energía en las bombas térmicas pueden conseguirse, de acuerdo con el invento, cuando todos los intercambiadores de calor intermedios se suprimen tanto en el lado del evaporador como también en el lado de calefacción. Esto lleva a una calefacción con vapor del agente de trabajo en la cual incluso el evaporador está expuesto directamente al aire exterior. Además, debe trabajarse con una exten-

sión de temperatura lo menor posible. Estos elevadísimos grados de aprovechamiento de la energía pueden realizarse con una calefacción del piso o suelo, constituyendo al propio tiempo el condensador los tubos de calefacción tendidos en el revestimiento del suelo. El intercambiador de calor como evaporador debe diseñarse entonces con superficie tan grande que las variaciones por congelación no puedan influir perniciosamente sobre la resistencia térmica.

Para el accionamiento de la bomba térmica sirve, de acuerdo con el presente invento, un motor de combustión, empleándose como tal, de preferencia, un motor diesel. Naturalmente, sin embargo, pueden utilizarse también todas las demás clases de motores de combustión para el accionamiento de la bomba térmica, en el entendimiento de que los combustibles a quemar en el motor de combustión, líquidos o gaseosos, garanticen un funcionamiento económico de la calefacción con motor. El número de revoluciones, necesario en cada caso, del motor de combustión, se ajusta de acuerdo con la temperatura exterior ya que, en el caso de temperaturas exteriores más altas se necesita en la bomba térmica una pequeña extensión de la temperatura y, en el caso de temperaturas exteriores más bajas, se necesita una gran extensión de temperatura. Esto significa para la instalación de la bomba térmica que, en el caso de temperaturas exteriores más altas, el dispositivo de expansión de la presión realizado como estrangulación, para el caso de que no se consiga una regulación por medio del número de revoluciones del motor de combustión, debería abrirse más y, en el caso de temperaturas exteriores más bajas, debería cerrarse más. Esta

medida, en el caso de temperaturas exteriores más altas, tiene como consecuencia una menor relación de presiones y, en el caso de temperaturas exteriores más bajas, una mayor relación de presiones, entendiéndose como "relación de presiones" la relación de "presión en el lado del condensador" a "presión en el lado del evaporador". Como la regulación a través de la estrangulación exige una disposición adicional que, desde el punto de vista constructivo, es muy costosa, la regulación de acuerdo con el invento se hace a través de la del número de revoluciones del motor de combustión. En el caso de número de revoluciones constante de un compresor de pistón o de un turbocompresor se ajusta a temperaturas más altas un menor caudal de agente de trabajo que a temperaturas más bajas, o sea, justamente lo contrario a lo exigido, ya que a temperaturas más altas el caudal de agente de trabajo debe ser mayor que a temperaturas más bajas. Esto quiere decir que el árbol de accionamiento del motor de combustión, a temperaturas exteriores más altas, debe girar lentamente y, en el caso de temperaturas exteriores más bajas debe girar rápidamente. Por consiguiente, de acuerdo con el invento, con preferencia, se lleva a cabo una regulación del caudal del agente de trabajo a través de una regulación directa del número de revoluciones del motor en función de la temperatura ambiente del evaporador de la bomba térmica y de la extensión de temperatura de ello resultante. En lugar de la regulación directa del número de revoluciones del motor, o adicionalmente a ella, puede llevarse a cabo una regulación del número de revoluciones del compresor a través de una transmisión por correa sin escalones (Varioma-

tic) o similar.

En la realización práctica del invento, naturalmente, el accionamiento de la bomba térmica por medio del motor de combustión puede acoplarse también con un motor eléctrico, a saber, cuando se dispone de tarifas reducidas para la energía eléctrica en períodos de baja carga que, como es sabido, son también períodos de calefacción débil. El acoplamiento se realiza de tal modo que el motor de combustión accione sólo durante los tiempos de calefacción fuerte a la bomba térmica y en todos los demás períodos funcione como accionamiento el motor eléctrico, de dimensiones sustancialmente menores.

Como se dijo al principio, es misión también del invento aumentar la vida útil de los motores de combustión y de los compresores para las bombas térmicas empleadas para calefacciones con motor, lo que se consigue por el hecho de que, por una parte, en el sistema de calefacción de la calefacción con motor se montan uno o más acumuladores térmicos y, por otra parte, el motor de combustión y el compresor de la bomba térmica se diseñan al menos el doble de fuertes de lo que sería necesario para el caldeo normal del sistema de calefacción, con inclusión de los acumuladores térmicos. Ha de entenderse bajo "caldeo normal" a este respecto la potencia de calefacción que es necesaria proporcionalmente de modo predominante, es decir, durante al menos el 70% de la duración del período de calefacción.

Gracias al montaje del o de los acumuladores de calor en el sistema de calefacción se consigue que los tiempos y pausas de funcionamiento que se alternan, del

motor de combustión interna de la calefacción con motor, sean relativamente largos. Esto, en especial, repercute de modo favorable sobre la vida útil del motor de combustión, en especial del motor diesel porque, como es sabido, todos los motores de combustión se desgastan en especial durante los frecuentes procesos de arranque y las fases de marcha en frío.

Gracias al sobredimensionado del motor de combustión y del compresor de la bomba térmica accionado por el motor de combustión se consigue que los tiempos de funcionamiento sean relativamente cortos en comparación con las pausas. Por ejemplo, si el motor diesel y el compresor deben funcionar sólo el 50% del tiempo normal, entonces, de acuerdo con el invento, deben sobredimensionarse el doble, con lo cual, en este caso, la vida útil de los motores diesel y compresores se duplicará. Es condición previa para ello, naturalmente, que incluso los medios tiempos de funcionamiento condicionados por el o los acumuladores térmicos, sean todavía relativamente largos.

Como puede deducirse de las manifestaciones anteriores, ya el empleo de acumuladores térmicos sólo da como resultado un aumento de la vida útil de los motores de combustión y de los compresores dimensionados normalmente para una calefacción con motor, puesto que las fases de marcha en frío del motor de combustión son relativamente escasas en comparación con las fases de marcha en caliente y disminuyen los procesos de conexión y desconexión.

Ya sólo por el empleo de motores de combus-

ción y compresores sobredimensionados (sin empleo de acumuladores de calor) se obtiene exactamente lo mismo un cierto aumento de la vida útil de los motores de combustión y los compresores que, de cualquier modo, puede de nuevo reducirse mucho por recientes procesos de conexión y desconexión y por el aumento inherente de fases de marcha en frío.

El aumento propiamente dicho de la vida útil del motor de combustión y del compresor de la calefacción con motor se obtiene así, de acuerdo con el invento, primero por la combinación de acumuladores de calor y el sobredimensionamiento del motor de combustión y el compresor. Al mismo tiempo, se consigue gracias a esta combinación otra mejora del grado de aprovechamiento de la energía de la calefacción con motor ya que, de acuerdo con la experiencia, todo proceso de conexión disminuye el grado de aprovechamiento de la energía por la instalación.

El acumulador de calor que se emplea con preferencia de acuerdo con el invento es un recipiente bien aislado térmicamente, lleno del líquido del sistema parcial de calefacción correspondiente y unido con el sistema parcial de calefacción correspondiente y recorrido por el líquido del sistema parcial de calefacción.

Naturalmente, sin embargo, también de acuerdo con el invento, se pueden emplear como acumuladores de calor recipientes bien aislados térmicamente, llenos de un agente cualquiera, que son calentados por el sistema correspondiente de calefacción parcial a través de intercambiadores de calor. Es cierto que estos recipientes se llenan de preferencia de agua, pero puede emplearse como

— agente cualquier otro líquido o también sólidos, por ejemplo pulverulentos, que acumulan bien el calor y lo ceden bien de nuevo.

Si el sistema de calefacción de la calefacción con motor hubiera de consistir en diferentes sistemas parciales de calefacción separados, como es el caso, por ejemplo, según la forma de ejecución descrita con referencia a la fig. 1, entonces se puede asociar un acumulador de calor a uno, a varios o a cada sistema de calefacción parcial. Por ejemplo, puede disponerse un acumulador de calor en el circuito de agua caliente del sistema parcial de calefacción calentado por la bomba térmica a través de un intercambiador de calor y/o en el circuito del agua caliente del sistema parcial de calefacción calentado por los gases de combustión del motor de combustión y del sistema parcial de calefacción caldeado por el agente refrigerante calentado del motor de combustión a través de un intercambiador de calor y/o en el circuito del agente de trabajo de la bomba térmica, sirviendo en el último caso el agente de trabajo de la bomba térmica para la calefacción directa del recinto.

Con preferencia, los sistemas individuales de calefacción parcial, sin embargo, están acoplados para formar un sistema de calefacción coherente en el que está montado sólo un acumulador térmico que es calentado a través de un intercambiador de calor correspondiente, tanto por el calor cedido por la bomba térmica como también por el agente refrigerante caldeado del motor de combustión y los gases de combustión calientes del motor de combustión. Entonces puede ser ventajoso de cualquier modo

que el acumulador de calor sea sustituido por dos o más acumuladores de calor acoplados en serie para poder aprovechar mejor el gradiente de temperatura de los distintos intercambiadores de calor separados que son calentados por la bomba térmica, el agente refrigerante calentado del motor de combustión y los gases de combustión calientes.

De acuerdo con una forma de ejecución especial, están dispuestos en los acumuladores de calor, adicionalmente, intercambiadores de calor, eventualmente en conexión con un acumulador de agua caliente que se encuentra en el acumulador de calor para producir agua caliente de consumo por el método de paso a partir de agua fría de la red.

El invento se explicará todavía en lo que sigue con mayor detalle haciendo referencia a las figs. 4 a 7 que ilustran las formas preferidas, sin que, no obstante, el invento quede limitado a ellas. Representan en correspondencia con la presente solicitud fragmentos completados de la forma de ejecución representada en la fig. 1 de la calefacción con motor de acuerdo con el invento.

La fig. 4 muestra en representación esquemática un fragmento de la calefacción con motor de acuerdo con el invento en la cual está presente sólo un acumulador de calor 21 en el sistema conjunto, a saber, en el circuito del agua caliente del sistema de calefacción parcial 8 caldeado por la bomba térmica a través de un intercambiador de calor 4.

La fig. 5 muestra en representación esquemática un fragmento de la calefacción con motor de acuerdo

con el invento en la cual existe sólo un acumulador de calor 22 en el sistema conjunto, a saber, en el circuito del agua caliente del sistema parcial de calefacción 10 caldeado por los gases de combustión del motor de combustión y del caldeado por el agente refrigerante calentado del motor de combustión 15 por medio de intercambiadores térmicos 13,3.

La fig. 6 muestra en representación esquemática un fragmento de la calefacción con motor de acuerdo con el invento, en la cual sólo existe un acumulador de calor 23 en el sistema conjunto, a saber, en el circuito del agente de trabajo, sirviendo el agente de trabajo de la bomba térmica para la calefacción directa del recinto. Como puede verse de esta figura, en esta disposición, el acumulador térmico debe estar dispuesto detrás de los cuerpos de condensador 11.

La fig. 7 muestra en representación esquemática un fragmento de la calefacción con motor de acuerdo con el invento, en la cual los distintos sistemas parciales de calefacción forman un sistema de calefacción coherente en el que sólo está dispuesto un acumulador de calor 24 que es calentado a través de correspondientes intercambiadores de calor, tanto por el calor cedido por la bomba térmica como también por el agente refrigerante caldeado del motor de combustión interna y los gases de combustión calientes del motor de combustión. Además, puede verse en esta figura que el acumulador de calor 25 está dotado adicionalmente de un intercambiador de calor 26 con el cual el agua fría de la red es calentada según el método de paso para producir agua caliente de consumo.

En las figuras 4 a 7, los acumuladores de calor se han dibujado por separado pero pueden hacerse también como una unidad con los intercambiadores de calor correspondientes.

En la siguiente recopilación de los números de referencia están contenidos los usados en las figs. 1 a 7.

- 1 engranaje
- 2 compresor
- 3 intercambiador de calor I para el circuito del agua fría y el intercambiador húmedo de calor de los gases de escape
- 4 intercambiador de calor II para el circuito de la bomba térmica
- 5 esterilla de aislamiento
- 6 bomba de circulación
- 7 fondo o piso
- 8 cuerpo calentador (radiador)
- 9 bomba de circulación
- 10 cuerpo calentador
- 11 evaporador
- 12 chimenea
- 13 intercambiador húmedo del calor de los gases de escape
- 14 escape del motor diesel
- 15 motor diesel
- 16 apoyo del motor para amortiguar vibraciones y ruidos
- 17 basamento
- 18 estrangulación
- 19 válvula de retención de seguridad
- 20 bomba

- 21 acumulador de calor del circuito de agua caliente de la bomba térmica
- 22 acumulador de calor del circuito de agua caliente calentado por los gases de combustión del motor y por el agente refrigerante del motor de combustión
- 23 acumulador de calor del circuito de agente de trabajo de la bomba térmica
- 24 acumulador de calor del circuito de agua caliente que es calentado por la bomba térmica, los gases de combustión del motor y el agente refrigerante del motor de combustión.
- 25 evaporador adicional
- 26 capa calorifugadora exterior
- 27 evaporador propiamente dicho
- 28 capa calorifugadora aplicada del lado interior
- 29 intercambiador de calor
- 30 tuberías para el agente de trabajo
- 31 espacio de enfriamiento
- 32 calefacción con motor
- 33 calefacción
- 34 agua caliente
- 35 agua fría
- 36 de la bomba térmica
- 37 del enfriamiento
- 38 de 13
- 39 regulación de la temperatura por regulación de las cantidades o caudales de paso

Como puede desprenderse de las manifestaciones anteriores, es posible, con ayuda de la calefacción con motor de acuerdo con el invento, hacer descender in-

tensamente el consumo de energía primaria y aumentar la vida útil del motor de combustión interna y del compresor. Otra ventaja de la calefacción con motor de acuerdo con el invento ha de verse en que los gases de combustión cedidos por ella respetan más el ambiente que los gases de los sistemas que utilizan quemadores de aceite, y que trabaja con más seguridad contra incendios que los sistemas con quemador de aceite. En el caso del quemador de aceite se producen fácilmente incendios por el hecho de que el aparato de vigilancia de la llama del sistema de quemador de aceite falla una llama, se produce una niebla de aceite en la caldera y, en ocasiones, se inflama con explosión.

=====

## - REIVINDICACIONES -

Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Una disposición de calefacción por motor, consistente en esencia en un motor de combustión, una bomba térmica y el sistema de calefacción con intercambiadores de calor y, eventualmente, acumuladores de calor, accionando el motor de combustión al compresor de la bomba térmica y siendo el calor de combustión producido por el motor alimentado, lo mismo que el calor cedido por la bomba térmica, al sistema de calefacción, caracterizada porque, para aumentar el grado de aprovechamiento de la energía de la calefacción por motor y para incrementar la vida útil del motor de combustión y del compresor, la calefacción por motor tiene las siguientes características, tomadas aisladamente o en combinación entre sí:

a) los gases calientes de la combustión del motor son introducidos directamente en un líquido, con preferencia agua, que cede el calor a través de intercambiadores de calor al sistema de calefacción; b) el motor de combustión y, eventualmente, el engranaje y el dispositivo compresor, se encuentran en una cubierta calorífuga, estando los grupos secundarios sensibles a la temperatura montados fuera de la cubierta; c) el compresor y/o el motor de combustión y/o un motor eléctrico, con inclusión del engra

naje y/o eventuales grupos secundarios y/o el intercambiador de calor, están rodeados por todos los lados por sendos evaporadores adicionales o por un evaporador adicional común para el agente de trabajo, pudiendo estar aislados térmicamente uno o más de los grupos que se encuentran debajo del o de los evaporadores; d) el condensador de la bomba térmica representa al mismo tiempo el cuerpo calentador para la calefacción del recinto; e) el caudal del agente de trabajo en la bomba térmica es regulado en función de la temperatura ambiente del evaporador de la bomba térmica por medio del número de revoluciones del motor de combustión; f) el motor de combustión y el compresor de la bomba térmica están diseñados con un sobredimensionado al menos doble que el necesario para el caldeo normal del sistema de calefacción con inclusión de los acumuladores de calor, estando previstos en el sistema de calefacción uno o más acumuladores de calor.

2ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, párrafo b), caracterizada porque la cubierta calorífuga está espumada directamente sobre el motor de combustión, pudiendo retirarse partes de la cubierta para tener acceso a puntos a cuidar del motor.

3ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª párrafo b o la 2ª, caracterizada porque la cubierta calorífuga es de esponja de poliuretano.

4ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, párrafo c, caracterizada porque el evaporador adicional tiene del lado exterior una capa calorífuga que rodea por completo al evaporador.

5ª.- Una disposición según la reivindicación

1ª, párrafo c, caracterizada porque el evaporador adicional tiene del lado interior una capa calorífuga cerrada que, por dentro, cubre parcial o totalmente todas las superficies del evaporador.

6ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, párrafo c, caracterizada porque los grupos que se encuentran debajo del evaporador adicional están rodeados directamente por una capa calorífuga, pudiendo estar esta capa calorífuga espumada eventualmente de modo directo sobre los distintos grupos.

7ª.- Una disposición según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque la temperatura en el espacio existente entre los evaporadores adicionales y los grupos se mantiene al valor deseado por medio de aparatos correspondientes de regulación o mando de la temperatura.

8ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, párrafo f, caracterizada porque los acumuladores de calor son recipientes bien aislados térmicamente, llenos con el líquido del sistema de calefacción parcial correspondiente y unidos con el sistema de calefacción parcial correspondiente y recorridos por el líquido del sistema de calefacción parcial correspondiente.

9ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, párrafo f, caracterizada porque los acumuladores de calor son recipientes bien aislados térmicamente, llenos con un agente cualquiera, calentados por el sistema correspondiente de calefacción parcial a través de intercambiadores de calor.

10ª.- Una disposición según una o más de las



reivindicaciones 1ª, párrafo f, y 8ª y 9ª, caracterizada porque un acumulador de calor está dispuesto en el circuito de agua caliente del sistema de calefacción parcial caldeado por la bomba térmica a través de un intercambiador de calor.

11ª.- Una disposición según una o más de las reivindicaciones 1ª, párrafo f, y 8ª a 10ª, caracterizada porque un acumulador de calor está dispuesto en el circuito de agua caliente del sistema de calefacción parcial caldeado por los gases de combustión del motor y del caldeado por el agente refrigerante calentado del motor de combustión a través de intercambiadores de calor.

12ª.- Una disposición según una o más de las reivindicaciones 1ª, párrafo f, y 8ª a 11ª, caracterizada porque un acumulador de calor está dispuesto en el circuito del agente de trabajo de la bomba térmica y el agente de trabajo de la bomba térmica sirve para la calefacción directa del recinto.

13ª.- Una disposición según una o más de las reivindicaciones 1ª, párrafo f, y 8ª y 9ª, caracterizada porque los sistemas parciales de calefacción forman un sistema de calefacción coherente en el cual sólo está dispuesto un acumulador de calor que, a través de correspondientes intercambiadores de calor, es calentado tanto por el calor cedido por la bomba térmica como también por el agente refrigerante calentado del motor de combustión y los gases de combustión calientes del motor.

14ª.- Una disposición según la reivindicación 13ª, caracterizada porque el acumulador de calor está sustituído por dos o más acumuladores de calor acoplados en

serie para poder aprovechar mejor el gradiente de temperatura de los distintos intercambiadores de calor separados calentados por la bomba térmica, el agente refrigerante caldeado del motor de combustión y los gases de combustión calientes.

15ª.- Una disposición según una o más de las reivindicaciones 1ª, párrafo f, y 8ª a 14ª, caracterizada porque el o los acumuladores de calor están dotados de intercambiadores de calor, eventualmente en comunicación con un acumulador de agua caliente que se encuentra en el acumulador de calor, por medio del cual el agua fría de la red es calentada en el método de paso para obtener agua caliente de consumo.

16ª.- UNA DISPOSICION DE CALEFACCION POR MOTOR.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16. SET. 1977

P.A.

Alberto Elizaburu  
Por Poder

FMM.  




Fig. 2

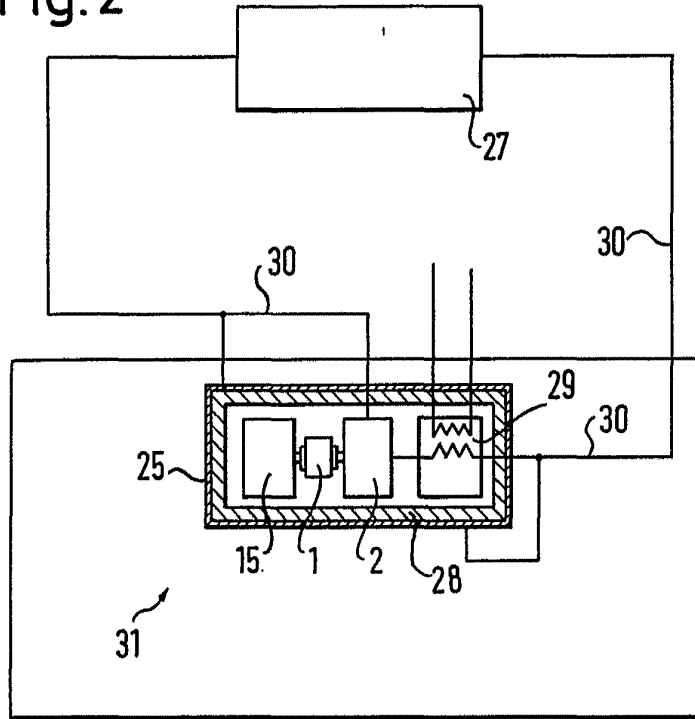
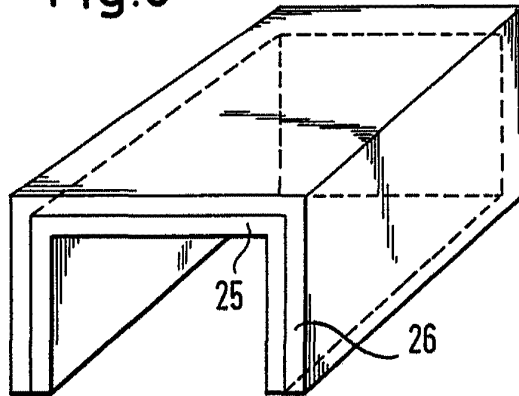


Fig. 3



Albert d. Eizadun  
For Patent

Fig. 5

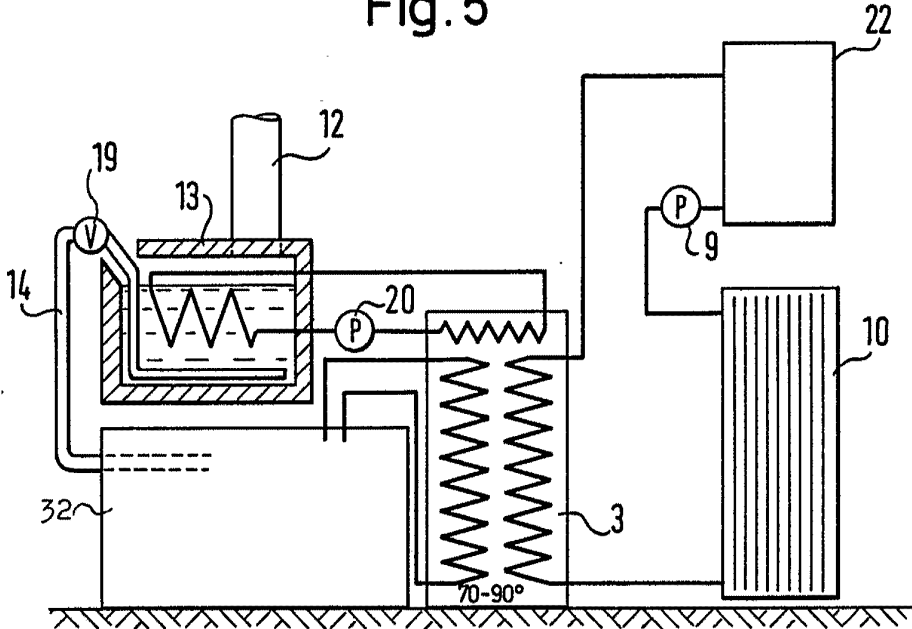
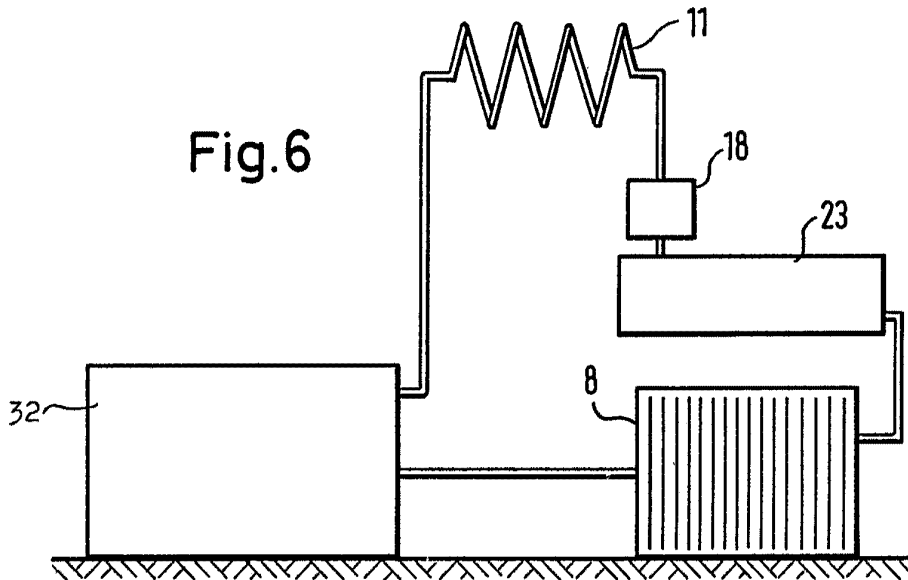
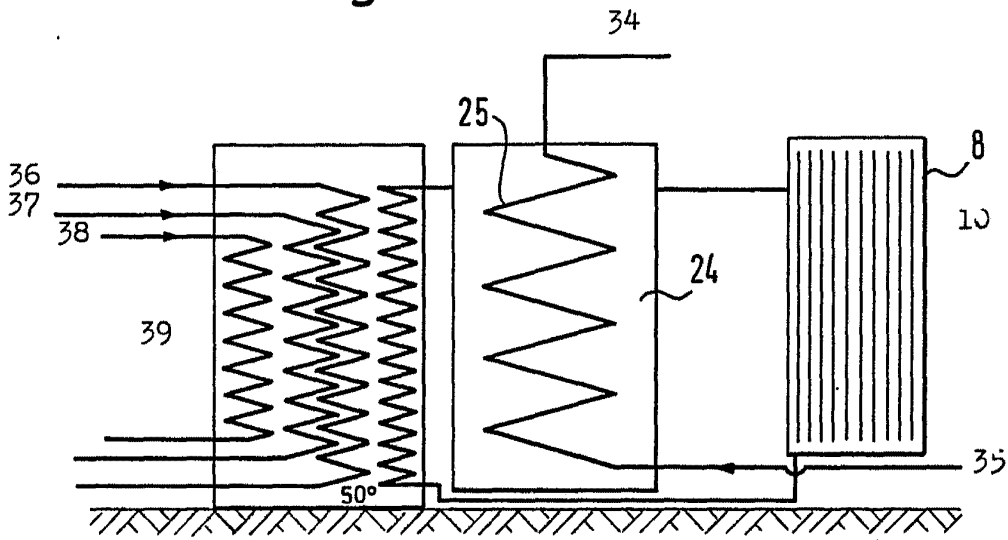


Fig. 6



Alber...  
Por Fed...

Fig. 7



Alber... Elizabeth...  
Per Pod...