



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 509**

51 Int. Cl.:
F03G 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04720568 .7**

96 Fecha de presentación : **15.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1733144**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54

Título: **Dispositivo para la acumulación de energía térmica para la conversión subsiguiente en energía eléctrica.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73

Titular/es: **Orhan Üstün**
Gartematt 3
8180 Bülach, CH

72

Inventor/es: **Üstün, Orhan**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 309 509 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).

ES 2 309 509 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la acumulación de energía térmica para la conversión subsiguiente en energía eléctrica.

5 La invención se refiere a un dispositivo para la acumulación de energía térmica para la conversión subsiguiente en energía eléctrica, la invención se refiere en particular también a un aparato de generación combinada de calor y de electricidad para el almacenamiento de energía solar.

10 Del estado de la técnica se conocen diferentes soluciones en isla para la generación de energía eléctrica. Éstas comprenden frecuentemente módulos fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica que a continuación se almacena en acumuladores. También los automóviles son otra solución en isla, en los que se carga una batería a través de un generador que se acciona a través de una correa trapezoidal por el motor que mueve el vehículo.

15 El documento US 4628692 da a conocer un dispositivo para la acumulación de energía térmica según el preámbulo de la reivindicación 1.

20 En vehículos actuales de motores híbridos se monta junto al motor de combustión, según se conoce como apoyo de accionamiento, un motor eléctrico/generador que recibe la energía eléctrica necesaria de baterías. En el funcionamiento como generador se cargan éstas como acumulador intermedio. El número de estas baterías está muy fuertemente limitado en el vehículo a causa de su necesidad de espacio y ante todo a causa de su peso, lo que reduce de nuevo la autonomía del vehículo. Además, las baterías son contaminantes (eliminación de residuos) y tienen una vida útil relativamente corta.

25 Partiendo de este estado de la técnica la invención tiene el objetivo de especificar un dispositivo del tipo nombrado al inicio, que presenta una relación de utilización mejorada de la energía introducida.

30 Otra finalidad de la invención consiste en especificar un dispositivo en el que pueda almacenarse de forma intermedia la energía térmica, en particular para economizar en los acumuladores necesarios según soluciones conocidas o para poder prever al menos en una capacidad más pequeña.

Este objetivo se resuelve según la invención con las características de la reivindicación 1.

35 Un dispositivo según la invención utiliza un dispositivo de conversión de energía que está unido con el acumulador hidráulico del módulo de entrada de energía y de acumulador hidráulico para el intercambio de fluidos. Por ejemplo, un motor hidráulico puede convertir entonces la presión de fluido adyacente del módulo de entrada de energía y de acumulador hidráulico en otra forma de energía como energía potencial. Por consiguiente se evitan las desventajas de soluciones convencionales en isla basadas en acumuladores de forma mecánica sencilla.

40 Vehículos conocidos con una costosa tecnología híbrida se sustituyen según la invención por una tecnología más sencilla con componentes acreditados hace tiempo.

Otras configuraciones ventajosas se señalan en las reivindicaciones dependientes.

45 La invención se describe detalladamente ahora en referencia a los dibujos adjuntos de la mano de un ejemplo de realización a modo de ejemplo. Muestran:

Fig. 1 un esquema modular de un dispositivo para la generación combinada de calor y de electricidad según un primer ejemplo de realización de la invención,

50 Fig. 2 un esquema modular con una pluralidad de módulos de colectores solares y de acumuladores hidráulicos según la fig. 1, y

55 Fig. 3 un esquema modular de un dispositivo para la generación combinada de calor y de electricidad según un segundo ejemplo de realización de la invención.

60 La fig. 1 muestra un esquema modular de un dispositivo para la generación combinada de calor y de electricidad según un ejemplo de realización de la invención. En este caso la fig. 1 muestra un ejemplo de realización con una acumulación potencial de energía solar. Los principios nombrados a continuación pueden trasladarse también a otros ejemplos de realización según se muestra esto posteriormente.

65 El dispositivo según la fig. 1 comprende un colector solar 1 que es atravesado por un fluido que se calienta por la irradiación solar incidente. La energía térmica solar irradiada se absorbe en el colector solar 1 mediante el fluido mencionado, de forma que se aumenta su temperatura. La dilatación volumétrica unida habitualmente con ello se evita mediante el sistema de tuberías 30 y se convierte en una presión creciente. La sonda de temperatura 31 está unida con el control 20 electrónico del dispositivo y sirve para la protección e inspección del dispositivo. El elemento SZ en el colector solar es una célula solar para la captación de cambios rápidos de intensidad de la irradiación incidente. El fluido se conduce a través de la tubería 30 al acumulador 2 y allí se almacena previamente como energía de presión.

ES 2 309 509 T3

La válvula de limitación de presión 32 protege el dispositivo frente a una sobrepresión situada por encima de las especificaciones y dado el caso deriva el fluido directamente al acumulador 19.

5 El aparato de control y regulación 20 supervisa todo el dispositivo y en este caso comprende la posición del interruptor 21. Cuando el interruptor 21 no está puesto en la posición con la prioridad “generar corriente y calor” y se cumplen las condiciones del sistema (en particular pero no exclusivamente pueden comprobarse: estado de la válvula, temperaturas y presiones, autocomprobación del aparato de control, etc.), la válvula de cierre 4 conduce la energía de presión al acumulador intermedio 11. La válvula 4 se desactiva cuando el valor de presión del acumulador 2 (P2) es menor que el valor de presión del acumulador intermedio 11 (P11). El aparato de control/regulación 20 activa de nuevo
10 la válvula 4, es decir, se abre cuando se cumple la condición de presión, valor de presión del acumulador 2 (P2) mayor que el valor de presión del acumulador intermedio 11 (P11). La energía de presión se transmite a la cámara de émbolo 17 de la carcasa hidráulica 18 y la fuerza de presión resultante empuja hacia arriba el peso 14 con la ayuda de un émbolo de levantamiento 16, mientras que se cumple la condición de fuerza, fuerza del émbolo 17 (K17) mayor que la fuerza del peso 14 (K14). Cuando se produce $K17 = K14$ la válvula 4 se desactiva, es decir, se cierra. Ventajosamente
15 el peso 14 se encaja progresivamente con la ayuda de elementos de retención 15 enclavantes (por ejemplo a través de electroimanes elevadores) en los dos raíles de guiado 13 que guían el peso 14 (aseguramiento por dientes de sierra).

Como solución alternativa puede emplearse también el dispositivo elevador 120 marcado en la caja derecha de la fig. 1, compuesta del vástago conductor roscado 121 y del motor hidráulico 123 con la transmisión de apoyo 122 unida
20 mediante bridas.

Además, también puede estar conectado un dispositivo que acumula momento de giro, con el que se acciona un volante.

25 El peso 14 levantado puede sustituirse también por un líquido bombeado a la altura, pudiendo accionar directamente éste al generador 6 en otra conexión. En particular también el motor hidráulico 5 puede emplearse para ello como una combinación motor/bomba hidráulica.

30 Es esencial en esta materialización de un ejemplo de realización que la energía térmica presente en forma de presión se convierta en energía potencial. En este caso puede tratarse en principio de masas desplazadas, muelles tensados, volúmenes gaseosos comprimidos u otras configuraciones de energía potencial.

35 Cuando el interruptor 21 esta colocado por el contrario en la posición alternativa con “funcionamiento alterno”, entonces se conmuta según la condición cumplida nombrada debajo entre los dos modos de operación que se han mencionado arriba. En otras palabras, cuando la generación de corriente y de calor no se necesita temporalmente por el operador de la instalación, el aparato de control/regulación 20 cambia siempre automáticamente al modo de operación “acumulación de energía” para producir la mayor energía potencial posible, por ejemplo, para la generación de corriente durante la noche.

40 Por la tarde o, por ejemplo, según la necesidad de luz, cuando un aparato eléctrico se enchufa, un sensor correspondiente comunica la necesidad al aparato de control/regulación 20 y desconecta cíclicamente según la necesidad los dos elementos de retención 15 que encajan según una prueba procedente de las funciones de seguridad (conforme a, por ejemplo, la presión, temperatura y estados de la válvula antes nombrados). El peso 14 aquí decreciente presiona en la cámara de émbolo 17 y genera por ello energía de presión.

45 Cuando se cumplen determinadas condiciones de funcionamiento (en particular la disposición del inversor y estado de conmutación de la caja de distribución eléctrica), la válvula de cierre 7 conduce el fluido que está bajo presión hacia el motor hidráulico 5. Acciona el generador 6 por lo que se genera electricidad. A continuación la energía eléctrica así generada se almacena de forma intermedia y se filtra en un acumulador con capacitores de gran potencia. La velocidad de decrecimiento del peso 14 depende de la cantidad de energía eléctrica cogida al sistema.
50

Resumiendo pueden nombrarse las siguientes ventajas de este dispositivo. El ejemplo de realización descrito arriba hace posible una solución óptima para la acumulación de la energía obtenida con la ayuda del sol en forma de una acumulación temporal de energía. El dispositivo sustituye de forma segura y económica las baterías eléctricas
55 convencionales en todas las instalaciones en isla y evita sus desventajas, que son en particular:

- son contaminantes (formación de gases corrosivos, contiene metales pesados etc.),
- la eliminación de residuos es cara (necesita energía y por consiguiente costosa),
60
- en el caso de capacidades mayores (por ejemplo, más de 50 Ah) se vuelven muy pesadas (de 25 hasta por encima de 100 kilos) e inmanejables,
- necesitan mucho espacio para potencias eléctricas mayores,
65
- necesitan mantenimiento, en instalaciones en isla mayores mantenimiento periódico,
- su densidad de potencia específica referida al peso o al volumen es relativamente pequeña (W/kg),

ES 2 309 509 T3

- su vida útil depende fuertemente del número de ciclos de carga/descarga,
- su vida útil depende muy fuertemente de la cantidad de corriente retirada,
- 5 - son relativamente caras,
- cuando una batería defectuosa se sustituye antes de tiempo entonces esta nueva batería se “envejece” de forma condicionada por el sistema por las otras.

10 Otras ventajas de la utilización de los colectores solares para la acumulación de energía son:

- se usa energía solar gratuita,
- 15 - comparado con baterías convencionales no se origina prácticamente impacto ambiental,
- el rendimiento “práctico” es más del 100% mejor que el de una batería,
- también en el caso de grandes potencias se necesita relativamente poco espacio,
- 20 - el dispositivo necesita poco mantenimiento, es seguro,
- su densidad de potencia específica es grande,
- 25 - tiene una larga vida útil (> 20 años),
- su vida útil no depende prácticamente de la carga reinante,
- el dispositivo puede realizarse de forma económica con componentes acreditados hace tiempo,
- 30 - la relación costes/utilización es muy grande,
- se origina una auténtica contribución a la protección del medio ambiente con un costo relativamente bajo.

35 El líquido absorbido por el sistema de tuberías 30, que se calienta a través del colector solar con tubos de vacío, se lleva por ello a una temperatura mayor y a una presión mayor. En este caso existe también un manómetro 33 unido con el aparato de control y regulación 20. El líquido se absorbe junto al sistema de tuberías y al acumulador 2 también en un acumulador de burbujas 34 para evitar los golpes hidráulicos.

40 Durante el funcionamiento del motor hidráulico 5 debe atenderse a los detalles siguientes. El volumen de absorción o cilindrada del motor hidráulico 5 debe referirse a la capacidad de acumulación del dispositivo (véase también el efecto escalado de los circuitos según la fig. 2). El motor hidráulico 5 acciona el generador 6, detrás del que están dispuestos de forma habitual (no representado en los dibujos, en la fig. 2 acumuladores con condensadores KS) condensadores para el filtrado y estabilización de la corriente generada. Junto a los consumidores pueden estar previstas una o varias baterías de apoyo como suministro de socorro, en particular para superar el tiempo de arranque del dispositivo. La tensión del sistema puede facilitarse mediante un sistema propio a 24 voltios, cargándose este sistema a 24 voltios de forma ventajosa por el dispositivo.

50 Después de abandonar el motor hidráulico el aceite fluye a través de una clapeta de retención RK1 a un intercambiador de calor 35, a través del que se alimenta a través de tuberías 36 otro fluido frío y se aparta calentado. Las sondas de temperatura 37 (son cuatro para la medición de las diferencias de temperatura) están unidas con la unidad de control 20 y controlan entre otros también la válvula 38 siguiente. En el punto de cruce 39 coincide un montaje de tubos desviado a través de la válvula de paso 10 directamente del motor hidráulico 5 con el líquido que circula por el intercambiador de calor.

55 Cuando la relaciones de presión son iguales antes y después del motor hidráulico 5, la válvula 41 cierra entonces antes de la unidad de distribución 40. Las válvulas son de forma ventajosa cada vez válvulas accionadas electromagnéticamente.

60 La instalación se controla ventajosamente por un interruptor 21 que ofrece dos alternativas, se acumula energía o se produce corriente/calor.

65 El líquido fluye a través de una válvula 42 y una tubería de retorno 43 a una cámara de retorno 19 del recipiente colector 55. Este recipiente 55 está dividido en dos partes mediante una chapa de desoxidación 44, absorbiendo en la segunda cámara, la cámara de aspiración una tubería de aspiración 45 el líquido desoxidado y conduciéndolo a través de un filtro 46 y una válvula de mando 47 hacia la bomba de circulación 9.

ES 2 309 509 T3

La bomba de circulación 9 está unida en el lado de salida con dos válvulas 48 y 49, conduciendo el líquido caliente a través de la válvula 49 al acumulador secundario 50, del que se conduce el líquido a través de la tubería 51 al circuito a través del intercambiador de calor 35, hasta que el líquido se enfría y disminuye la caída de presión necesaria detrás del motor hidráulico. Luego se desactiva la bomba de circulación 9. Las válvulas electromagnéticas 38, 42 se abren mientras que todas las otras válvulas 10, 47, 48, 49 adyacentes permanecen cerradas. El líquido ampliamente preenfriado se expande ulteriormente y fluye a la cámara de retorno 19.

La bomba de circulación 9 se desconecta entonces cuando la diferencia de temperaturas ha alcanzado un valor inferior predeterminado en el circuito secundario del intercambiador de calor 35. El tiempo de funcionamiento de la bomba de circulación 9 depende en particular de los líquidos empleados; así el calor específico del aceite en el circuito primario es la mitad de grande que el del agua en el circuito secundario del intercambiador de calor 35.

Después de la apertura de la válvula 52, cuando en el acumulador intermedio y en el acumulador primario 2 el líquido o la presión previa necesaria han bajado por debajo de un valor determinado, el acumulador secundario 50 está unido a través de un acumulador intermedio 53 y otra válvula 54 con el módulo colector solar 1.

Hay dos estados, un estado frío y un estado caliente. En el estado frío está presente líquido en los elementos 53, 1 y 2. Las válvulas 49, 48, 38, 10 y 42 del lado de la bomba y las válvulas 52, 54, 41, 4 del lado del colector están cerradas. El aparato de control/regulación 20 abre en primer lugar la válvula 47. Poco después, después de que se ha alcanzado la presión previa estática mínima de la bomba 9, se activa la bomba 9 y la válvula 48 con un pequeño retardo. El líquido penetra en el recipiente 53; después de un pequeño retardo se abre la válvula 54. A continuación se abren una tras la otra las válvulas 41, 8, 38 y en el orden nombrado se cierran las válvulas 48 y 47, desconectándose al mismo tiempo la bomba 9. Mientras que el líquido fluye a través del motor hidráulico 5, clapeta de retención RK1, válvula 8, intercambiador de calor 35 y válvula 38 hasta el punto de cruce 39, se activa la válvula 42. Una parte del líquido refluye entonces al recipiente colector 55. Este proceso se repite en cortos intervalos, por ejemplo, aproximadamente tres a cinco veces y hace posible una purga de aire inmejorable de la instalación en la fase de puesta en marcha.

En el estado caliente la bomba 9 transporta a través del acumulador secundario 50 la parte de líquido que falta del acumulador primario 2, que ha entregado o "perdido" éste a través del motor hidráulico 5. Las válvulas 38, 10, 42, 47, 49, 48, 52, 54 y 41 están cerradas. El aparato de control/regulación 20 activa en primer lugar la válvula 47 y a continuación la bomba 9. Después se activan temporalmente una tras otra las válvulas 49, 52, 54, 41, 8 y 38 en este orden. El líquido relativamente caliente fluye del acumulador secundario 50 al recipiente 53, 1 y 2. El acumulador secundario 50 se complementa al mismo tiempo a través de la válvula 49 del recipiente colector 55. Este proceso de carga intermitente dura hasta que los valores de presión son iguales en el acumulador primario 2 y en el acumulador secundario 50. Después se desactivan una tras otra las válvulas 41, 54, 52, 48, 49, 38, la bomba 9 y la válvula 47. El líquido que está presente en los recipientes 1 ó 2 puede calentarse de nuevo mediante la irradiación solar para hacer posible un nuevo ciclo de expansión.

Este procedimiento de funcionamiento conlleva también la ventaja de que el calentamiento necesario de los volúmenes en 1 y 2 se acelera según el tipo de radiación o se vuelven más breves las pausas del motor hidráulico 5.

En el caso de una gran irradiación se abre más tiempo el circuito a través del acumulador 50 e intercambiador de calor 35 para producir una caída de presión mayor. En el caso de una pequeña irradiación se deja líquido más caliente en el acumulador 50 para conseguir el calentamiento entonces más lento en el colector 1 en un tiempo más breve.

La forma de funcionamiento de este dispositivo es intermitente; el motor hidráulico 5 puede accionarse solo luego, o la acumulación a través de la energía potencial 14 puede hacerse funcionar solo cuando a través del colector solar ha sido acumulada una presión correspondiente. Cuanto mayor es la irradiación térmica tanto más rápido pueden seguir uno tras otro los ciclos.

La fig. 2 muestra un esquema modular con una pluralidad de módulos de colector solar y de acumulador hidráulico, que puede utilizarse en particular en el caso de irradiación energética débil de, por ejemplo, 50 a 500 vatios por metro cuadrado.

En la fig. 2 están representados tres módulos de colector solar y acumulador hidráulico 100 que presentan todos un respectivo colector solar 1 y un acumulador hidráulico 2 con el montaje de tubos y conexionado correspondientes según la fig. 1. En el lado de salida está esencialmente la válvula 41. Todas las válvulas 41 de los diferentes módulos 100 están unidas con diferentes entradas de la unidad de distribución 40. Junto con el motor hidráulico 5, generador 6 e intercambiador de calor 35 este dispositivo forma un módulo de transformación 200.

En la fig. 2 está representado en lugar de un dispositivo de acumulación para energía potencial en forma de energía mecánica un circuito consumidor habitual que hace funcionar finalmente un consumidor 60. Con la referencia 61 se indica un acumulador de calefacción con calentador integrado, cuya agua caliente puede darse como ducha 62 y/o puede fluir a través de elementos calefactores 63. En particular está prevista solo una vez la cámara de retorno 19 y el acumulador secundario 50.

Mediante el circuito en serie de los módulos 100 individuales se consigue que el motor hidráulico pueda funcionar de forma continua. El número de módulos 100 puede escalarse naturalmente de forma libre. En este caso el circuito de

ES 2 309 509 T3

control 20, que también controla los módulos 100, puede elegir siempre el módulo mediante la apertura de la válvula 41 cuya presión es respectivamente la mayor según la medida del diámetro 33.

5 Cuanto mayor es la temperatura del fluido tanto menor se vuelve el rendimiento del colector 1. La mayor temperatura de funcionamiento se limita por ello en el rango de 80 a 95. Ventajosamente se hacen funcionar solapados los tres módulos 100 de aquí en el caso de suficiente irradiación de 800 a 1000 vatios por metro cuadrado, es decir, que se entrecruzan las fases de funcionamiento (= liberación de la válvula 41). Luego es esencial que el intercambiador de calor 35 pueda reducir suficientemente rápido la temperatura del líquido, de forma que los tiempos de preparación se vuelven lo más breve posibles. El experto ajustará la regulación de forma que estén ajustados los valores medidos de la caída de presión, de la temperatura del fluido, de la intensidad de corriente, de la diferencia de temperaturas (refrigeración) del disipador de calor en la relación correcta para un desarrollo continuo del funcionamiento. En el caso de pequeños valores de irradiación pueden utilizar colectores solares con absorción menor de fluido y por consiguiente velocidad reducida de flujo.

15 En la forma constructiva conocida de aproximadamente 4,5 metros cuadrados de superficie de colector solar 1 en tres módulos 100 existe una potencia de conexión térmica de 3,3 kilowatios y una potencia de conexión eléctrica de 1,3 kilowatios, con 1,5 kilowatios en punta. La producción anual de corriente alterna a 230 voltios puede ser de 1500 kilowatio horas.

20 La fig. 3 muestra un esquema modular de un dispositivo para la generación combinada de calor y de electricidad según un segundo ejemplo de realización de la invención. Este otro ejemplo de realización representado aquí se refiere a la generación de energía con el calor perdido de un motor de combustión y la energía de desaceleración de un vehículo. En este caso se utiliza un motor de combustión de un vehículo en lugar de un colector solar.

25 La generación de energía se realiza en este caso con el calor de escape de un motor de combustión como el dispositivo que transmite una entrada térmica.

30 Es un hecho conocido que el 60 al 70% de la cantidad consumida de carburante en los motores de combustión actuales se pierde como calor irradiado. Junto a los costes por estos carburantes no convertidos en energía que sirva para el desplazamiento aparecen consecuencias como calentamiento del clima y sus fenómenos adicionales incontrolables como catástrofes naturales.

35 El motor híbrido 24 representado en la fig. 3 está hecho de los componentes de accionamiento del motor de combustión 21 conocido con carburante gaseiforme, gasolina o gasoil o combustibles como colza, etc y como apoyo del accionamiento del motor hidráulico 22. La transmisión 18 común reúne los dos accionamientos y los sincroniza.

40 El aislamiento térmico 26 que rodea las dos unidades 21 y 22 impide ampliamente las pérdidas por irradiación en contraste con el motor de combustión convencional. El líquido caloportador 25 integrado en el aislante térmico 26 acumula una gran parte del calor de combustión. A partir de una temperatura determinada, que puede determinarse por la sonda de temperatura 23, el calor de combustión acumulado en el líquido caloportador 25 se hace circular a través del intercambiador de calor 79 mediante la bomba 80. En el lado secundario en el procedimiento de contracorriente se hace circular otro fluido, en particular un aceite con la bomba 77, absorbiendo este líquido esencialmente el calor de combustión del motor. El líquido que se dilata relativamente fuertemente con la temperatura creciente se almacena previamente en el acumulador intermedio 73, preferiblemente dispuesto bajo el fondo del vehículo. El aparato de control y regulación 27 supervisa el dispositivo y los criterios de seguridad. A partir de un valor determinado de presión, recogido a través del diámetro 67 se activa la válvula de cierre 68. El líquido a presión discurre con una velocidad relativamente elevada a las botellas de acero a presión 60, 61 y 62 que están fijadas igualmente bajo el fondo del vehículo.

50 Durante la fase de admisión se libera la válvula 64 en el momento correcto y una cantidad de aceite exactamente dosificada con una presión relativamente pequeña, medida a través del diámetro 66, fluye con la fuerza de aspiración del recipiente colector y de compensación 65, ventajosamente dispuesto igualmente en el fondo del vehículo, al acumulador intermedio 73 para la complementación de líquido. La válvula 68 se cierra de nuevo.

55 Las fases de calentamiento y carga descritas arriba se repiten hasta que se ha alcanzado el valor de presión determinable por el diámetro 63 necesario en las botellas a presión 60 a 62. El aparato de control y regulación 27, preferiblemente con redundancia múltiple, en particular doble, de forma que las averías de un circuito pueden compensarse mediante otro circuito, activa la válvula 74 después de una prueba procedente de las funciones de seguridad nombradas por otro lado en el ejemplo de realización y teniendo en cuenta los desarrollos del proceso (en particular el funcionamiento de parada y marcha, avance en el sentido de transporte o frenado, motor apagado).

60 El aceite que discurre desde las botellas 60, 61 y 62 atraviesa el motor hidráulico 22 con presión relativamente elevada y cantidad suficiente, y refluye al recipiente colector y de compensación 65 para comenzar repetidamente el nuevo ciclo. El motor hidráulico 22 giro y transmite una energía de accionamiento a la transmisión 18, desarrollándose su funcionamiento con intervalos cambiantes. Los parámetros determinantes son la presión y la cantidad.

65 En lugar de una entrada térmica mediante energía solar se utiliza aquí el calor de escape del motor convencional. Esto corresponde al modo de proceder como en el ejemplo de realización según las fig. 1 y 2, y todos los principios

ES 2 309 509 T3

de la descripción de allí pueden emplearse también aquí y viceversa. En particular pueden cargarse varias botellas a presión 60, 61 y 62 separadas y la presión acumulada puede hacerse accesible al motor hidráulico 22 a través de una unidad de distribución. Un generador puede conectarse adicionalmente al motor hidráulico 22 para generar electricidad a bordo.

5

La aplicación no está limitada naturalmente a los automóviles. Puede aplicarse igualmente en vehículos sobre carriles, barcos o aviones. El ejemplo de realización es en particular ventajoso ya que un vehículo en movimiento presenta *per se* una "isla" en referencia a la conversión de energía, para el que esta unidad de conversión independiente es especialmente ventajosa.

10

Además, en un automóvil también es posible una generación de energía con la energía de desaceleración. Se habla en un automóvil de la existencia de energía de desaceleración cuando el motor no experimenta un suministro de carburante, es decir, en particular no se pisa el acelerador y por consiguiente existe un funcionamiento de un freno por motor.

15

Este modo de generación de energía puede utilizarse opcionalmente como una adición bienvenida para la generación de energía con el calor perdido del motor. La desaceleración del viaje según se sabe es un efecto secundario que sucede frecuentemente en el tráfico rodado. Lo que más ocurre en el caso de viajes cuesta arriba, al desacelerar y al frenar el vehículo. Esta parte valiosa de energía se destruye mecánicamente hasta hoy en vehículos ligeros y por consiguiente se pierde sin usarse.

20

La invención hace posible un uso útil energéticamente y económicamente de estos componentes de energía. La forma de trabajo de un dispositivo correspondiente según un ejemplo de realización es como sigue.

25

Durante el funcionamiento de bombeo, es decir, la carga del acumulador hidráulico 60, 61, 62, que se desarrolla siempre de forma prioritaria, un conductor de un automóvil levanta ahora su pie del acelerador. El aparato de regulación y control 27 supervisa continuamente el desarrollo del funcionamiento. Cuando se cumplen determinadas condiciones de funcionamiento, por ejemplo, temperatura del motor hidráulico 22, presión de la tubería de aceite de fuga del motor hidráulico, revoluciones del motor hidráulico, presión en las botellas 60, 61 y 62, y cuando después, por ejemplo, de cinco segundos no se pisa el pedal del freno, el motor hidráulico 22 se conmuta como bomba hidráulica. A continuación y después de un tiempo muy breve se libera la válvula de cierre 74. El aceite que se encuentra en el recipiente colector y de compensación 5 se aspira y a continuación se echa bajo presión en las botellas de acero a presión 60, 61 y 62.

30

35

La compresibilidad del contenido de las tres botellas a presión es principalmente dependiente de las revoluciones del accionamiento híbrido y de la duración del bombeo. Cuando la presión de llenado deseada se alcanza de mayor o igual a 300 bares o se interrumpe de forma obligatoria este desarrollo del proceso, se desconecta en primer lugar la válvula 74 y después de un tiempo muy breve la bomba hidráulica 22. El acumulador de burbujas 76 elimina ampliamente en este caso los golpes hidráulicos. El modo de funcionamiento descrito arriba es la solución vista como la más eficiente para la recuperación de energía en un ejemplo de realización de la invención.

40

La recuperación de energía con el calor perdido por el motor de combustión combinado con el uso de la energía de desaceleración del mismo vehículo abre nuevos horizontes con ventajas considerables.

45

- el calor por radiación del motor se utiliza de forma práctica,
- la energía de desaceleración del vehículo se utiliza de forma eficiente,
- se aumenta por consiguiente considerablemente el rendimiento global del motor,
- puede reducirse considerablemente el uso de carburante con la misma potencia, lo que favorece la protección del medio ambiente y la reducción de la producción de CO₂,
- se reducen considerablemente los costes por kilómetro o por viaje,
- se mejora el comportamiento al frenar del vehículo,
- se alarga la vida útil del freno y del acoplamiento,
- se mejoran considerablemente las propiedades de arranque en frío en referencia a la reducción del consumo y del desgaste de los motores, ya que se acumula de forma eficiente el calor con el motor parado, puesto que un motor de automóvil consume según la época del año y la temperatura del aire en la fase de arranque en frío (duración entre 5 y aproximadamente 15 minutos) hasta un 300 por ciento más carburante,
- en el caso de un tráfico de frena y avanza en atasco o en la ciudad al avanzar al paso se reduce el tiempo de marcha del motor o el número de arranques y paradas (reducción de consumo y de desgaste, protección del medio ambiente, propensión a la reparación).

50

55

60

65

ES 2 309 509 T3

La recuperación de energía según el ejemplo de realización de la invención evita todas las desventajas mencionadas arriba.

5 Como líquidos hidráulicos se consideran diferentes tipos de aceites y líquidos. Como elección no limitante se nombran aceites hidráulicos de las clases HL y HLP y líquidos a presión según DIN 51502 (grupos HFC, HFA y HFD), así como aceites para intercambiadores de calor. Principalmente puede accionarse el dispositivo también con fluidos en forma de gases. En este caso se producirá un rendimiento peor.

10 El rango de viscosidad de los líquidos puede ser, por ejemplo, entre como mínimo 10 cSt y como máximo 300 cSt (1 cSt = 1 mm²/s). Pero también pueden utilizarse líquidos con viscosidades de 400 cSt y más.

15 Los líquidos en circuito primario pueden accionarse en rangos de presión diferentes, siendo utilizados en los ejemplos de realización los siguientes rangos de presión. En el caso del ejemplo de realización con el colector solar en un dispositivo solar de WKK entre 15 y 200 bares. En el caso de acumuladores de energía pueden utilizarse presiones entre 15 y 250 bares. En el caso de recuperación de energía pueden emplearse en particular presiones de 50 a 300 bares.

20 Como motores hidráulicos pueden utilizarse diferentes tipos, por ejemplo, motores de ruedas dentadas exteriores con un rango de capacidad de absorción entre 1.2 y 5 cm³/revolución (según el tamaño de la instalación) o bombas/motores de rueda dentada interior con una rango de capacidad de absorción entre 5.1 y 10 cm³/revolución (según el tamaño de la instalación) y en el caso de recuperación de energía pueden utilizarse volúmenes desde 10 cm³/revolución. Para otros casos de aplicación pueden utilizarse también motores de émbolos axiales.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 309 509 T3

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la conversión de energía térmica en otra forma de energía (22)

5 - con al menos un módulo de entrada térmica y de acumulador hidráulico, que presenta cada vez:

-- un dispositivo (21) que transmite la entrada térmica y

10 -- un acumulador hidráulico (60, 61, 62),

en el que el dispositivo (21) y el acumulador hidráulico (60, 61, 62) mencionados están unidos entre sí (30) para el intercambio de fluidos,

15 - con un dispositivo de conversión de energía (22) que está unido con el acumulador hidráulico (60, 61, 62) del módulo de entrada térmica y de acumulador hidráulico para el intercambio de fluidos, a lo cual la energía que puede acumularse como presión de fluido en el módulo de entrada térmica y de acumulador hidráulico puede convertirse en la mencionada otra forma de energía (14; 6; 22),

20 **caracterizado** porque el dispositivo de conversión de energía es un motor hidráulico (22) que puede unirse con una transmisión del dispositivo y porque el dispositivo que transmite una entrada térmica es un motor de combustión (21) que está unido con la transmisión mencionada del dispositivo y/o que el motor hidráulico (22) trabaja como bomba hidráulica o se acciona por la transmisión.

25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque están previstos una pluralidad de módulos de acumuladores hidráulicos (60, 61, 62) que están unidos con una unidad de distribución mediante la que pueden unirse de forma intermitente los módulos de acumuladores hidráulicos (60, 61, 62) individuales con el dispositivo de conversión de energía (22).

30 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque un intercambiador de calor (79) está conectado con el dispositivo de conversión de energía y porque el intercambiador de calor (79) está unido a través de una bomba de circulación (80) con el dispositivo (21) que transmite una entrada térmica.

35

40

45

50

55

60

65

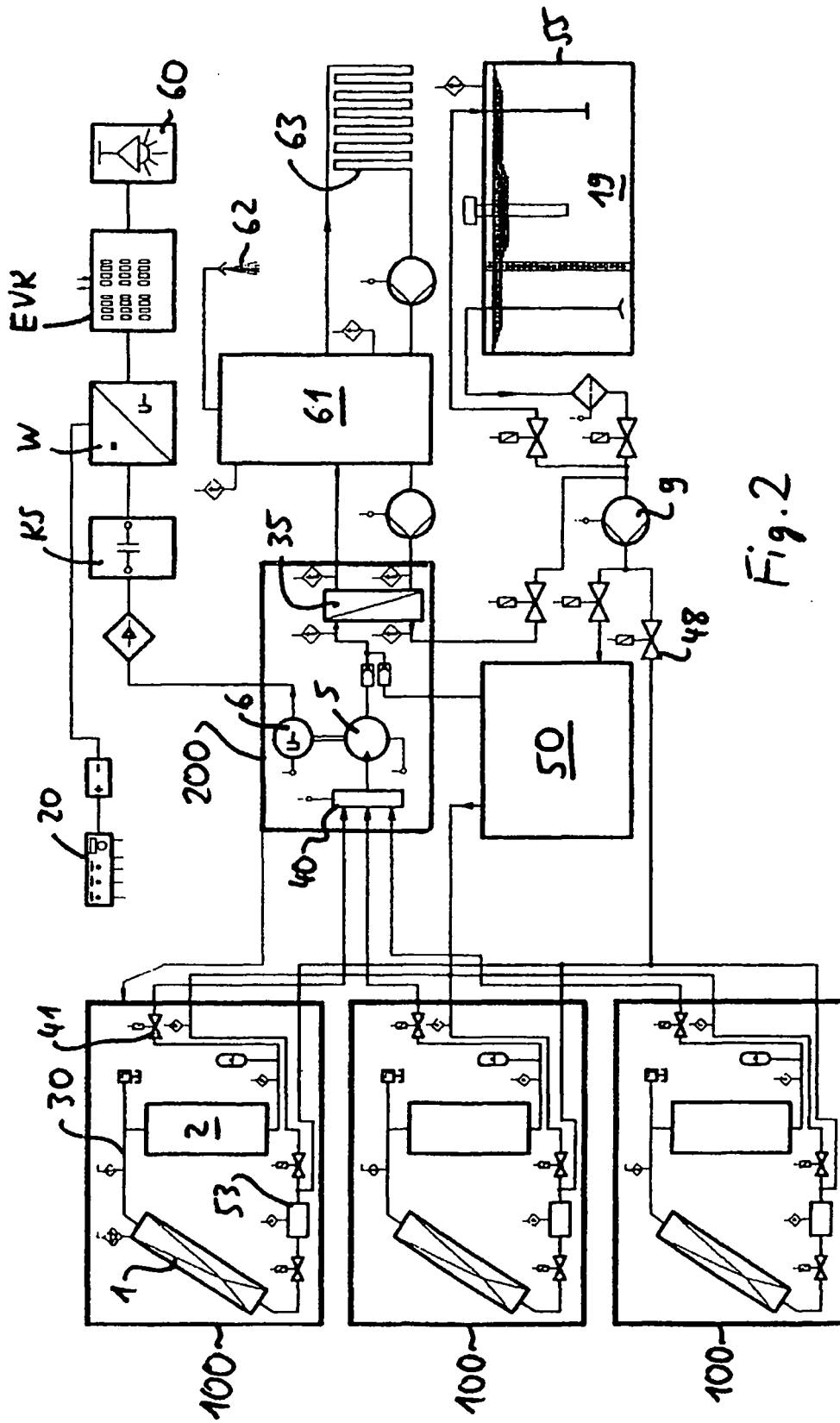


Fig. 2

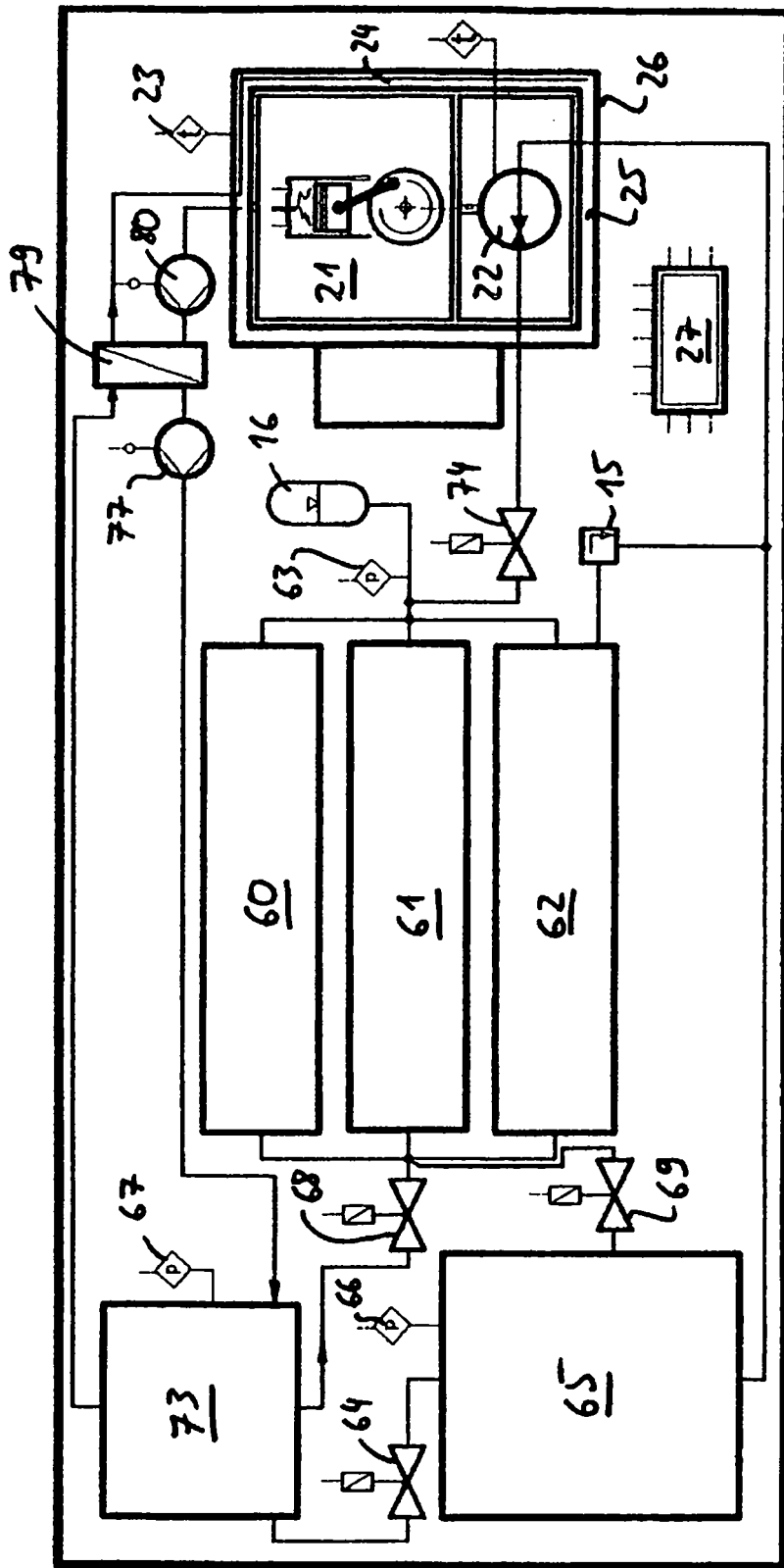


Fig.3