



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 083**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08159249 .5**

96 Fecha de presentación : **15.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1985851**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2008**

54 Título: **Dispositivo para la acumulación de energía térmica.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.10.2011**

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

72 Inventor/es: **Üstün, Orhan**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 367 083 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la acumulación de energía térmica.

La invención se refiere a un dispositivo para la acumulación de energía térmica con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Del estado de la técnica se conocen diferentes soluciones en isla para la generación de energía eléctrica. Estas comprenden frecuentemente módulos fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica que se almacena a continuación en acumuladores. Otra solución en isla son también los vehículos, en los que una batería se carga mediante un generador que se acciona a través de una correa trapezoidal por el motor que mueve el vehículo.

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

15 Un dispositivo con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento US 4,628,692. No está presente una función de acumulación con una inversión del motor hidráulico para el accionamiento de un generador si no existe una entrada térmica.

20 Otro dispositivo semejante se conoce del documento DE 100 61 119 que acciona un generador para la generación de corriente a través de una cremallera accionada por un émbolo, realizándose la compensación de la presión a través de un así denominado acumulador de baja presión.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de especificar un dispositivo del tipo mencionado al inicio, que presente una mejor relación de uso de la energía utilizada.

25 Otro objetivo de la invención consiste en especificar un dispositivo en el que la energía térmica se pueda almacenar de forma intermedia, en particular a fin de ahorrar los acumuladores necesarios según las soluciones conocidas o al menos poder preverlos con capacidad menor.

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

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

Los vehículos conocidos con 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.

35 La invención se describe más en detalle ahora en referencia a los dibujos adjuntos mediante un ejemplo de realización a modo de ejemplo. Muestran:

Fig. 1 un diagrama de bloques de un dispositivo para el acoplamiento de calor y fuerza según un primer ejemplo de realización de la invención,

Fig. 2 un diagrama de bloques con varios módulos de colector solar y acumulador de presión según la fig. 1, y

40 Fig. 3 un diagrama de bloques de un dispositivo para el acoplamiento de calor y fuerza según un segundo ejemplo de realización de la invención.

45 La fig. 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para el acoplamiento de calor y fuerza según un ejemplo de realización de la invención. En este caso la fig. 1 muestra un ejemplo de realización con una acumulación de energía potencial a partir de energía solar. Los principios mencionados a continuación se pueden modificar también en otros ejemplos de realización, como se señalará posteriormente.

El dispositivo según la fig. 1 comprende un colector solar 1, que se atraviesa por un fluido que se calienta por la radiación solar actuante. La energía térmica solar irradiada se absorbe en el colector solar 1 por el fluido mencionado, de forma que aumenta su temperatura. La dilatación volumétrica unida habitualmente con ello se evita por el sistema

de tubos 30 y se convierte en una presión creciente. El sensor de temperatura 31 está conectado con el control 20 electrónico del dispositivo y sirve para el aseguramiento y revisión del dispositivo. El elemento SZ en el colector solar es una célula solar para la detección de los rápidos cambios de intensidad de la radiación incidente. El fluido se conduce a través de la tubería 30 al acumulador 2 y allí se acumula previamente como energía de presión. La válvula de limitación de la presión 32 protege el dispositivo frente a una sobrepresión por encima de las especificaciones y deriva dado el caso el fluido directamente al acumulador 19.

El aparato de control y regulación 20 supervisa todo el dispositivo y en este caso comprende la posición de conmutación del conmutador 21. Si el conmutador 21 no está puesto en la posición con la prioridad "generar corriente y calor" y se cumplen las condiciones del sistema (pero en particular no solo se pueden comprobar: estados de válvulas, temperaturas y presiones, autotest del aparato de control, etc.), la válvula de bloqueo 4 conduce la energía de presión al acumulador intermedio 11. La válvula 4 se desconecta si 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 conecta nuevamente la válvula 4, es decir, se abre si se cumple la condición de presión, valor de presión del acumulador 2 (P2) mayor que el valor de presión del acumulador 11 (P11). La energía de presión se transfiere a la cámara de émbolo 17 de la carcasa hidráulica 18 y la fuerza de presión resultante lleva el peso 14 con la ayuda de un émbolo de elevación 16 hacia arriba, en tanto que se cumple la condición de fuerza, la fuerza del émbolo 17 (K17) mayor que la fuerza del peso 14 (K14). Si  $K17 = K14$  se desconecta la válvula 4, es decir, se cierra. Ventajosamente el peso 14 se enclava gradualmente con la ayuda de elementos de enclavamiento 15 que se enganchan (por ejemplo, a través de electroimanes de elevación) en los dos carriles de guiado 13 que conducen el peso 14 (aseguramiento por dientes de sierra).

Como solución alternativa también se puede utilizar el dispositivo de elevación 120 indicado en la caja derecha de la fig. 1, que se compone de la barra de guiado roscada 121 y el motor hidráulico 123 con un engranaje de reducción 122 con brida.

Además, también puede ser conectado un dispositivo que acumula el par con el que se acciona una rueda volante.

El peso 14 elevado se puede sustituir también por un líquido bombeado a una altura, en el que entonces éste podría accionar el generador 6 en otra conexión. En particular se puede utilizar por ello también el motor hidráulico 5 como combinación de motor y bomba hidráulicos.

Es esencial en esta modificación de un ejemplo de realización, que la energía térmica presente en forma de presión se transforme en energía potencial. En este caso puede tratarse del principio de masas desplazadas, resortes tensados, volúmenes de gases comprimidos u otras configuraciones de energía potencial.

Si el conmutador 21 se pone por el contrario en la posición alternativa con "funcionamiento alternante", entonces se conmuta según la condición cumplida, mencionada abajo entre los dos tipos de funcionamiento que se mencionan arriba. En otras palabras si la generación de corriente y calor no se necesita temporalmente por el operador de la instalación, cambia el aparato de control / regulación 20 siempre automáticamente al tipo de funcionamiento "acumulación de energía" para producir la mayor energía potencial, por ejemplo, para la generación de corriente por la noche.

Por la tarde o por ejemplo según la necesidad de luz, si se conecta un aparato eléctrico, un sensor correspondiente reporta la necesidad al aparato de control / regulación 20 y después de la comprobación previa de las funciones de seguridad (correspondiente a los antes mencionados, por ejemplo, presión, temperatura y estados de válvulas) libera cíclicamente y de forma orientada a la necesidad los elementos de enclavamiento 15 que se enganchan. El peso 14 que aquí baja presiona sobre la cámara de émbolo 17 y genera por ello la energía de presión.

Si se cumplen las condiciones de funcionamiento determinadas (en particular disposición del convertidores y estado de conmutación de la caja de distribución eléctrica), la válvula de bloqueo 7 conduce el fluido bajo presión al motor hidráulico 5. Acciona el generador 6 por lo que se genera electricidad. A continuación se compensa y filtra la energía eléctrica así generada en un acumulador de condensador de alta potencia. La velocidad de bajada del peso 14 depende de la cantidad de energía eléctrica retirada del sistema.

Resumiendo se pueden mencionar las ventajas siguientes de este dispositivo. El ejemplo de realización descrito arriba permite una solución óptima para la acumulación de la energía obtenido con la ayuda del sol en forma de una acumulación temporal de energía. Sustituye de forma segura y económica en todas las instalaciones en isla a las baterías eléctricas, convencionales y evita sus desventajas que son en particular:

- son contaminantes (formación de gases corrosivos, contienen metales pesados, etc.),
- la gestión de residuos es costosa (coste de energía y por consiguiente cara),
- en el caso de mayores capacidades (por ejemplo, más de 50 Ah) se vuelven muy pesadas (25 hasta por encima de 100 kilogramos) e inmanejables,

- necesitan mucho espacio para mayores potencias eléctricas,
- necesitan mantenimiento, mantenimiento periódico en el caso de mayores instalaciones en isla,
- su densidad de potencia específica referida al peso o volumen es relativamente baja (W/kg),
- su vida útil depende fuertemente del número de ciclos de carga / descarga,

- 5
- su vida útil depende muy fuertemente de la cantidad de energía retirada,
  - son relativamente caras,
  - si una batería defectuosa se sustituye de forma anticipada entonces esta nueva batería se “envejece” por las otras de forma condicionada por el sistema.

Otras características del uso de colectores solares en la acumulación de energía son:

- 10
- se utiliza la energía solar sin costes,
  - comparado con baterías convencionales casi no originan una contaminación 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,
  - el dispositivo necesita poco mantenimiento y es seguro,
- 15
- su densidad de potencia específica es grande,
  - tiene una gran vida útil (> 20 años),
  - su vida útil no depende prácticamente de la carga reinante,
  - el dispositivo se puede realizar de forma económica con componentes acreditados hace tiempo,
  - la relación de costes / uso es muy grande,
- 20
- se origina una auténtica contribución al medio ambiente con coste relativamente bajo.

El líquido dado cabida por el sistema de tubos 30, que se calienta a través del colector solar con tubos de vacío 1, se lleva por ello a una mayor temperatura y una mayor presión. En este caso existe también un manómetro 33 conectado con el aparato de control y regulación 20. El líquido se aloja junto al sistema de tubos y el acumulador 2 también en un acumulador de burbuja 34 para evitar choques hidráulicos.

- 25
- Durante el funcionamiento del motor hidráulico 5 se debe atender a los siguientes detalles. El volumen de absorción o volumen de elevación del motor hidráulico 5 debe ponerse en la capacidad de acumulación del dispositivo (véase también el efecto escalado de las conmutaciones según la fig. 2). El motor hidráulico 5 acciona el generador 6 detrás del que están dispuestos de manera habitual condensadores (en los dibujos no representado, en la fig. 2 acumulador de condensador KS) para el filtrado y estabilización de la corriente generada. Junto a los consumidores pueden estar previstas unas o varias baterías de apoyo como suministro de corriente de emergencia, en particular para salvar el tiempo de arranque del dispositivo. La tensión del sistema se puede alimentar a través de un sistema propio de 24 voltios, cargándose este sistema de 24 voltios ventajosamente a través del dispositivo.
- 30

- 35
- Tras 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 suministra frío otro fluido a través de los tubos 36 y se saca caliente. Los sensores de temperatura 37 (son cuatro para la medición de las diferencias de temperatura) están conectados con la unidad de control 20 y controlan entre otros también la válvula 38 siguiente. En el punto de cruce 39 se encuentra una tubería derivada a través de la válvula de desvío 10 directamente del motor hidráulico 5 con el líquido que discurre a través del intercambiador de calor.

- 40
- Si las relaciones de presión antes y después del motor hidráulico 5 son iguales, entonces la válvula 41 cierra antes de la unidad de distribución 40. Las válvulas son de manera ventajosa respectivamente válvulas accionadas de forma electromagnética.

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

A través de la válvula 42 y el tubo de retorno 43 fluye el líquido a una cámara de retorno 19 del recipiente acumulador

55. Este recipiente 55 está dividido por una chapa de estabilización 44 en dos partes, en el que en la segunda cámara, la cámara de aspiración un tubo de aspiración 45 absorbe el líquido estabilizado y lo conduce a través de un filtro 46 y una válvula de conmutación 47 a la bomba de circulación 9.

5 La bomba de circulación 9 está conectada 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 línea 51 al circuito a través del intercambiador de calor 35, hasta que el líquido se enfría y baja la caída de presión necesaria detrás del motor hidráulico. Entonces se desconecta la bomba de circulación 9. Las válvulas electromagnéticas 38, 42 se abren mientras permanecen todas las otras válvulas 10, 47, 48, 49 adyacente. El líquido ampliamente enfriado anteriormente se distiende posteriormente y fluye a la cámara de retorno 19.

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

15 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 ha bajado por debajo de un valor determinado, el acumulador secundario 50 está en conexión con el módulo de colector solar 1 a través de un acumulador intermedio 53 y otra válvula 54.

20 Hay dos estados, un estado frío y un estado caliente. En el estado frío está presente líquido en los elementos 53, 1 y 2. Están cerradas las válvulas 49, 48, 38, 10 y 42 en el lado de la bomba y las válvulas 52, 54, 41, 4 en el lado del colector. El aparato de control / regulación 20 abre en primer lugar la válvula 47. Poco tiempo después, después de que se ha alcanzado la presión previa estática mínima de la bomba 9, se conecta la bomba 9 y con pequeño retraso la válvula 48. El líquido penetra en el recipiente 53; después de un pequeño retardo se abre la válvula 54. A continuación se abren una tras otra las válvulas 41, 8, 38 y en el orden mencionado 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 RK, válvula 8, intercambiador de calor 35 y válvula 38 hasta el punto de cruce 39, se conecta la válvula 42.

25 Una parte del líquido vuelve entonces al recipiente acumulador 55. Este proceso se repite a breves intervalos, por ejemplo, aproximadamente tres a cinco veces y permite una purga correcta de la instalación en la fase de encendido.

30 En el estado caliente la bomba 9 impulsa vía acumulador secundario 50 la fracción de líquido que falta del acumulador primario 2, que le ha entregado o "perdido" 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 conecta en primer lugar la válvula 47 y a continuación la bomba 9. Luego se conectan una tras otra temporalmente las válvulas 49, 52, 54, 41, 8 y 38 en este orden. El líquido relativamente caliente fluye del circuito secundario 50 al recipiente 53, 1 y 2. El acumulador secundario 50 se agrega al mismo tiempo vía válvula 59 del recipiente acumulador 55. Este proceso intermitente dura hasta que los valores de presión son iguales en el acumulador primario 2 y el acumulador secundario 50. Luego se desconectan una tras otra las válvulas 41, 54, 52, 48, 49, 38, la bomba 9 y las válvula 47. El líquido que está presente en los recipientes 1 ó 2 se puede calentar de nuevo por radiación solar para permitir de forma expandida un nuevo ciclo.

35

Este procedimiento de funcionamiento aporta 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 cortas las pausas del motor hidráulico 5.

40 En el caso de elevada irradiación se abre más tiempo el circuito a través del acumulador 50 y el intercambiador de calor 35 para constituir una caída de presión más elevada. En el caso de baja irradiación se deja líquido caliente en el acumulador 50 para llevar a efecto en tiempo más corto el calentamiento entonces más lento en el colector 1.

El modo de funcionamiento de este dispositivo es intermitente; el motor hidráulico 5 se puede hacer funcionar sólo entonces o bien la acumulación a través de la energía potencial 14 se puede llevar sólo entonces adelante, si a través del colector solar se ha constituido una presión correspondiente. Cuanto mayor es la radiación térmica tanto más rápidos se pueden seguir unos a otros los ciclos.

45 La fig. 2 muestra un diagrama de bloques con varios módulos de colector solar y acumulador de presión, que se pueden utilizar en particular en el caso de débil irradiación de energía de, por ejemplo, 50 a 500 vatios por metro cuadrado.

50 En la fig. 2 están representados tres módulos de colector solar y acumulador de presión 100, que presentan todos respectivamente un colector solar 1 y un acumulador de presión 2 con la tubería y modo de conexión 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 conectadas 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 conversión 200.

En la fig. 2 está representado en lugar de un dispositivo acumulador para energía potencial en forma de energía mecánica un circuito consumidor habitual que se dedica por último a un consumidor 60. Con la referencia 61 está

designado un acumulador de calefacción con calentador integrado, cuya agua caliente se puede dar como ducha y/o puede fluir a través de elementos calefactores 63. En particular está prevista sólo una vez la cámara de retorno 19 y el acumulador secundario 50.

5 Mediante la conexión en serie de los módulos 100 individuales se consigue que el motor hidráulico 5 pueda correr de forma continua. El número de los módulos 100 se puede escalar naturalmente libremente. En este caso el circuito de control 20, que controla también los módulos 100, puede elegir siempre el módulo por apertura de la válvula 41 cuya presión es la mayor respectivamente de acuerdo con la medición de presión 33.

10 Cuando mayor es la temperatura del fluido, tanto menor se vuelve el rendimiento del colector 1. La mayor temperatura de funcionamiento se limitará por ello en el rango de 80 a 95. Ventajosamente se hacen funcionar superpuestos en caso de irradiación suficiente de 800 a 1000 vatios por metro cuadrado los aquí tres módulos 100, es decir, que se solapan las fases de funcionamiento (= liberación de la válvula 41). Luego es esencial que el intercambiador de calor 35 pueda reducir la temperatura del líquido de forma suficientemente rápida, de tal manera que los tiempos de preparación se vuelven lo más corto posibles. El especialista ajustará la regulación de forma que estén ajustados los valores medidos de la caída de presión, la temperatura del fluido, la intensidad de corriente, la diferencia de temperatura (enfriamiento) de la evacuación de calor en la relación correcta para un desarrollo con funcionamiento continuo. En el caso de menores valores de irradiación se pueden utilizar colectores solares con alojamiento de fluido menor y por consiguiente velocidad de flujo reducida.

20 En el caso de aproximadamente 4,5 metros cuadrados de superficie de colector solar 1 del tipo constructivo conocido en tres módulos 100 existe una potencia de conexión térmica de 3,3 kilovatios y una potencia de conexión eléctrica de 1,3 kilovatios con 1,5 kilovatios en la punta. La producción anual de corriente alterna de 230 voltios puede ascender a 1500 kilovatios-hora.

25 La fig. 3 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo para el acoplamiento de calor – fuerza según un segundo ejemplo de realización de la invención. Este otro ejemplo de realización aquí representado se refiere a la generación de energía con el calor por pérdidas de un motor de combustión y la energía de deceleración de un vehículo. En este caso se utiliza en lugar de un colector solar un motor de combustión de un vehículo.

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 del 60 al 70% de la cantidad de carburante consumida en los actuales motores de combustión se pierde como calor de radiación. Junto a los costes para estos carburantes no convertidos en energía que sirve en el desplazamiento aparecen consecuencias como calentamiento climático y sus efectos secundarios inabarcables como catástrofes naturales.

35 El motor híbrido 24 representado en la fig. 3 se compone de los componentes de accionamiento del motor de combustión 21 conocido con carburante en forma de gas, gasolina o gasoil o combustibles alternativos como colza, etc. y el motor hidráulico 22 como apoyo de accionamiento. El engranaje 18 común aúna los dos accionamientos y los sincroniza.

40 El aislamiento térmico 26 que rodea las dos unidades 21 y 22 impide ampliamente las pérdidas por radiación, al contrario que en el motor de combustión convencional. El líquido caloportador 25 integrado en el aislamiento térmico 26 acumula una gran parte del calor de combustión. A partir de una temperatura determinada que se puede constatar por el sensor de temperatura 23, se hace circular el calor de combustión acumulado en el líquido caloportador 25 con la bomba 80 a través del intercambiador de calor 79. En el lado secundario en el desplazamiento a 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, preferentemente 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 de presión determinado, tomado por el manómetro 67 se conecta la válvula de bloqueo 68. El líquido a presión fluye con una velocidad relativamente elevada a los depósitos a presión de acero 60, 61 y 62 que están fijados igualmente bajo el fondo del vehículo.

50 Durante la fase de admisión se libera en el momento correcto la válvula 64 y una cantidad de aceite dosificada exactamente con presión relativamente pequeña, medida por el manómetro 66, fluye con la fuerza de succión del recipiente acumulador y de compensación 65, ventajosamente igualmente dispuesto bajo el fondo del vehículo, al acumulador intermedio 73 para la adición del fluido. La válvula 68 se bloquea de nuevo.

Las fases de calentamiento y carga descritas arriba se repiten hasta que en los depósitos a presión 60 a 62 se ha alcanzado el valor de presión necesario, constatable por el manómetro 63. El aparato de control y regulación 27, preferentemente con redundancia múltiple, en particular doble, de forma que fallos de un circuito se pueden compensar

por otro circuito, conecta la válvula 74 después de una verificación previa de las funciones de seguridad mencionadas en el otro ejemplo de realización y teniendo en cuenta los procesos de funcionamiento (en particular funcionamiento de parada, y marcha, circulación en bajada o frenados, motor parado).

5 El aceite que fluye desde los depósitos 60, 61 y 62 atraviesa el motor hidráulico 22 con presión relativamente elevada y cantidad suficiente y vuelve al recipiente acumulador y de compensación 65 para comenzar repetidamente el nuevo circuito. El motor hidráulico 22 gira con ello y transmite su energía de accionamiento al engranaje 18, desarrollando su función con intervalos cambiantes. Los parámetros determinantes son la presión y la cantidad.

10 En lugar de una entrada térmica por energía solar se utiliza aquí el calor de escape del motor convencional. Esto se corresponde al mismo modo de proceder que en el ejemplo de realización según las fig. 1 y 2 y todos los principios aquella descripción se pueden aplicar también aquí y a la inversa. En particular se pueden cargar varios depósitos a presión 60, 61 y 62 separados y se puede hacer accesibles al motor hidráulico 22 a través de una unidad de distribución de la presión acumulada. Un generador se puede conectar al motor hidráulico 22 para generar la electricidad de a bordo.

15 La aplicación naturalmente no está limitada a vehículos. Se puede aplicar igualmente a vehículos sobre carriles, barcos o aviones. El ejemplo de realización es especialmente ventajoso, ya que un vehículo en movimiento representa una "isla" en referencia a la conversión de energía en sí misma, isla para la que esta unidad de conversión independiente es especialmente ventajosa.

20 Además, en un vehículo también es posible una generación de energía con la energía de deceleración. Se habla en el caso de un vehículo de la existencia de energía de deceleración, cuando el motor no experimenta un suministro de combustible, así en particular el acelerador no está accionado y por consiguiente existe una función de un freno motor.

25 Este tipo de generación de energía se puede utilizar opcionalmente como una adición bienvenida a la generación de energía con el calor por pérdidas del motor. La deceleración de marcha según se conoce es un efecto secundario presente con frecuencia en el tráfico rodado. Mayormente aparece en bajada de montañas, al desacelerar y al frenar el vehículo. Esta fracción de energía valiosa se destruye mecánicamente hasta hoy en vehículos ligeros y por consiguiente se pierde sin utilizarse.

La invención permite una utilización razonable de forma energética y económica de estos componentes de energía. El modo de trabajo de un dispositivo correspondiente según un ejemplo de realización es como sigue.

30 En el funcionamiento de bomba, es decir, la carga del acumulador de presión 60, 61, 62, que discurre siempre de forma prioritaria, un conductor de un vehículo quita ahora su pie del acelerador. El aparato de regulación control 27 supervisa continuamente los desarrollos del funcionamiento. Si se cumplen determinadas condiciones de funcionamiento, por ejemplo, temperatura del motor hidráulico 22, presión de la línea de aceite de fuga del motor hidráulico, velocidad de rotación del motor hidráulico, presión en los depósitos 60, 61 y 62 y cuando después de, por ejemplo, cinco segundos no se ha accionado el pedal de freno, se conmuta el motor hidráulico 22 como bomba hidráulica. A continuación y después de un tiempo muy breve se libera la válvula de bloqueo 74. El aceite que se sitúa en el recipiente acumulador y de compensación 5 se aspira y a continuación se introduce en los depósitos a presión de acero 60, 61 y 62.

40 La compresibilidad del contenido de los aquí tres depósitos a presión depende principalmente de la velocidad de rotación del accionamiento híbrido y la duración del bombeo. Si se ha alcanzado la presión de llenado deseada de mayor o igual a 30 MPa o se interrumpe obligatoriamente este desarrollo del funcionamiento, en primer lugar se desconecta la válvula 74 y poco después la bomba hidráulica 22. El acumulador de burbuja 76 elimina en este caso ampliamente los golpes hidráulicos. El tipo de funcionamiento descrito arriba es la solución vista más eficiente para la recuperación de energía en un ejemplo de realización de la invención.

La recuperación de energía con el calor por pérdidas de un motor de combustión combinado con el uso de la energía de deceleración del mismo vehículo abre nuevos horizontes con ventajas considerables:

- 45
- el calor de radiación del motor se utiliza de forma razonable,
  - la energía de deceleración del vehículo se utiliza de forma eficiente,
  - el rendimiento global del motor se aumenta considerablemente con ello,
  - el consumo de carburante se puede reducir considerablemente con la misma potencia, lo que beneficia al medio ambiente y a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>,
- 50
- los costes de marcha o por kilómetro se reducen considerablemente,
  - el procedimiento de frenado del vehículo se mejora,

- la vida útil de frenos y acoplamiento se alarga,

- las propiedades de marcha en frío se mejoran considerablemente en referencia a la reducción del consumo y desgaste de los motores, ya que el calor de parada del motor se acumula de forma eficiente dado que un motor de automóvil consume según la estación del año y temperatura del aire en la fase de marcha en caliente (duración de 5 a aproximadamente 15 minutos) hasta el 300 por cien más carburante,

5

- en el caso de un tráfico de parada y marcha en atascos o en la ciudad en la velocidad de marcha se reduce el tiempo de marcha del motor o el número de paradas y marchas (disminución del consumo y desgaste y protección del medio ambiente, susceptibilidad a reparaciones).

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

10

Como líquidos hidráulicos entran en consideraciones diferentes clases de aceites y líquidos. Como selección no limitante se mencionan los aceites hidráulicos de las clases HL y HLP y los líquidos a presión según la norma DIN 51502 (grupos HFC, HFA y HFD), así como aceites para intercambiadores de calor. Principalmente el dispositivo se puede hacer funcionar con fluidos en forma de gases. Pero en este caso aparecerá un peor rendimiento.

El rango de viscosidad de los fluidos puede ser, por ejemplo, entre un mínimo de 10 cSt y un máximo de 300 cSt (1 cSt = 1 mm<sup>2</sup>/s). Pero también se puede utilizar líquidos con viscosidades de 400 cSt y más.

15

Los líquidos en el circuito primario se pueden hacer funcionar en diferentes rangos de presión, habiendo utilizado en los ejemplos de realización los siguientes rangos de presión. En el ejemplo de realización con el colector solar en un dispositivo de acoplamiento de central de energía térmica solar entre 1,5 y 20 MPa. En el acumulador de energía se pueden utilizar presiones entre 1,5 y 25 MPa. En la recuperación de energía se pueden utilizar en particular presiones de 5 a 30 MPa.

20

Como motores hidráulicos se pueden utilizar diferentes tipos, por ejemplo, motores de rueda dentada exterior con un rango de capacidad de absorción entre 1,2 y 5 cm<sup>3</sup> / rotación (según el tamaño de la instalación) o bombas / motores de rueda dentada interior con un rango de capacidad de absorción entre 5.1 y 10 cm<sup>3</sup> / rotación (según el tamaño de la instalación) y en la recuperación de energía se pueden utilizar volúmenes a partir de 10 cm<sup>3</sup> / rotación. Para otros casos de aplicación se pueden utilizar también motores de émbolos axiales.

25

## REIVINDICACIONES

1.-Dispositivo para la conversión de energía térmica en otra forma de energía (14)

- con al menos un módulo de entrada térmica y acumulador de presión (100), que presenta respectivamente:

-- un dispositivo (1) que transmite la entrada térmica y

5 -- un acumulador de presión (2),

en el que dichos dispositivo (1) y acumulador de presión (2) están conectados entre sí (30) para el intercambio de fluidos,

10 - con un primer dispositivo de conversión de energía (14), que está conectado con el acumulador de presión (2) del módulo de entrada térmica y acumulador de presión (100) para el intercambio del fluido, con el que la energía constituida como presión de fluido en el módulo de entrada térmica y acumulador de presión se puede convertir en la otra forma de energía (14) mencionada,

15 **caracterizado porque** el primer dispositivo de conversión de energía es un dispositivo de elevación (17, 14) hidráulico, o un dispositivo de acumulación de par, y porque está previsto un segundo dispositivo de conversión de energía que entre el dispositivo (1) que transmite una entrada térmica y el primer dispositivo de conversión de energía (14) está previsto en la forma de un motor hidráulico (5), que está conectado adicionalmente con un generador (6) para la generación de corriente, y porque el generador (6) se puede accionar directamente con el motor hidráulico (5), por un lado, si hay una entrada térmica del dispositivo (1) que transmite la entrada térmica y, por otro lado, el motor hidráulico (5) se puede alimentar del dispositivo de conversión de energía (14) si no hay una entrada térmica del dispositivo (1) que transmite una entrada térmica.

20 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** están previstos varios módulos de entrada térmica y acumulador de presión (100), que están conectados con una unidad de distribución (40) con la que los módulos de entrada térmica y acumulador de presión (100) individuales se pueden conectar de forma intermitente con el primer dispositivo de conversión de energía (5, 6; 14, 17).

25 3.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** un intercambiador de calor (35) está conectado con el primer dispositivo de conversión de energía y porque el intercambiador de calor (35) está conectado con el dispositivo (1) que transmite una entrada térmica a través de una bomba de circulación (9).

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** entre el intercambiador de calor (35) y la bomba de circulación (9) está previsto un reservorio de deshumidificación y antiespumación (19).

30 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo (1; 21) que transmite una entrada térmica es un colector solar (1).

6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el dispositivo de elevación (17, 14) hidráulico dispone de un peso (14), carriles de guiado y elementos de enclavamiento (15), pudiéndose asegurar la posición en altura del peso (14) conseguida, correspondiente a una acumulación de energía con la ayuda de los elementos de enclavamiento (15) que se enganchan en los carriles de guiado.

35 7.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el acumulador de presión (2) dispone de un acumulador secundario (50), que está unido con un recipiente colector (55) para alimentar el dispositivo con fluido, cuando el fluido ha entrado en el dispositivo de elevación (17, 14) hidráulico al elevar el peso.

40 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de elevación hidráulico comprende un dispositivo de elevación (120), que se compone de una barra de guiado roscada (121) y un motor hidráulico (123), preferentemente con un engranaje de reducción (122) con brida.

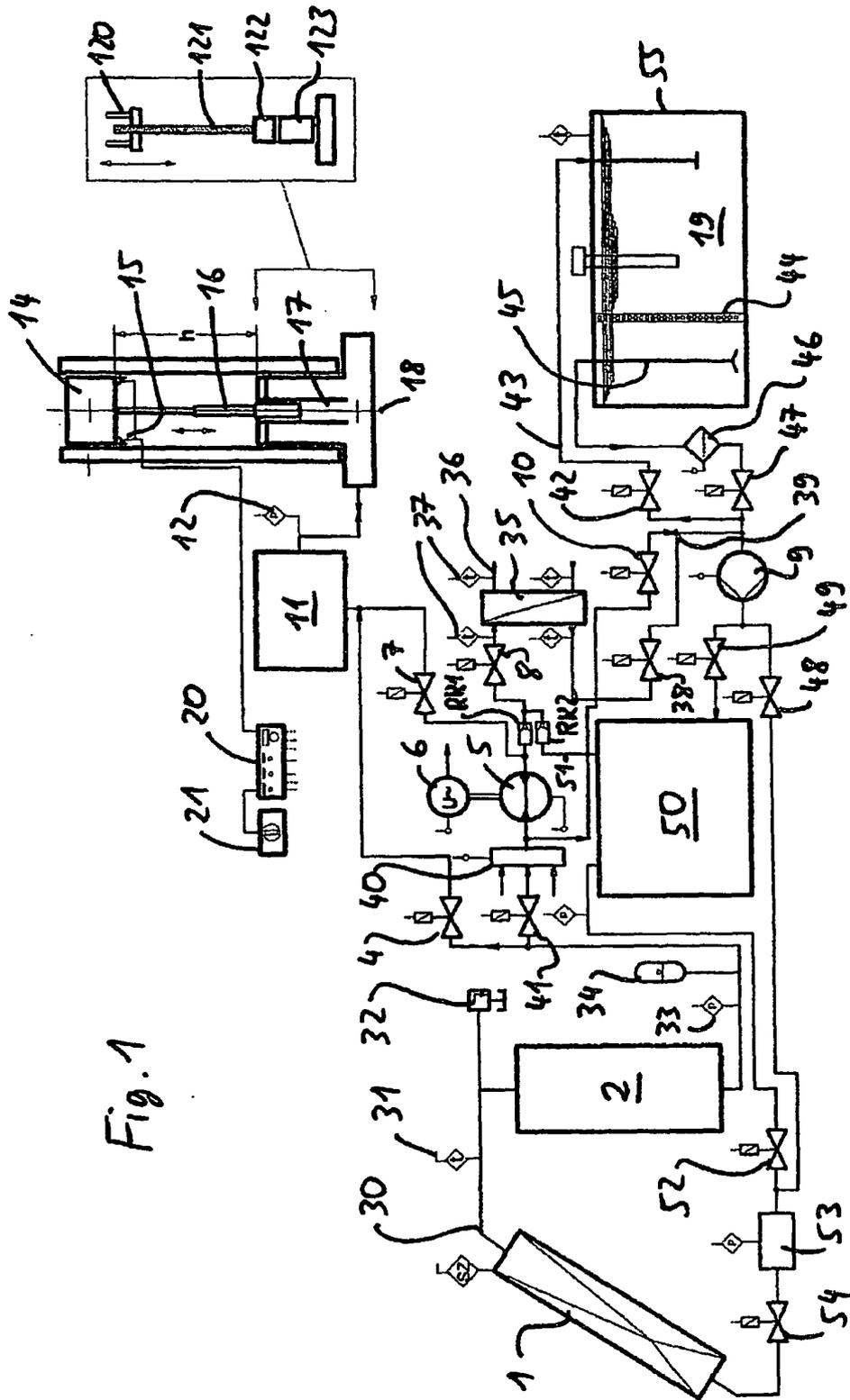


Fig. 1

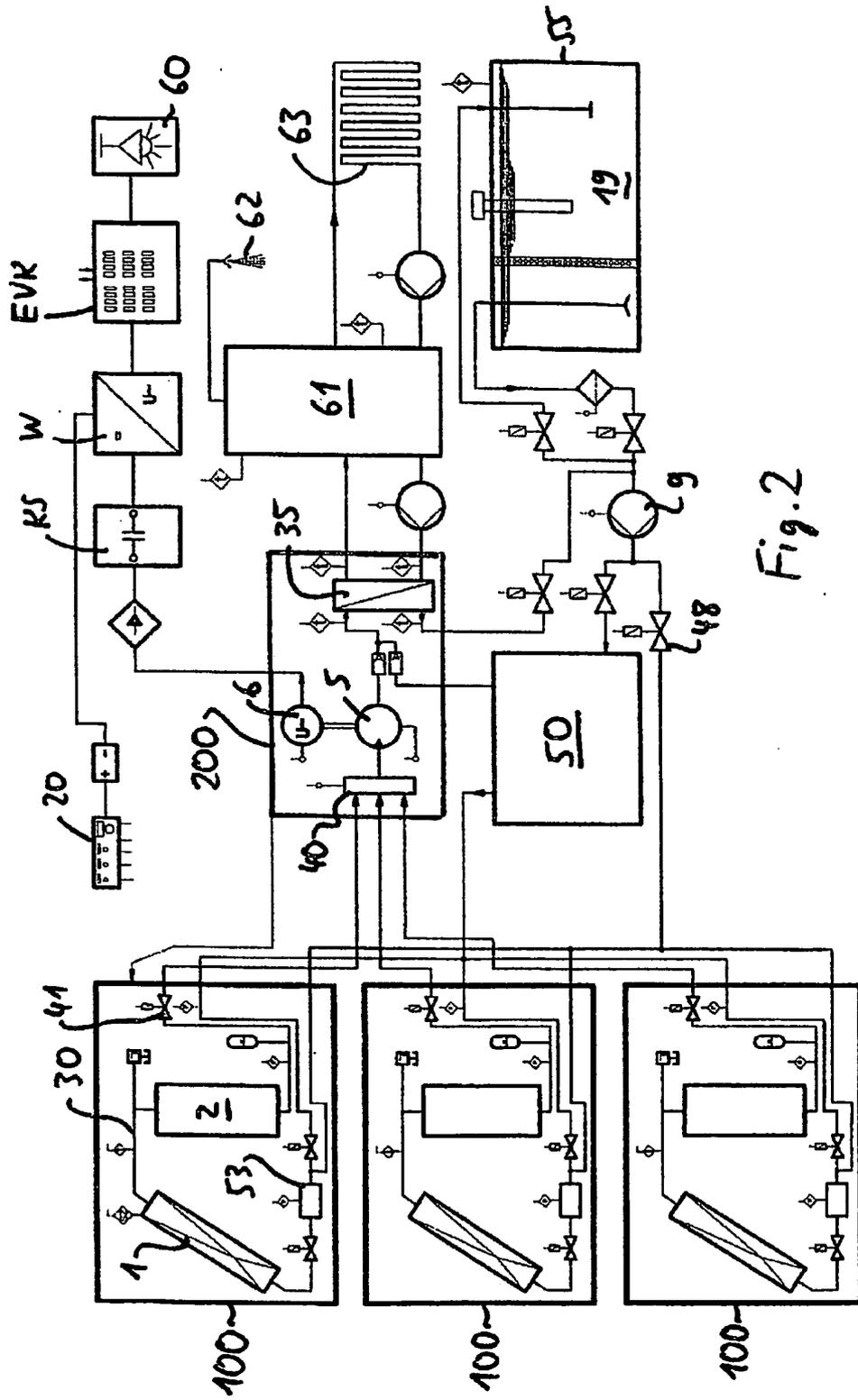


Fig. 2

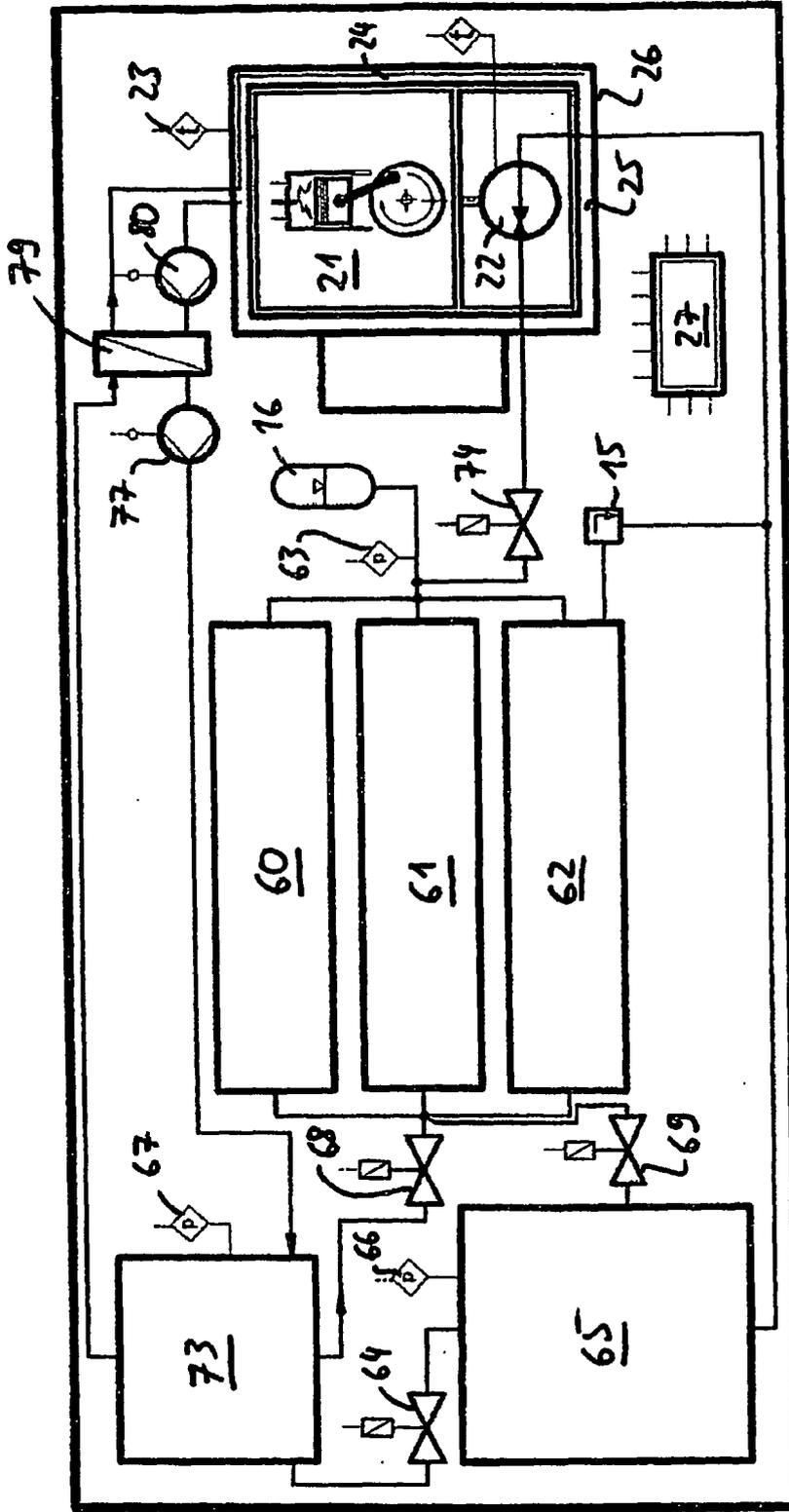


Fig.3