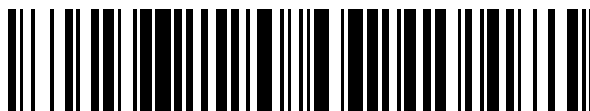


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 923**

51 Int. Cl.:

B60H 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2015** **E 15184097 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020** **EP 2998138**

54 Título: **Un vehículo que comprende varios compartimentos de carga refrigerados**

30 Prioridad:

15.09.2014 NL 2013468

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

19.10.2020

73 Titular/es:

CARRIER CORPORATION (100.0%)
17900 Beeline Highway
Jupiter, FL 33458, US

72 Inventor/es:

KOOI, EEUWE DURK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 787 923 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

Un vehículo que comprende varios compartimentos de carga refrigerados

5 La invención se relaciona con un vehículo que tiene al menos tres compartimentos de carga, que comprende un sistema de refrigeración para refrigerar o congelar dichos compartimentos de carga haciendo funcionar un ciclo de compresión de vapor. Los compartimentos de carga están separados los unos de los otros mediante una pared de separación, de manera que cada compartimento de carga se puede refrigerar a su propia temperatura individual. Dicho vehículo se describe en el documento EP-A-0327388. Se observa que el término "vehículo" tal como se usa dentro del marco de referencia de la presente invención se ha de entender para incluir barcos y aviones, mientras que el término "refrigeración" se ha de entender para implicar también la congelación. La invención se relaciona también con el sistema de refrigeración como tal.

10 Se conoce de manera general un vehículo con dicho sistema de refrigeración. El principio operativo de un ciclo de compresión de vapor es tal como sigue: la presión y la temperatura del vapor de refrigerante es aumentada por el compresor antes de que el refrigerante entre al condensador, donde se enfría y condensa y transfiere calor a la atmósfera fuera del espacio a refrigerar. La alta presión del fluido es después restringida a la presión y temperatura del evaporador por medio de una válvula de expansión. Dentro del evaporador, el fluido se expande y evapora a la vez que absorbe calor desde el espacio a refrigerar. El vapor en la salida del evaporador es suministrado al compresor, completando así el ciclo.

15 Frecuentemente, se pueden mantener tres diferentes temperaturas en los tres compartimentos de carga de un vehículo tal como se refiere en la introducción, por ejemplo, 0°C y 6°C (enfriamiento) y -18°C (congelación). Es deseable que cada compartimento se pueda establecer para congelar o enfriar tanto como sea necesario, y hacerlo a una temperatura deseada. La presión de evaporación para enfriar es sin embargo muy diferente a la de congelar. Por lo tanto, preferiblemente, se usan circuitos diferentes. El objetivo de la invención es proporcionar un sistema de refrigeración económico, energéticamente eficiente y/o fiable para esta situación.

20 Con este fin se proporciona un vehículo de acuerdo con la reivindicación 1. El sistema de refrigeración comprende al menos dos circuitos cerrados separados para el refrigerante, en donde cada circuito incluye un evaporador separado, un compresor y un condensador separados, y en donde dichos evaporadores se disponen cada uno en un respectivo primer y segundo compartimento de carga, y en donde se dispone al menos un tercer evaporador en el tercer compartimento de carga, y en donde dichos dos circuitos cerrados incluyen dicho al menos un tercer evaporador. De este modo no es necesario un tercer circuito, y además se puede realizar el enfriamiento del tercer compartimento de manera más eficiente.

25 Preferiblemente se proporcionan válvulas en dichos dos circuitos para regular el flujo de refrigerante a cada uno de dichos evaporadores. Preferiblemente el sistema incluye medios de control dispuestos para cerrar y abrir dichas válvulas en dependencia de los parámetros del proceso de refrigeración en cada uno de dichos tres compartimentos. Preferiblemente dichos parámetros de proceso incluyen la temperatura real en cada uno de dichos compartimentos. Preferiblemente dichos parámetros de proceso incluyen la temperatura de conjunto en cada uno de dichos compartimentos. Preferiblemente el sistema incluye medios de control para cerrar y abrir dichas válvulas en dependencia de los parámetros del proceso de refrigeración en cada uno de dichos dos circuitos. Preferiblemente dichos parámetros de proceso incluyen la presión de evaporación en cada uno de dichos dos circuitos. Preferiblemente se incluye un tercer evaporador en ambos dichos dos circuitos cerrados.

30 Un inconveniente de los sistemas de refrigeración conocidos es que el refrigerante absorbe más aceite en el compartimento de congelación que en el compartimento de enfriamiento, de manera que hay presente más aceite en el evaporador de "congelación" que en el evaporador de "enfriamiento". Siempre que el sistema esté en funcionamiento, la cantidad total de aceite que hay presente está orientada a esto y no se producen problemas. Tan pronto como se alcanza la temperatura ajustada en el espacio de congelación, sin embargo, el evaporador presente en éste se apagará, mientras que el otro evaporador aún seguirá funcionando. Como resultado, el aceite desde el evaporador de "congelación" no fluirá de vuelta al compresor para realizar su función lubricante. Cuando la cantidad total de aceite sea baja, esto puede provocar que el compresor se detenga.

35 Una solución a este problema es añadir aceite extra al sistema. Un inconveniente de esta solución, sin embargo, es el hecho de que existe el riesgo de que el compresor empiece a comprimir el aceite en lugar del gas, un fenómeno que es llamado también "impacto".

40 Otro inconveniente de los sistemas de refrigeración conocidos es que la humedad del aire dentro de los compartimentos de carga alcanzará un nivel relativamente alto debido a la apertura frecuente de la puerta de carga y/o la introducción de calor, cargas húmedas, que provocan que los evaporadores congelen rápidamente. El hielo se debe eliminar de manera periódica, lo cual puede hacerse usando medios de descongelación o como regla general invirtiendo el flujo de masa en el evaporador en cuestión, como resultado de lo cual el evaporador se calienta temporalmente. Debe ser posible para el otro evaporador continuar operando durante dicha descongelación, por supuesto. La eliminación de hielo de los evaporadores de manera independiente el uno del otro por medio del último

método es un tema complejo que requiere, por lo tanto, bastantes medidas adicionales en forma de baipases y equipo de control.

5 Se desea que el sistema responda de una manera estable a las grandes diferencias de temperatura y fluctuaciones de temperatura en los compartimentos de carga a ser refrigerados y a la congelación de los evaporadores, sin tener esto efectos adversos en la condición y funcionamiento general del sistema de refrigeración.

Preferiblemente, los compartimentos de carga se extienden de manera sustancial en la dirección longitudinal del vehículo, de manera que la carga y descarga de los compartimentos de carga pueda tener lugar de una manera simple desde la parte trasera del vehículo.

En otra realización la pared de separación se puede eliminar.

10 Preferiblemente, al menos dos componentes de sistema que comprenden el motor, los compresores, los condensadores y los evaporadores se acomodan en una carcasa común. Esto permite una producción e instalación compacta, rentable del sistema de refrigeración.

15 Preferiblemente, los medios de control se disponen para regular el flujo de masa de refrigerante a los evaporadores respectivos en dependencia del parámetro del proceso de refrigeración medido. Esto hace posible adaptar la capacidad de la planta en su conjunto, así como la de los evaporadores individuales a las condiciones imperantes, asegurando de este modo un funcionamiento continuo de la planta.

20 En una realización los medios de medición comprenden un reloj, en donde el parámetro medido del proceso de refrigeración comprende el tiempo durante el cual el sistema de refrigeración está en funcionamiento, o los medios de medición comprenden medios de detección de hielo que son capaces de detectar la presencia de hielo en los evaporadores individuales, y en donde el parámetro medido del proceso de refrigeración comprende el congelamiento detectado. Los evaporadores se ajustan preferiblemente con medios de descongelación, preferiblemente medios de descongelación eléctricos, que son controlados por dichos medios de detección de hielo y/o por dicho reloj.

25 Preferiblemente, los medios de control son capaces de revertir el flujo de masa en uno de los circuitos cerrados de manera periódica o en dependencia de la presencia detectada de hielo para eliminar el hielo del evaporador.

La invención se explicará ahora en más detalle con referencia a las figuras ilustradas en un dibujo, en donde:

- La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra el principio físico del presente sistema de refrigeración;
- La Figura 2 es una representación esquemática de un sistema de refrigeración según la técnica anterior;
- La Figura 3 es una representación esquemática de otro sistema de refrigeración según la técnica anterior;
- 30 - La Figura 4 es una representación esquemática de una realización preferida de un sistema de refrigeración según la invención; y
- Las Figuras 5A, 5B y 5C son vistas de secciones transversales de un bloque evaporador del sistema de la figura 4.

35 El diagrama esquemático de la Figura 1 muestra la ruta de una masa constante de refrigerante que es transportada, a una temperatura y presión asociadas con el condensador, a través de la válvula de expansión, a través del evaporador, hasta el compresor y finalmente de vuelta al condensador. Comenzando desde el punto 1 en el diagrama, que corresponde a la condición de fluido saturado a la temperatura y presión del condensador, el sistema de refrigeración comprende los siguientes procesos:

40 1 - 2: Un proceso de restricción que comprende una caída de presión y temperatura. Las condiciones entre la condición original y final del fluido durante un proceso de restricción no pueden ser descritas por medio de coordenadas termodinámicas con relación al sistema de refrigeración en su conjunto, y en consecuencia no pueden ser representados en puntos en el diagrama PV. Todo esto se ilustra ahora en una línea de puntos entre 1 y 2.

2 - 3: Evaporación isotérmica, isobárica, en donde el calor Q_k es absorbido por el refrigerante a una baja temperatura T_k , refrigerando así el espacio de carga.

45 3 - 4: Compresión adiabática del vapor a una temperatura mayor que la del condensador T_w .

4 - 1: Refrigeración y condensación isobárica a una temperatura T_w .

50 La Figura 2 muestra un sistema de refrigeración compacto según la técnica anterior para el enfriamiento (a aproximadamente 0°C) o la congelación (a aproximadamente -20°C) de los compartimentos de carga A y B de un camión. El sistema de refrigeración comprende un circuito 20 lleno con un líquido refrigerante, un compresor 2 accionado por el motor del camión, por un motor diésel separado o por una unidad 1 de accionamiento eléctrica, un

condensador 3, una válvula 4 de expansión, dos distribuidores 5A, 5B y dos evaporadores 6A, 6B en los respectivos compartimentos. Además, se proporciona un sensor 7 de temperatura conectado a la válvula de expansión, así como un regulador 8 de inicio conectado a un sensor 9 de presión.

- 5 La presión y la temperatura del refrigerante gaseoso son aumentadas por el compresor 2, después del cual el refrigerante entra al condensador 3, donde se condensa y entrega el calor a la atmósfera fuera de los compartimentos de carga a ser refrigerados. El fluido bajo alta presión se restringe después a la presión y temperatura de evaporación deseada por la válvula 4 de expansión, dependiendo de las condiciones de temperatura (medidas por el sensor 7 de temperatura) tras salir de los evaporadores 6. El flujo de masa a los dos evaporadores 6A, 6B es controlado por medio de las válvulas 10A, 10B, que se conectan a termostatos en los respectivos
- 10 compartimentos de carga. Cuando el flujo de masa a los dos evaporadores 6A, 6B se corta, el motor 1 se apagará. El refrigerante entra a los evaporadores 6A, 6B a través de los distribuidores 5A, 5B y se expande y se evapora ahí, mediante lo cual absorbe calor desde la atmósfera circundante en el compartimento de carga a ser refrigerado. El refrigerante, que es gaseoso ahora, es conducido de vuelta al compresor a través de un regulador 8 de arranque, completando así el circuito.
- 15 El regulador 8 de arranque funciona para regular la capacidad de refrigeración cuando el sistema de refrigeración está siendo sobrecargado, por ejemplo, cuando se introducen nuevas cargas relativamente calientes en el compartimento, o cuando las puertas del compartimento de carga se mantienen abiertas durante un periodo prolongado de tiempo. Esto se manifiesta en una excesiva presión en la entrada del compresor 2, como resultado de lo que la capacidad requerida del compresor 2 será demasiado alta. La excesiva presión es registrada por el sensor
- 20 9 de presión, que lleva el regulador 8 de arranque a restringir el flujo de paso de gas de refrigeración. Una alternativa más simple, que se usa también de manera frecuente, es usar una restricción que no permita pasar más gas que una cantidad preestablecida (máxima).

- Referente a la Figura 3, se usan dos circuitos 20', 20'', uno para cada uno de los compartimentos de carga A y B, comprendiendo cada uno un compresor 2', 2'', un condensador 3', 3'' y un evaporador 6A', 6B''. En la realización preferida, ambos circuitos 20', 20'' son accionados por un motor 1 común, por ejemplo, el motor del vehículo en sí, pero también es posible para cada circuito 20', 20'' tener su propio motor 1. Los evaporadores 6A', 6B'' en los respectivos compartimentos A y B de carga están equipados con medios 12A', 12B'' de detección, que se conectan a una unidad 13 de control. Los medios de detección de hielo pueden estar en forma de unos medidores de diferencia de presión, que miden la diferencia de presión entre la entrada y la salida de aire del flujo de aire que pasa por el evaporador. El hielo impide al flujo de aire pase por el evaporador, que es generado por medio de un ventilador, de manera que se crea una diferencia en la presión de aire medible. En lugar de usar medios de detección de hielo, es posible también usar un conmutador de tiempo, que activa el proceso de descongelación en puntos predeterminados en el tiempo. Cuando se detecta la presencia de hielo en uno de los evaporadores 6A', 6B'', o cuando ha transcurrido el periodo predeterminado de tiempo, la unidad 13 de control puede activar los medios 6 de descongelación eléctricos asociados con el evaporador 6A', 6B'' en cuestión. Al mismo tiempo, o de manera independiente a ésta, la unidad 13 de control puede desconectar el compresor 2', 2'' asociado con el evaporador en cuestión del motor 1 por medio de los medios 15', 15'' de conexión electromagnéticos, o incluso al contrario de la dirección del flujo de masa por medio de un ensamblaje de válvula (no mostrado) para efectuar un descongelamiento rápido del evaporador 6A', 6B'' en cuestión, mientras que el otro circuito de refrigeración se mantiene en funcionamiento. Los medios 15', 15'' de conexión son controlados también por termostatos en los compartimentos A y B de carga respectivos, lo cual cortará el circuito en cuestión cuando se alcance la temperatura deseada.
- 25
- 30
- 35
- 40

En la realización preferida, el motor 1, los compresores 2', 2'' y los condensadores 3', 3'' se colocan de manera conjunta en una carcasa 16.

- 45 Se observa que cuando la pared de separación entre los dos compartimentos A y B se elimina, ambos evaporadores 6A', 6B'' estará disponible para refrigerar el compartimento así formado. La ventaja de esto es que se hace posible un mejor control de la capacidad del sistema de refrigeración no sólo restringiendo el flujo de masa, sino también mediante la activación selectiva de ambos circuitos 20', 20''. En la práctica el control de la capacidad simplemente mediante restricción parece ser altamente problemática en las condiciones fuertemente variantes de un
- 50 compartimento de carga de transporte. La posibilidad adicional de conectar o desconectar un circuito de refrigeración adicional tienen mayores ventajas en ese caso.

- En referencia a la Figura 4 se muestra un sistema de refrigeración compacto según la invención para el enfriamiento de por ejemplo vegetales o carne (por ejemplo, de aproximadamente 0°C a 6°C) y/o para congelar productos (por ejemplo, a aproximadamente -20°C) en tres compartimentos A, B y C de carga de un camión. Un tercer compartimento C se añade al sistema de la figura 3, y dicho compartimento es enfriado mediante un evaporador 6C doble. Se usan dos circuitos 20', 20'' separados, uno para cada uno de los compartimentos A y B de carga, comprendiendo cada uno un compresor 2', 2'', un condensador 3', 3''. En la realización preferida, ambos circuitos 20', 20'' son accionados por un motor 1 común, por ejemplo, el motor del vehículo en sí, pero también es posible para cada circuito tener su propio motor 1. Según la invención el sistema se dispone de manera que se puedan usar
- 55 ambos circuitos para enfriar y congelar el tercer compartimento C a través del evaporador 6C doble. Con este fin el primer circuito 20' se conecta al evaporador 6C mediante el distribuidor 5C', y el segundo circuito 20'' se conecta al
- 60

evaporador 6C mediante el distribuidor 5C". De manera alternativa se pueden usar dos evaporadores, uno conectado al primer circuito 20', y el otro conectado al segundo circuito 20".

5 El flujo de masa a cada uno de los evaporadores 6A', 6B'', 6C es controlado por medio de las válvulas 10A', 10B'', 10C', 10C'', que están conectados a una unidad de control, que se conecta a los termostatos en los respectivos compartimentos de carga y que pueden determinar la presión de evaporación en los respectivos circuitos 20', 20''. Cada compartimento puede ser refrigerado o congelado a una temperatura de elección. Ya que las presiones de evaporación para las temperaturas en el rango de congelación y para las temperaturas en el rango de enfriamiento son muy diferentes, pero dentro del rango de congelación respectivamente el rango de enfriamiento están cerca uno del otro, la unidad de control se programa para controlar las válvulas 10A', 10B'', 10C', 10C'' de manera tal que
10 dependiendo de las temperaturas establecidas y las temperaturas reales en los tres compartimentos y las presiones de evaporación en cada uno de los circuitos 20', 20'', cada circuito 20' o circuito 20'', o ambos circuitos 20', 20'' a la vez, se usan para enfriar o congelar el tercer compartimento C.

15 Por ejemplo, dependiendo de la temperatura establecida en el tercer compartimento C, la unidad de control abrirá la válvula 10C' o 10'' del circuito 20', 20'' que tienen la presión de evaporación más cercana a la presión de evaporación deseada que pertenece a esa temperatura establecida. Si la temperatura en uno de los otros compartimentos A, B ha alcanzado la temperatura establecida para el compartimento y la unidad 13 de control ha cerrado la respectiva válvula 10A', 10B' a través del respectivo compartimento A, B, por lo tanto, la unidad 13 de control abrirá la respectiva válvula 10C', 10C'' en el respectivo circuito 20', 20'', de manera que se acelerará el enfriamiento o la congelación del tercer compartimento C.

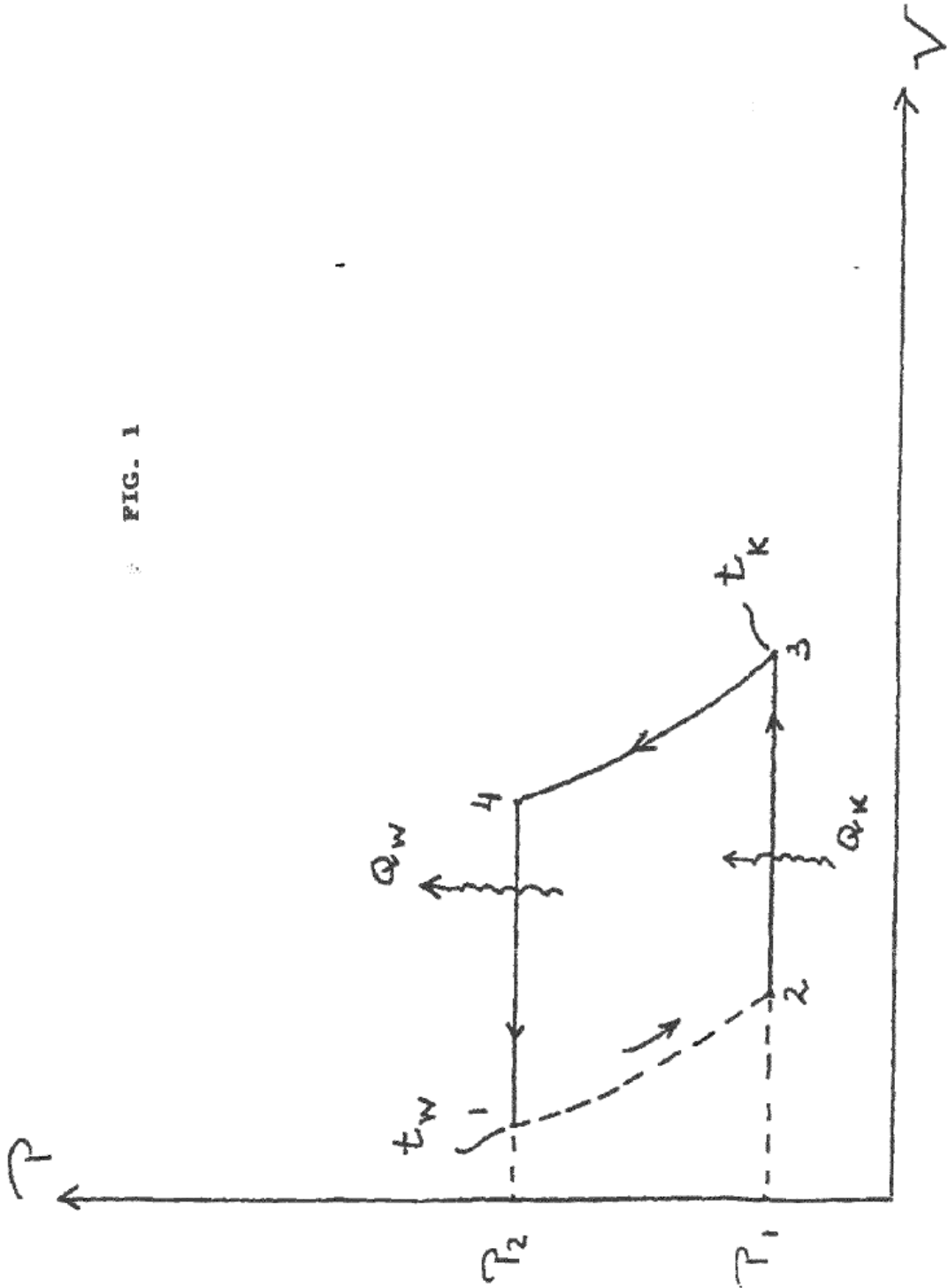
20 De esta manera el sistema funciona de una manera muy eficiente energéticamente, eficiente en coste y rápida.

25 Tal como se muestra en las Figuras 5A, 5B, 5C se muestra un evaporador 6C doble. Las flechas indican el flujo de aire a ser enfriado a través del evaporador. En el evaporador 6C doble los dos circuitos 20', 20'' corren en segmentos de tuberías de cobre serpenteantes a través del mismo bloque 16 de evaporador de una manera alternativa, de forma que los segmentos de tubería de ambos circuitos están distribuidos de manera uniforme en el bloque. Si el bloque 16 de evaporador del evaporador 6C doble tiene el mismo tamaño que el bloque de evaporador de los evaporadores 6A', 6B'', y el número de segmentos de los dos circuitos 20', 20'' que se extienden en el evaporador 6C doble es cada uno la mitad del número de segmentos que se extienden en el respectivo circuito 20', 20'' en el respectivo evaporador 6A', 6B'', se ha mostrado que si sólo se usa uno de los circuitos 20', 20'' la capacidad de los evaporadores es el 75% de la capacidad total, cuando se esperaría el 50% de la capacidad total.
30 Esto es provocado por el hecho de que el calor es transferido a aún la misma cantidad de material del bloque evaporador, en concreto a las láminas o costillas (normalmente de aluminio) del mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un vehículo (16) que tiene al menos tres compartimentos (A, B, C) de carga, que comprende un sistema de refrigeración para refrigerar o congelar dichos compartimentos de carga haciendo funcionar un ciclo de compresión de vapor, compartimentos los cuales están separados los unos de los otros por una pared de separación, de manera que cada compartimento (A, B, C) de carga puede ser refrigerado a su propia temperatura individual, caracterizado por que el sistema de refrigeración comprende al menos dos circuitos (20', 20'') cerrados separados para el refrigerante, en donde uno primero de dichos circuitos (20') incluye un primer evaporador (6A'), un primer compresor (2') y un primer condensador (3'), y en donde dicho primer evaporador (6A') se dispone en el primer compartimento (A) de carga, y en donde uno segundo separado de dichos circuitos (20'') incluye un segundo evaporador (6B'') separado, un segundo compresor (2'') separado y un segundo condensador (3'') separado, y en donde dicho segundo evaporador (6B'') se dispone en el segundo compartimento (B) de carga, y en donde al menos un tercer evaporador (6C) separado se dispone en el tercer compartimento (C) de carga, y en donde dichos dos circuitos (20', 20'') cerrados incluyen dicho al menos un tercer evaporador (6C).
2. Un vehículo (16) según la reivindicación 1, en donde se proporcionan válvulas en dichos dos circuitos para regular el flujo de refrigerante a cada uno de dichos evaporadores (6A', 6B'', 6C).
3. Un vehículo (16) según la reivindicación 2, en donde el sistema incluye medios de control dispuestos para cerrar y abrir dichas válvulas en dependencia de los parámetros del proceso de refrigeración en cada uno de dichos tres compartimentos (A, B, C).
4. Un vehículo (16) según la reivindicación 3, en donde dichos parámetros de proceso incluyen la temperatura real en cada uno de dichos compartimentos (A, B, C).
5. Un vehículo (16) según la reivindicación 3 o 4, en donde dichos parámetros de proceso incluyen la temperatura establecida en cada uno de dichos compartimentos (A, B, C).
6. Un vehículo (16) según cualquiera de las reivindicaciones 2 - 5 anteriores, en donde el sistema incluye los medios de control para cerrar y abrir dichas válvulas en dependencia de los parámetros del proceso de refrigeración en cada uno de dichos dos circuitos (20', 20'').
7. Un vehículo (16) según la reivindicación 5, en donde dichos parámetros de proceso incluyen la presión de evaporación en cada uno de dichos circuitos (20', 20'').
8. Un vehículo (16) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se incluye un tercer evaporador (6C) en ambos dichos dos circuitos cerrados (20', 20'').

FIG. 1



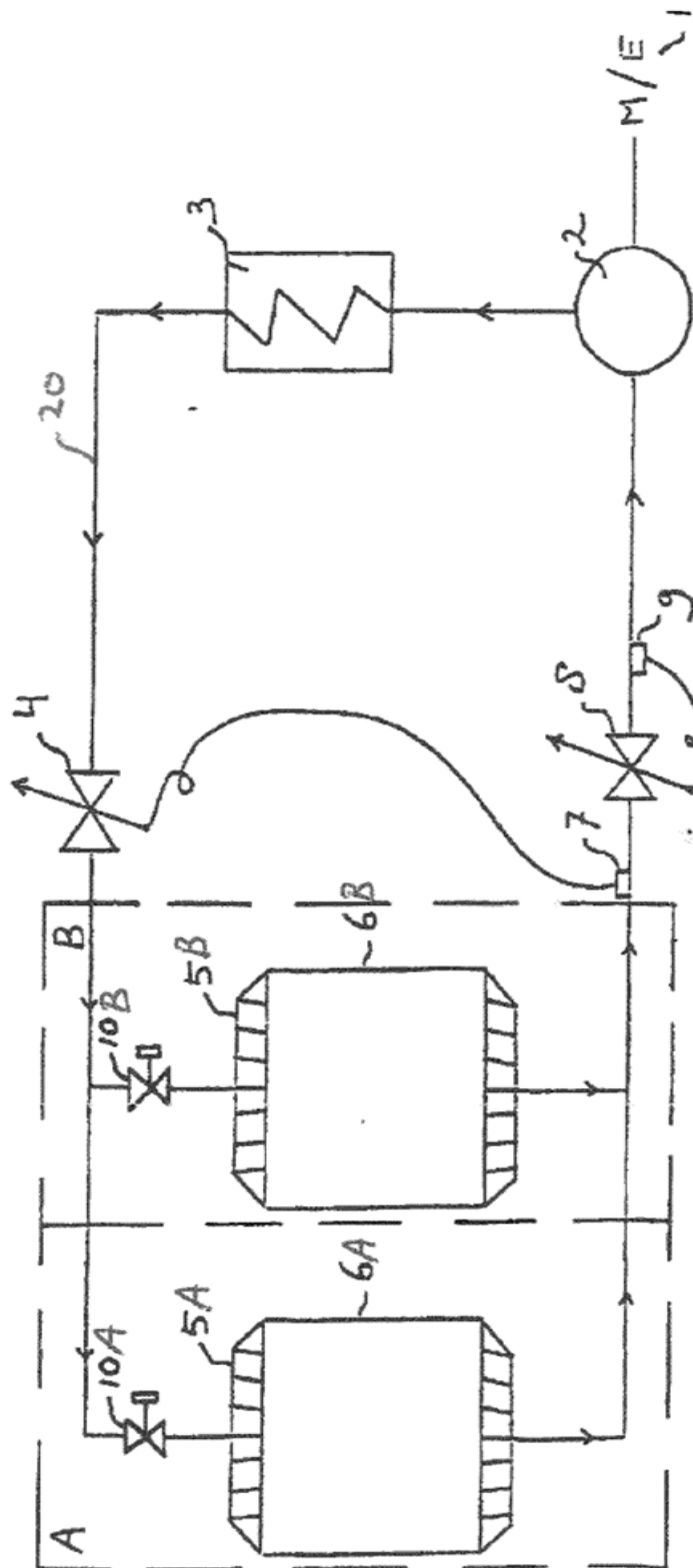


FIG. 2

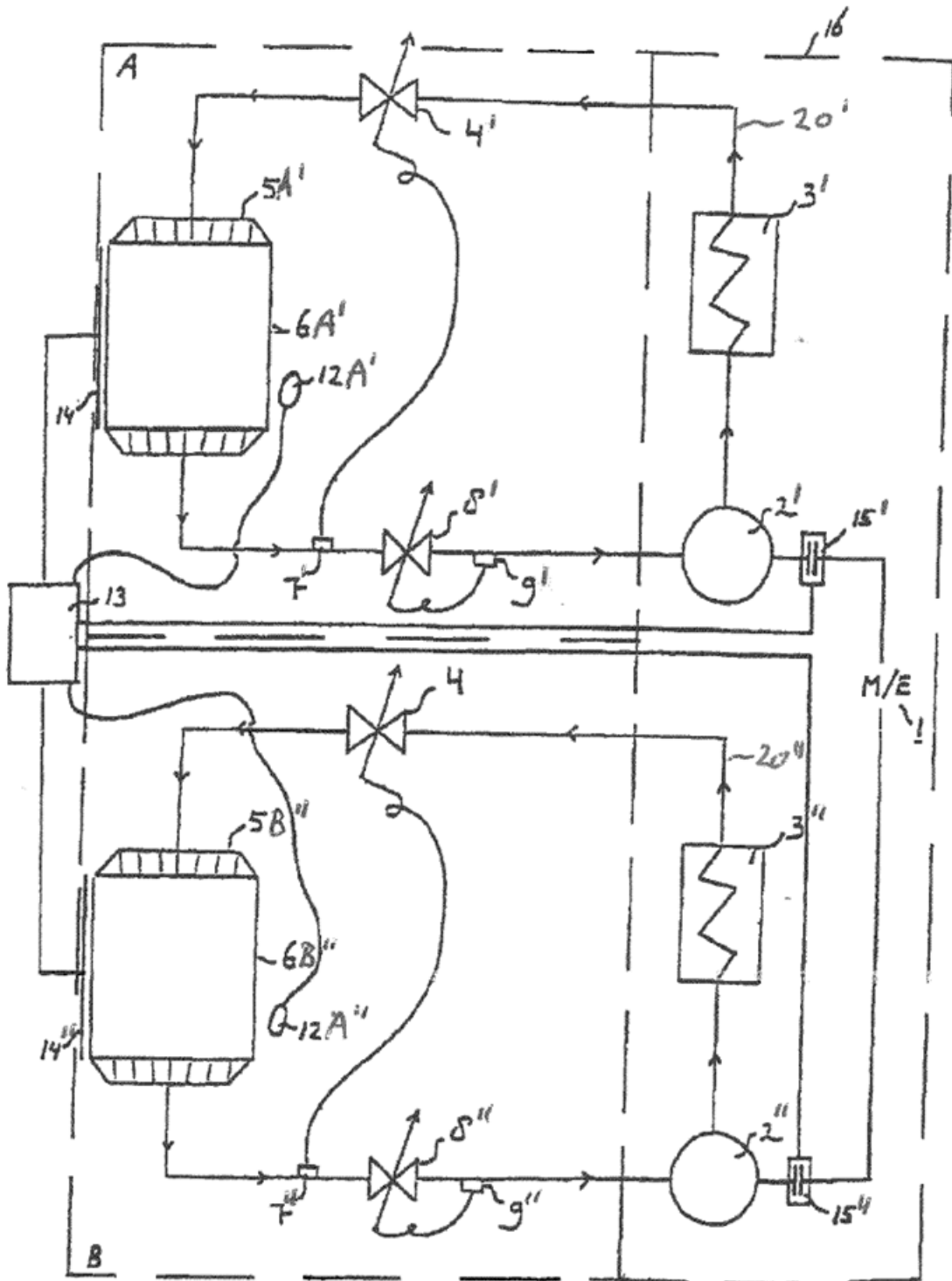


FIG. 3

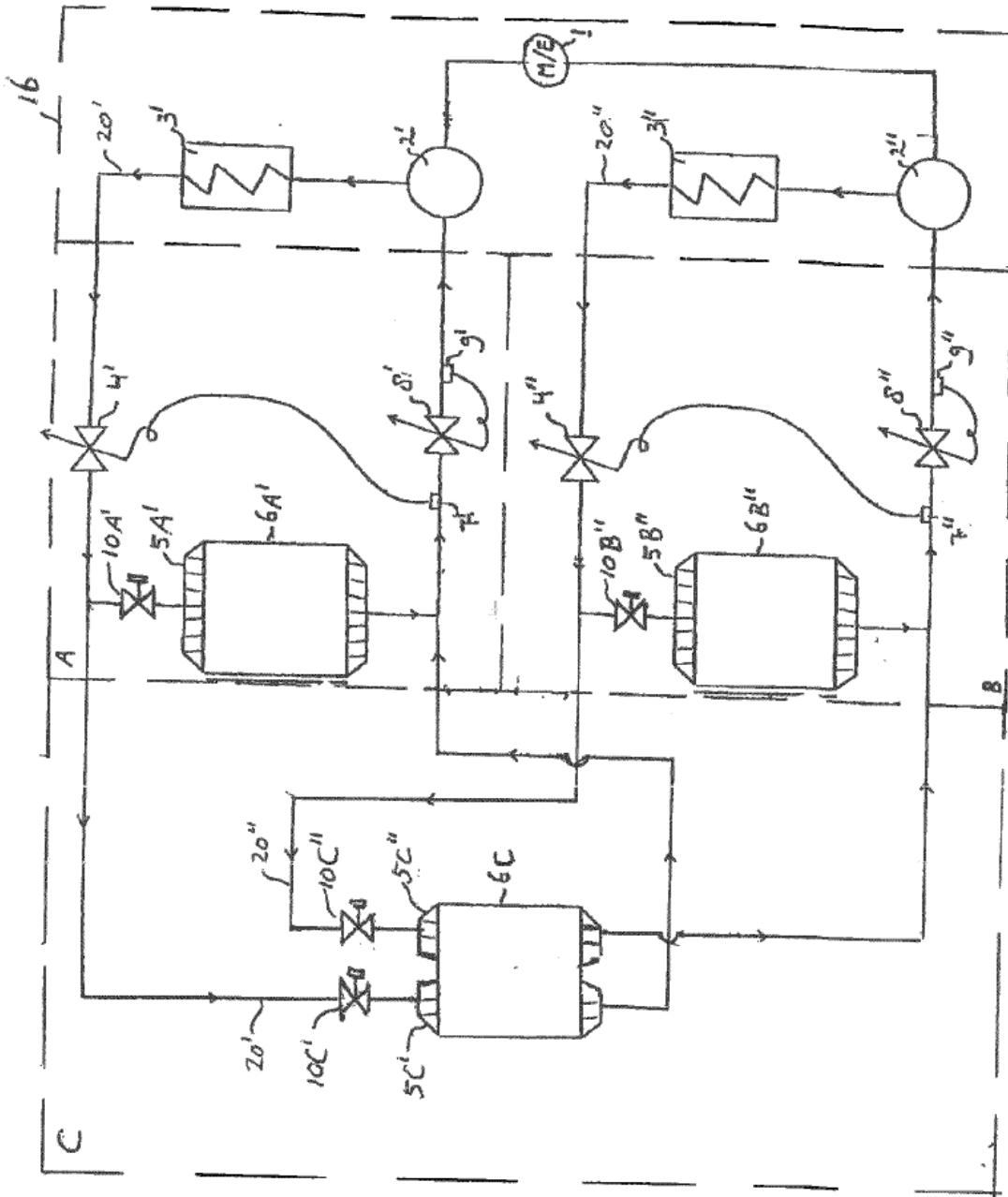


FIG. 4

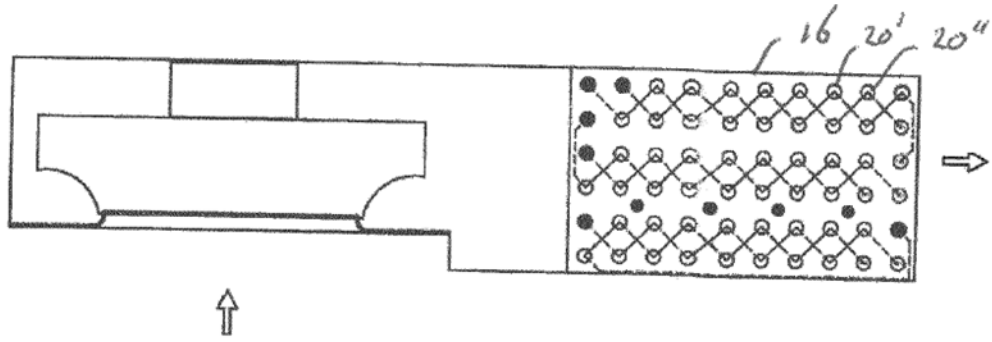


FIG. 5A

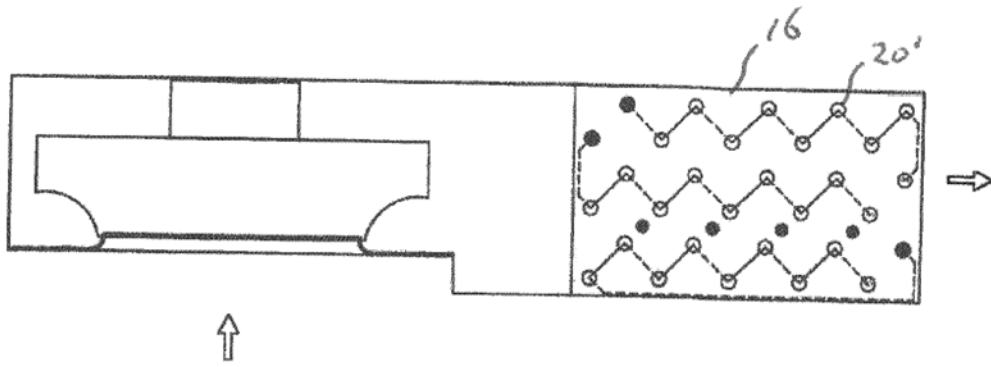


FIG. 5B

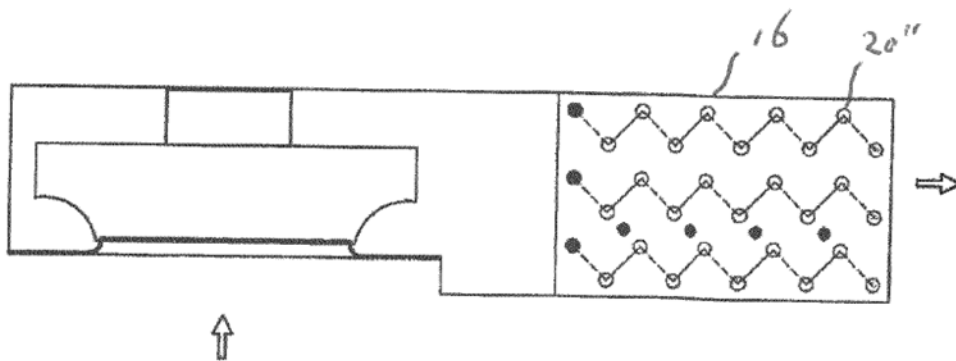


FIG. 5C