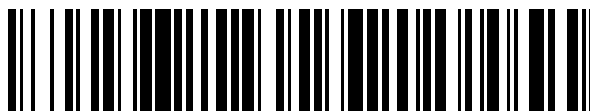


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 572**

51 Int. Cl.:

**B60H 1/32** (2006.01)

**B60P 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07012392 .2**

96 Fecha de presentación: **17.04.2000**

97 Número de publicación de la solicitud: **1834818**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.09.2007**

54 Título: **UNIDAD DE REFRIGERACIÓN DE TRANSPORTE ALIMENTADA ELÉCTRICAMENTE.**

30 Prioridad:  
**21.04.1999 US 295871**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.02.2012**

73 Titular/es:  
**CARRIER CORPORATION  
CARRIER WORLD HEADQUARTERS ONE  
CARRIER PLACE P.O. BOX 4015  
FARMINGTON, CT 06034-4015, US**

72 Inventor/es:  
**Chopko, Robert A. y  
Barrett, Kenneth B.**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 373 572 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**

Unidad de refrigeración de transporte alimentada eléctricamente.

5 Esta invención se refiere a sistemas de refrigeración de transporte. Más particularmente, esta invención se refiere a una unidad de refrigeración de camión tráiler toda eléctrica que recibe la energía del motor de accionamiento del compresor y el resto de energía eléctrica de un generador síncrono accionado por un motor único a bordo y que puede estar montado en la pared delantera de un tractor tráiler.

10 Los sistemas de refrigeración de transporte para camiones tráiler estandarizados que tienen energía regulada a bordo necesaria para operar ciertos componentes, tales como los controles del sistema, motores y dispositivos relacionados, son conocidos en la técnica. Algunos de estos sistemas de refrigeración son también conocidos por emplear generadores síncronos, tal como el empleado en la unidad de refrigeración de transporte GOLDEN EAGLE fabricada por CARRIER TRANSICOLD DIVISION de la CARRIER CORPORATION de Farmington, Connecticut.

15 El equipo usado en las unidades de refrigeración de camiones tráiler debe ser alojado dentro del espacio limitado acotado por el radio de giro del tractor y la pared delantera del tráiler. En la técnica anterior tales aplicaciones de refrigeración de transporte han incluido un pequeño generador o alternador de salida de energía a bordo, y un aparato regulador que se ha limitado a proporcionar energía a una porción del aparato de consumo de energía del sistema, como por ejemplo motores de ventilador y controles del sistema. Los generadores a bordo que son suficientemente grandes para proporcionar simultáneamente toda la energía que necesita el sistema de refrigeración de transporte, incluyendo la energía para poner en marcha el motor de accionamiento del compresor, han sido hasta ahora demasiado grandes para ser alojados dentro del espacio disponible mencionado antes, y serían también demasiado pesados y demasiado costosos incluso si estuvieran disponibles, considerando en serio su uso en sistemas de refrigeración de transporte de camiones tráiler convencionales, tal como el descrito en el documento US 4 365 484.

20 Los generadores síncronos que son suficientemente pequeños para satisfacer los requisitos de tamaño y peso mencionados antes no están configurados para satisfacer los requisitos globales de energía del sistema de refrigeración de transporte. Los generadores síncronos grandes con capacidad de potencia suficiente para alimentar por completo un sistema de refrigeración de transporte de camiones tráiler han sido demasiado grandes, demasiado pesados y demasiado costosos para satisfacer los requisitos de tamaño y peso a bordo. Por tanto, el uso de generadores síncronos convencionales para proporcionar toda la energía del motor y del sistema de control para las unidades de refrigeración de transporte no ha sido hasta ahora una opción viable en la industria de refrigeración de transporte.

35 Generalmente, los sistemas de refrigeración de transporte tales como los usados en los camiones tráiler han empleado unidades de compresor accionadas por correa y/o accionadas por eje articulado mecánicamente, en lugar de unidades de compresor accionadas por motor eléctrico. Tales sistemas han incluido normalmente también sistemas de distribución de energía accionados por correa o de ventilador articulados mecánicamente de otra forma. Alternativamente, varios tipos de generadores o alternadores y aparatos reguladores han proporcionado una porción de la energía que necesita el sistema de refrigeración dentro de un tamaño de paquete que es suficientemente pequeño para satisfacer las limitaciones de tamaño de los sistemas de refrigeración de transporte de tráileres. Las unidades de generador de sistema de refrigeración convencional no han sido capaces de generar suficiente potencia de salida para alimentar simultáneamente el motor de accionamiento del compresor y todos los otros motores y dispositivos eléctricos de un sistema de refrigeración de transporte. Como resultado, tales sistemas han necesitado unidades de compresor que sean accionadas a través de un acoplamiento mecánico por medio de un motor, por ejemplo diesel. El motor acciona también los ventiladores del sistema de refrigeración y otros componentes a través de accionamientos mecánicos adicionales utilizando poleas, correas en V y similares.

50 Un inconveniente de estos sistemas de refrigeración accionados por motor conocidos es la necesidad de proporcionar un aparato de acoplamiento adecuado entre el motor y el compresor y otro aparato articulado mecánicamente, como se indicó antes. En general, la energía del motor es acoplada al compresor vía un eje de accionamiento del compresor que requiere necesariamente un sello del eje estanco al fluido para asegurar que la refrigeración no se fuga del compresor de alrededor del eje de accionamiento. A la vista de lo anterior, los expertos en la técnica de refrigeración de transporte se han dado cuenta de que los sellos de eje de accionamiento mencionados antes se deterioran con el tiempo y el uso, teniendo como resultado la pérdida del refrigerante del sistema debido a fuga en torno al eje de accionamiento del compresor, creando una necesidad sentida hace mucho de una solución viable para este problema. Además, las conexiones mecánicas introducen vibración a estos sistemas, requieren una reserva de la trayectoria de enrutamiento para la conexión entre el motor y sus unidades alimentadas, y requieren un coste adicional de mantenimiento que de otra forma no sería necesario.

65 El documento EP 0251777 sobre el cual las reivindicaciones han sido caracterizadas, describe una unidad de refrigeración adaptada para utilizar con el cuerpo de un furgón aislado, por ejemplo un espacio de almacenamiento temporal de carga en un vehículo de carretera, o un vagón de ferrocarril, o un contenedor transportable por carretera, ferrocarril, mar o aire.

Aún necesario pero no disponible con los sistemas de refrigeración de transporte conocidos actualmente en la técnica es un sistema de refrigeración de transporte compacto, de peso ligero y todo eléctrico con capacidad de generación de energía eléctrica a bordo que sea capaz de proporcionar una potencia polifásica y/o monofásica para suministrar simultáneamente los requisitos eléctricos del motor del compresor del sistema de refrigeración, así como todos los otros motores y dispositivos eléctricos. Tal sistema de refrigeración no puede exceder los límites de espacio impuestos actualmente por muchos sistemas de refrigeración de transporte convencionales que emplean motores accionados por correa y/o otros motores accionados por eje articulado mecánicamente y dispositivos, por ejemplo compresores, ventiladores de evaporador, ventiladores de condensador y similares.

Una limitación particularmente molesta en las restricciones de espacio disponible para las unidades de refrigeración de transporte montadas en la parte delantera del sistema de refrigeración de transporte del camión tráiler es la que surge del estándar europeo para la longitud total de combinaciones de tractor/tráiler. Específicamente, el estándar europeo para tal combinación es que no exceda de 16,5 metros desde la boca de la unidad de camión tractor a la parte trasera de la unidad de tráiler. Se considera además deseable que la combinación tractor/ tráiler que satisfaga este requisito tenga una capacidad volumétrica dentro del tráiler que permita que el tráiler reciba una carga total de mercancías de treinta y tres paletas europeas. En consecuencia, se apreciará que es deseable reducir la distancia entre la parte trasera de la cabina del camión tráiler y la parte delantera de la unidad de refrigeración al mínimo.

La presente invención proporciona un tráiler de transporte refrigerado tal como se reivindica en la reivindicación 1.

El tráiler de transporte está adaptado para ser conectado a y remolcado por un tractor motorizado. El tráiler conectado y el tractor definen entre ellos una envoltura o "envolvente" predeterminada delimitada por el radio de giro del tractor y por la pared delantera del tráiler. La unidad de refrigeración incluye un armazón de soporte estructural configurado para ser fijada a la parte delantera del tráiler. Una cubierta exterior está configurada para ser soportada por el armazón y estar dentro de la envoltura o "envuelta" predeterminada. Todos los componentes siguientes de la unidad de refrigeración son soportados por el armazón y contenidos dentro de la cubierta exterior: un compresor, una unidad de intercambiador de calor de condensador, una unidad de intercambiador de calor de evaporador, al menos un conjunto de ventilador con al menos un motor eléctrico de ventilador configurado para proporcionar el flujo de aire a través de una de dichas unidades de intercambiador de calor; y

un conjunto de generador accionado por motor unitario montado integralmente configurado para producir selectivamente por lo menos un voltaje de CA (corriente alterna) en una o más frecuencias. El conjunto de generador es capaz de producir suficiente energía eléctrica para que funcione el motor de accionamiento del compresor y al menos un motor del ventilador. En una realización preferida, el conjunto de generador es un generador síncrono y el motor de accionamiento del compresor y al menos un motor de ventilador están configurados para ser directamente acoplados al generador y funcionar con un voltaje y frecuencia producidos por el generador síncrono.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se puede entender mejor y sus objetos y ventajas serán evidentes para los expertos en la técnica por referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1, es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una unidad de compresor del sistema de refrigeración del camión tráiler que tiene un eje de accionamiento que está acoplado a un motor externo por medio de un accionamiento externo de un modo familiar para los expertos en la técnica de refrigeración de transporte.

La Figura 2, es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de refrigeración de tráiler que tiene un compresor con un motor de accionamiento eléctrico integrado que está implementado de acuerdo con una realización de la presente invención.

Las Figuras 3 A y B, ilustran una realización de un sistema eléctrico que tiene un generador síncrono único utilizado en un tráiler de acuerdo con la presente invención, que es adecuado para suministrar todos los requisitos de energía polifásica, monofásica y del sistema de control para un sistema de refrigeración de transporte como se muestra.

La Figura 4, es una vista lateral de un generador síncrono accionado por motor utilizado en un tráiler de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5, es una vista desde arriba de un generador síncrono accionado por motor mostrado en la Figura 4.

La Figura 6, es una vista final del generador síncrono accionado por motor mostrado en la Figura 4.

La Figura 7, es una vista frontal de una unidad de refrigeración de transporte que incluye el generador síncrono accionado por motor representado en las figuras 4, 5 y 6 utilizado en un tráiler de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 8, es una vista lateral del frente derecho de la unidad de refrigeración de transporte mostrada en la Figura 7.

La Figura 9, es una vista lateral del frente izquierdo de la unidad de refrigeración de transporte mostrada en la Figura 7.

La Figura 10, es una vista frontal de un generador síncrono que representa una estructura interna utilizado de acuerdo con la presente invención.

La Figura 11, es una vista de un corte lateral del generador síncrono ilustrado en la Figura 10.

5 La Figura 12, es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un generador síncrono accionado por motor del tipo representado en las figuras 10 y 11.

La Figura 13, es una vista en perspectiva de una cubierta exterior para su uso con una unidad de refrigeración de transporte del tipo ilustrado en las figuras 7, 8 y 9.

10 La Figura 14, es una vista desde arriba de la cubierta de unidad de refrigeración de transporte ilustrada en la Figura 13 con una unidad de tractor y tráiler ilustrada esquemáticamente aquí para favorecer la ilustración de la "envolvente" definida entre ellas.

La Figura 15, ilustra una unidad de refrigeración de transporte de acuerdo con la presente invención fijada a un camión tráiler de un modo bien conocido en la técnica del transporte de refrigeración.

15 Aunque las figuras del dibujo identificadas antes exponen la realización preferida, se contemplan también otras realizaciones de la presente invención, como se advirtió en la discusión. En todos los casos la descripción presenta realizaciones ilustrativas de la presente invención por medio de la representación y no como limitación. Muchas otras modificaciones y realizaciones que caen dentro del ámbito o alcance de esta invención tal como se exponen en las reivindicaciones que se acompañan pueden ser concebidas por los expertos en la técnica.

20 Las realizaciones preferidas descritas aquí abordan la necesidad sentida desde hace tiempo por aquellos en la industria de refrigeración de transporte de proporcionar un sistema de refrigeración de camión tráiler, de alto rendimiento, compacto y eficaz en cuanto a fiabilidad y coste que tenga un sistema de energía eléctrica que sea de diseño simple, se ajuste dentro del volumen asignado limitado por el radio de giro del tractor y la pared delantera del tráiler junto con el resto del sistema de refrigeración y simultáneamente proporcione energía eléctrica para el compresor, los ventiladores del evaporador y del condensador y los otros sistemas eléctricos del sistema de refrigeración.

30 Con referencia a la Figura 1, una unidad de compresor 12 de un sistema de refrigeración de camión tráiler de la técnica anterior tiene un eje de accionamiento 16 que está acoplado a un motor separado 14 vía un conjunto de polea 18 (u otra conexión articulada mecánica) familiar para los expertos en la técnica de refrigeración de transporte. Otros tipos de sistemas de accionamiento de compresor son también bien conocidos. Por ejemplo, los sistemas de refrigeración de transporte son conocidos por accionar un compresor con una correa en V 20 y un motor eléctrico externo que puede tomar su energía de una fuente eléctrica remota. Estos sistemas de refrigeración de transporte conocidos tienen defectos relacionados porque todos son susceptibles de pérdida del refrigerante en torno al sello del eje de accionamiento del compresor debido al deterioro del sello a través del tiempo y con el uso continuado. Además son susceptibles de desgaste de la correa en V y fallo con el paso del tiempo y con uso continuado.

40 Con referencia la Figura 2 un sistema de refrigeración de tráiler está ilustrado esquemáticamente con un compresor 116 del tipo al que normalmente se hace referencia como semihermético. El compresor 116 tiene el mecanismo de compresión, un motor eléctrico 118 del compresor y un eje de accionamiento que los conecta entre sí, todo sellado dentro de una carcasa común, previniendo así la pérdida de refrigerante de alrededor del eje de accionamiento del compresor en el transcurso del tiempo. En una realización preferida, el compresor es una variante de un compresor 06D fabricado por Carrier Corporation. El compresor tiene seis cilindros y un volumen desplazado por minuto de 600 cm<sup>3</sup> y está dotado de dos descargadores, cada uno para descargar selectivamente un par de cilindros bajo condiciones de carga selectiva. Como se apreciará en la descripción que sigue, un generador síncrono 300 diseñado adecuadamente es capaz de alimentar por completo el motor eléctrico interno 118 del compresor, así como de satisfacer todos los otros requisitos eléctricos del sistema.

50 Una breve descripción de la operación del sistema de refrigeración 100 se expone más adelante con el fin de ilustrar la importancia de proporcionar una estructura de compresor 116 altamente fiable y para proporcionar un fundamento que facilitará el entendimiento de la descripción de las realizaciones que siguen a continuación. La operación del sistema de refrigeración 100 puede ser mejor entendida empezando por el compresor 116, en el que el gas de succión (refrigerante) entra en el compresor y es comprimido a una temperatura y presión más altas. El gas refrigerante entra entonces en el condensador 114 enfriado por aire. El flujo de aire a través de un grupo de aletas de serpentín de condensador y tubos 122 enfría el gas a su temperatura de saturación. El flujo de aire a través del condensador es activado por uno o más ventiladores 141a de condensador alimentados por motores 141b de ventilador de condensador. Al eliminar el calor latente, el gas se condensa en un líquido de alta presión/alta temperatura y fluye a un receptor 132 que proporciona almacenamiento para el exceso de líquido refrigerante durante la operación a baja temperatura. Desde el receptor 132, el líquido refrigerante pasa a través de un intercambiador de calor subenfriador 140, a través de un secador de filtro 124 que mantiene el refrigerante limpio y seco, después a un intercambiador de calor 142 que incrementa el subenfriado de refrigerante y finalmente a una válvula de expansión termostática 144.

65 Cuando el líquido refrigerante pasa a través del orificio de la válvula de expansión 144, algo de él se evapora en un gas (flash gas). El aire de retorno desde el espacio refrigerado fluye a través de la superficie de transferencia de calor del evaporador 112. Cuando el refrigerante fluye a través de los tubos 126 en el evaporador 112, el refrigerante

líquido restante absorbe calor del aire de retorno y al hacer esto se evapora. El flujo de aire a través del evaporador es activado por uno o más ventiladores 113a de evaporador alimentados por motores 113b de ventilador de evaporador. El vapor fluye después a través de una válvula de modulación de succión 130 de vuelta al compresor 116 y al motor de accionamiento integral 118. Un bulbo o sensor 146 de válvula de expansión termostática está localizado en el tubo de salida 126 del evaporador. El bulbo 146 está pensado para controlar la válvula de expansión termostática 144, controlando así el calor excesivo del refrigerante en el tubo de salida 126 del evaporador.

El consumo de energía del motor de accionamiento 118 del compresor es máximo durante la operación de arranque, cuando el compresor 116 acelera y puede ser necesario bombear el refrigerante que está en un estado de temperatura y presión anormalmente alto. Esta circunstancia ha limitado el uso y disponibilidad de un sistema de refrigeración totalmente eléctrico, incluyendo el suministro de energía eléctrica, que podría estar contenida dentro del espacio limitado por el radio de giro del tractor y la pared delantera del tráiler. Los inventores de la presente invención se han dado cuenta de que limitando el consumo de energía del motor de accionamiento 118 del compresor durante la operación de arranque y diseñando un generador de salida más alta nuevo, un sistema de refrigeración totalmente eléctrico, incluyendo el suministro de energía eléctrica, podría ser configurado para ajustarse dentro del espacio mencionado antes.

Para conseguir salvar tales limitaciones está previsto un controlador programado 150 que además de controlar convencionalmente el sistema de refrigeración 100, descarga el compresor 116 durante el arranque del sistema. Esta carga de compresor reducida puede ser realizada, alternativamente, descargando una porción de las secciones de un compresor modular, o derivando una porción de las secciones de un compresor modular, o enrutando una porción del refrigerante en una derivación del compresor. La descarga del compresor continúa a través del arranque del sistema hasta que el compresor 116 ha acelerado a una velocidad dentro de su rango de operación de velocidad de estado estacionario y después, alternativamente, hasta que ha expirado un tiempo predeterminado o hasta que las presiones y temperaturas del refrigerante del sistema han alcanzado un estado dentro del intervalo de control del controlador programado 150. Para limitar aún más el requisito de energía máxima del sistema 100 durante el arranque, el controlador programado 150, en la realización preferida, no activa los motores 113b, 141b de ventilador hasta que el motor de accionamiento 118 de compresor ha alcanzado una velocidad dentro de su rango de operación de velocidad de estado estacionario.

El generador síncrono utilizado en una realización de la presente invención, que va a ser tratado ahora, genera un voltaje a una frecuencia, en la que ambos varían linealmente con la velocidad angular de un motor. La velocidad del motor es no regulada excepto para un regulador de motor de la realización preferida. Sin embargo, en la realización preferida, el sistema está diseñado para operar a cualquiera de dos velocidades de motor, estando su selección determinada por el controlador programado para satisfacer las condiciones requeridas del espacio refrigerado. Específicamente, el generador síncrono está configurado para tener una frecuencia de salida de 65 hz a una velocidad de motor de 1.950 rpm y una frecuencia de salida de 45 hz a una velocidad de motor de 1.350 rpm. Todos los motores 113b, 141b y 118 son seleccionados de manera que operen en el intervalo amplio de frecuencias de salida y voltajes de generador síncrono.

Las figuras 3 A y B ilustran una realización de un sistema de distribución de energía eléctrica 200 que tiene un generador de energía síncrono 300 único que es adecuado para suministrar todos los requisitos de energía polifásica, monofásica y del sistema de control para un sistema de refrigeración de transporte como el mostrado. El sistema de distribución de energía eléctrica 200 es un enfoque radicalmente diferente de aquellos sistemas conocidos en la técnica y que usan configuraciones de compresor de accionamiento abierto convencional y estructuras tales como las discutidas aquí antes con referencia a la Figura 1. En los generadores síncronos del pasado se ha limitado únicamente a proporcionar energía regulada a ciertos dispositivos eléctricos de energía y/o motores de potencia en C.V. pequeña en sistemas de refrigeración. Puede verse que el único generador síncrono 300 empleado en el sistema eléctrico 200 es usado para proporcionar energía al motor de accionamiento 118 del compresor, los motores 141b de ventilador de condensador alimentados eléctricamente, los motores 113b de ventilador de evaporador alimentados eléctricamente, elementos de calentador de serpentín 214, calentadores de serpentín 216 de evaporador, y un servidor de dispositivos de control eléctrico y electrónico, tales como el solenoide 134 de válvula de modulación de succión 134, el módulo pantalla/teclado 220 y similares.

Las figuras 4, 5 y 6 ilustran, respectivamente, una vista lateral, una vista desde arriba y una vista final de una unidad de generador síncrono 400 accionada por un motor montado integralmente de acuerdo con una realización de la presente invención. La estructura de la unidad de generador síncrono 400 accionada por un motor montado integralmente es única en varios detalles. Es una ventaja significativa que el tamaño físico del generador síncrono 300 es suficientemente pequeño para permitir que sea fácilmente acoplado directamente al eje de accionamiento de un motor 350. En consecuencia, un eje de accionamiento giratorio único, que es común al generador síncrono 300 y al motor 350, permite que el generador síncrono 300 y el motor 350 sean configurados para operar como una sola unidad 400 montada integralmente unitaria. De esta forma, los requisitos de espacio de la unidad de generador síncrono 400 accionada por un motor unitario son minimizados. El generador síncrono tiene una longitud total, que cuando es combinado con el motor 350, se ajusta dentro del marco relativamente estrecho de una unidad de refrigeración de transporte convencional.

Con referencia a las figuras 5 y 6, puede verse que la unidad de generador síncrono 300 tiene también un ancho que es menor que el del motor 350. Está por tanto asegurado que la estructura de la nueva unidad de generador síncrono 400 accionada por motor no incrementa el espesor de la unidad de refrigeración de transporte.

5 Para satisfacer los requisitos de energía completos de un sistema de refrigeración de transporte tal como el descrito en las figuras 2, 3A y 3B, los generadores síncronos convencionales, que son bien conocidos en la técnica y que tienen capacidad de salida de energía regulada suficiente, son demasiado grandes para permitir la construcción de una unidad de generador síncrono 400 accionada por un motor unitario tal como la que se muestra en la Figura 4. Los inventores presentes han proporcionado por tanto una estructura única para su uso con tales unidades de refrigeración de transporte que representa un enfoque radicalmente distinto y un avance importante en la técnica de refrigeración de transporte. La unidad de generador síncrono 400 accionada por un motor montado integralmente es, por tanto, la primera unidad de energía accionada por motor de esta clase que es suficientemente pequeña para ajustarse dentro de una unidad de refrigeración de tráiler y proporciona la energía polifásica, monofásica y del sistema de control total necesaria para operar un sistema de refrigeración de transporte convencional y elimina la necesidad de sellos de eje de accionamiento de compresor, accionamientos de correa y/ otras conexiones articuladas mecánicas que de otra forma pueden ser necesarias para accionar los componentes de sistema de refrigeración.

20 Pasando ahora a las figuras 7, 8 y 9, se ve una unidad de refrigeración 500 de camión tráiler que incluye el generador síncrono 300 y el motor diesel 350 representado en las figuras 4, 5 y 6 para utilizar de acuerdo con una realización de la presente invención. La unidad de refrigeración 500 incluye la unidad de motor compresor/accionamiento 116, 118 y todos los otros componentes del sistema de refrigeración representados en la Figura 2. Toda la energía polifásica, energía monofásica y la energía del sistema de control para la unidad de refrigeración 500 es proporcionada por el generador síncrono 400 accionado por motor unitario único.

25 Las figuras 10, 11 y 12 muestran detalles de una realización preferida del generador síncrono 300 accionado por motor unitario. El generador 300 incluye un conjunto de estator exterior 302 que está dispuesto fijamente en la carcasa de campana 306 de un motor primario apropiado, tal como un motor diesel 350. Un conjunto de rotor 304 está fijado directamente al volante 310 del motor para crear una conexión de accionamiento continuo entre el eje de accionamiento del motor, el volante del motor y el conjunto de rotor 304 del generador. Una cubierta 311 y un ventilador de enfriamiento 315 del generador han sido eliminados de la figura 12 para mostrar los detalles del rotor 304.

35 El conjunto de estator 302 incluye una sección de núcleo 314 que puede ser fabricada de laminaciones ferrosas o metal en polvo. Un devanado principal 316 que proporciona energía primaria al sistema de refrigeración y un devanado auxiliar 318 que está conectado eléctricamente a un dispositivo de carga de batería están dispuestos en ranuras en el núcleo 314 de estator de manera convencional. La fijación del conjunto de estator 302 a la carcasa de campana 306 es realizada mediante el uso de una serie de sujetadores roscados alargados 320 que pasan a través de aberturas coincidentes 322 en el núcleo 314 de estator. Los sujetadores 320 a su vez pasan a través de aberturas 324 alineadas axialmente previstas en una placa de adaptador 326 y por tanto dentro de aberturas 328 roscadas alineadas axialmente en la carcasa de campana 326.

45 Como se ve mejor en las figuras 10 y 11, el conjunto de rotor 304 incluye un cubo 330 de rotor de acero. Como se ve mejor en la figura 10, el cubo de rotor tiene una sección transversal sustancialmente cuadrada e incluye una pluralidad de aberturas axiales 332 que están adaptadas para recibir una pluralidad de sujetadores roscados alargados 334. Los sujetadores roscados 334 están adaptados para ser recibidos en aberturas 336 roscadas alineadas axialmente previstas en el volante 310 del motor, como se ve mejor en la Figura 12, para proporcionar así la conexión integral entre el conjunto de rotor 304 y el volante del motor y el eje de accionamiento.

50 Montados en las cuatro superficies exteriores 338 del cubo 330 del rotor están cuatro imanes 340 del rotor que están hechos de material de alta densidad de flujo magnético. En la realización preferida, los cuatro imanes 340 del rotor son imanes permanentes de neodimio hierro boro. Debería entenderse que otros materiales magnéticos que tengan la densidad de flujo necesaria cuando es aplicada correctamente para tener en cuenta las características térmicas, pueden también ser empleados para proporcionar las capacidades de energía necesarias. Montados en las superficies exteriores 342 de cada uno de los imanes 340 del rotor están cuatro espaciadores no magnéticos 344, que como se ve están espaciados circunferencialmente de forma uniforme en torno al cubo 330 del rotor para asegurar un posicionamiento correcto y fiable de los imanes permanentes 340 sobre el conjunto de rotor 304.

60 Como resultado de la configuración descrita anteriormente, la operación del motor diesel 350 tendrá como resultado la rotación del volante 310, que de la misma forma girará el conjunto de rotor 304 y los imanes 340 del rotor llevados de ese modo, induciendo así en los devanados 316, 318 del estator, voltajes síncronos de una forma muy familiar para los expertos en la técnica de diseño de generadores síncronos. Tal configuración tiene como resultado un generador síncrono extremadamente pequeño que es capaz de proporcionar suficiente energía para abastecer todos los requisitos de energía de un sistema de refrigeración de tráiler, como se discutió antes.

65

El motor 350 ilustrado en la realización preferida en esta invención es un motor diesel del tipo fabricado por Kubota Corporation con número de modelo TVC2204 que está tasado con 32 C.V. a 2200 rpm. Debería entenderse que virtualmente cualesquiera alternativas de motor que satisfagan los requisitos de espacio pueden ser utilizadas para alimentar el generador de la presente invención. A modo de ejemplo, el motor puede comprender un motor de pistón con sistema de alimentación diesel, un motor de pistón con sistema de alimentación de gasolina, un motor de pistón alimentado por gas natural o propano, motores de pistón de dos tiempos o cuatro tiempos, motores de turbina con varios carburantes, motores de tiempos Sterling o motores Wankel.

Debería ser apreciado también que aunque en la realización preferida, el motor se muestra directamente, conectado coaxialmente al generador, se contempla que un dispositivo de transmisión de energía intermedia puede tener como resultado el acoplamiento del eje de accionamiento del motor al rotor del generador, de forma que el eje de accionamiento del motor y el rotor del generador no sean coaxiales o colineales entre sí. Varios tipos de mecanismos de accionamiento mecánico que incluyen trenes de engranajes y otros dispositivos de accionamiento mecánicos conocidos pueden ser usados.

Debería ser entendido además que aunque el conjunto de rotor 304 ha sido descrito en relación con una realización preferida y una configuración de los imanes 340 del rotor, pueden ser usadas otras formas de imanes y combinaciones de imanes y espaciadores 344 para conseguir un nivel satisfactorio de salida de potencia desde el generador. El único requisito es que un número suficiente de polos magnéticos de densidad de flujo suficiente sean definidos para generar la energía necesaria. Se contempla, por ejemplo, que puedan ser creados polos magnéticos mediante electroimanes.

La Figura 15 ilustra la unidad de refrigeración de tráiler 500 representada en las figuras 7, 8 y 9 encerrada dentro de una cubierta exterior 502 y fijada a un camión tráiler 700 que está siendo remolcado por un camión 702. Todos los componentes de la unidad de refrigeración del tráiler 700 están soportados por un armazón estructural indicado en general por el número de referencia 504 en las figuras 7-9 y 13-15. La cubierta exterior 502 es también soportada estructuralmente por el armazón estructural 504. Como es común en las unidades de refrigeración de transporte, varios paneles de la cubierta exterior están articulados y pueden ser retirados para proporcionar acceso rápido al sistema de refrigeración para realizar mantenimiento de rutina.

La combinación tráiler/tractor 702/700 ilustrada es del tipo a que se ha hecho referencia anteriormente que satisface la norma europea, de manera que tal combinación no excede de 16,5 metros desde la boca de la unidad de tractor camión 702 a la parte trasera de la unidad de tráiler 700. Al mismo tiempo, el tráiler 700 es de longitud suficiente para alojar una carga total de mercancías de 33 paletas europeas.

El perfil relativamente delgado o profundidad de la unidad de refrigeración 500 permite que la distancia entre la parte trasera 704 de la unidad de tractor 702 y la pared delantera 706 del tráiler refrigerado 700 sea extremadamente pequeña, a la vez que todavía aloja el radio de giro de la combinación de tráiler y tractor. Tal relación se ve mejor con respecto a la representación esquemática de la Figura 14, donde la pared trasera 74 del tractor está representada por la línea 704 y la pared delantera del tráiler por la línea 706. El punto 708 localizado a lo largo de la línea central 707 del tráiler 700 representa el punto de fijación/pivote del tractor 702 al tráiler 700. La línea arqueada 711 que se extiende entre las líneas de radio 710 representa el radio de giro de la pared trasera 704 del tractor durante el rango completo de la capacidad de giro del tractor. Será obvio a partir de esta ilustración que el perfil de la unidad de refrigeración 500, como está definido por la superficie exterior de la cubierta exterior 502, permite el espaciamiento relativamente próximo entre la pared trasera 704 y la pared delantera 706 del tráiler mientras que permite holgura entre la pared trasera 704 y la unidad de refrigeración 500 y su cubierta exterior 502.

Habiendo descrito así las realizaciones preferidas con suficiente detalle para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica la presente invención sin experimentación indebida, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente otras realizaciones útiles dentro del alcance de las reivindicaciones que aquí se acompañan.

**REIVINDICACIONES**

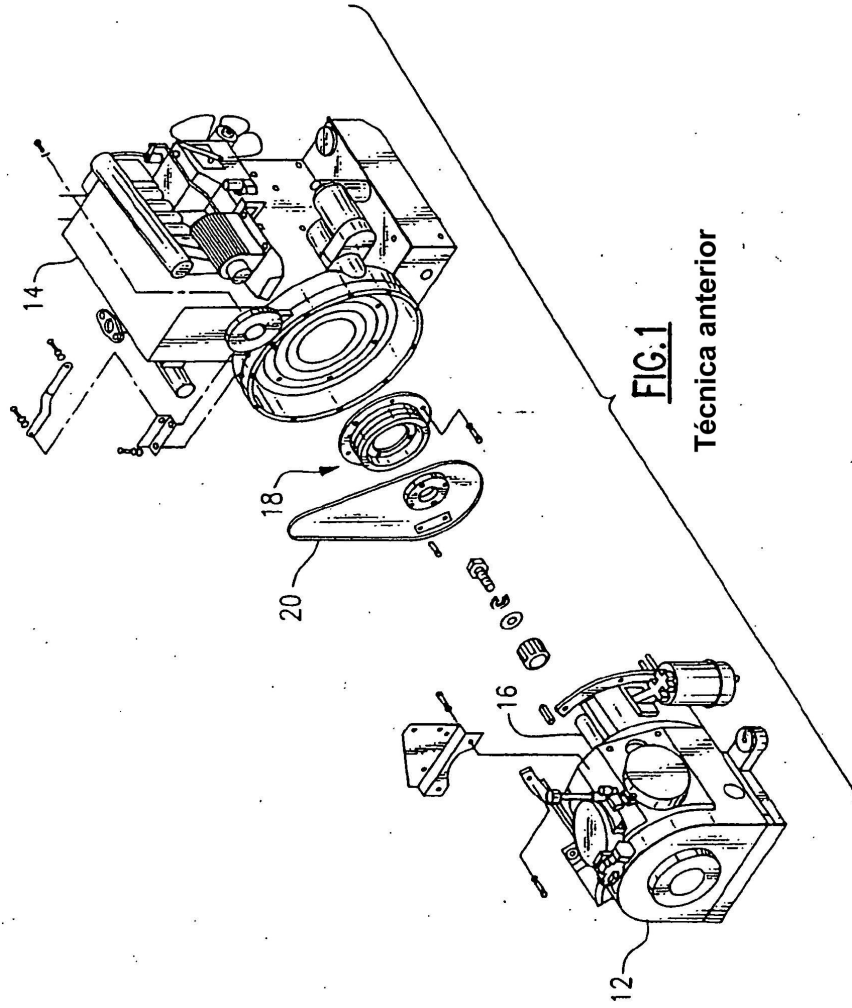
- 5 1. Un tráiler de transporte refrigerado (700) del tipo que tiene medios para conectar el tráiler a un tractor motorizado (702), que comprende una unidad de refrigeración de transporte (500) montado en la pared delantera (706) del tráiler para proyectarse por delante del tráiler (700), comprendiendo dicha unidad de refrigeración:
- 10 un armazón de soporte estructural (504) fijado a la pared delantera (706) del tráiler de transporte (700); y una cubierta exterior (502) soportada por dicho armazón (504); estando los componentes siguientes todos ellos soportados por dicho armazón (504) y contenidos dentro de dicha cubierta exterior (502):
- 15 un compresor (116) que tiene un puerto de descarga y un puerto de succión y que tiene además un motor de accionamiento eléctrico (118) de compresor dispuesto herméticamente en su interior para poner en marcha el compresor;
- 20 una unidad de intercambiador de calor (114) de condensador operativamente acoplada a dicho puerto de descarga de compresor;
- una unidad de intercambiador de calor (112) de evaporador operativamente acoplada a dicho puerto de succión de compresor;
- 25 al menos un conjunto de ventilador (113) que tiene al menos un motor eléctrico de ventilador configurado para proporcionar el flujo de aire a través de una de dichas unidades de intercambiador de calor; y un conjunto de generador (400) accionado por motor unitario montado integralmente, dicho conjunto de generador (400) está configurado para producir selectivamente por lo menos un voltaje de CA (corriente alterna) en una o más frecuencias y para producir suficiente energía eléctrica para que funcione dicho motor de accionamiento (118) del compresor y al menos un motor del ventilador;
- 30 **caracterizado porque** dicha unidad de refrigeración comprende además un controlador (150) para limitar el consumo de energía del motor de accionamiento (118) del compresor durante la operación de arranque; y dicho controlador (150) está configurado para descargar el compresor (116) durante la operación de arranque y para continuar descargando el compresor (116) hasta que el compresor haya alcanzado una velocidad dentro de un rango predeterminado y también cualquiera de entre: (i) un tiempo predeterminado ha finalizado; o (ii) las presiones y temperaturas del refrigerante dentro de la unidad de refrigeración (500) están dentro de un rango predeterminado
- 35
- 40 2. El tráiler de transporte de la reivindicación 1, en el que el controlador (150) está configurado además para evitar el funcionamiento de al menos un motor de ventilador hasta que el compresor (116) haya alcanzado una velocidad con un rango predeterminado.
- 45 3. El tráiler de transporte de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho conjunto de generador (400) es un conjunto de generador síncrono.
- 50 4. El tráiler de transporte de la reivindicación 3, en el que dicho conjunto de generador (400) comprende:
- un motor (350) que tiene un elemento (310) de salida giratorio;
- un generador (300) que tiene un elemento de rotor (304); y
- medios para interconectar de manera controlable dicho elemento (310) de salida de dicho motor a dicho elemento de rotor (304) de dicho generador;
- 55 por lo que la energía mecánica es transferida desde dicho motor (350) a dicho generador (300) para producir al menos un voltaje de CA (corriente alterna) en una o más frecuencias.
- 60 5. El tráiler de transporte de la reivindicación 4, en el que dicho motor (350) comprende un motor diesel.
- 65 6. El tráiler de transporte de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho motor de accionamiento (118) del compresor y al menos un motor de dicho ventilador están configurados para ser acoplados directamente a dicho generador (400) y para operar o funcionar a un voltaje y una frecuencia producidos por dicho generador.
7. El tráiler de transporte de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además componentes eléctricos auxiliares asociados con el funcionamiento y control de dicha unidad de refrigeración de transporte y en el que dicho motor (118) del compresor, un motor del ventilador del condensador, un motor del ventilador del evaporador, y dispositivos eléctricos auxiliares de los citados están configurados para ser acoplados directamente a dicho generador (400) y para funcionar a un voltaje y a una frecuencia producidos por dicho generador.
8. El tráiler de transporte (700) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en combinación con un tractor motorizado (702), en el que el tráiler y el tractor conectados definen entre ellos una envoltura o "envolvente"



predeterminada delimitada por el radio de giro del tractor y por la pared delantera (706) del tráiler, y en donde la cubierta exterior (502) se adapta en tamaño para estar dentro de dicha envoltura para permitir a dicho tráiler (700) girar en relación con el tractor (702).

5 9. La combinación de la reivindicación 8, en el que:

la combinación de tráiler y tractor no sobrepasa los 16,5 metros de longitud; y  
el tráiler puede albergar 33 palés europeos (europalés) de carga de productos.



**FIG.1**

Técnica anterior

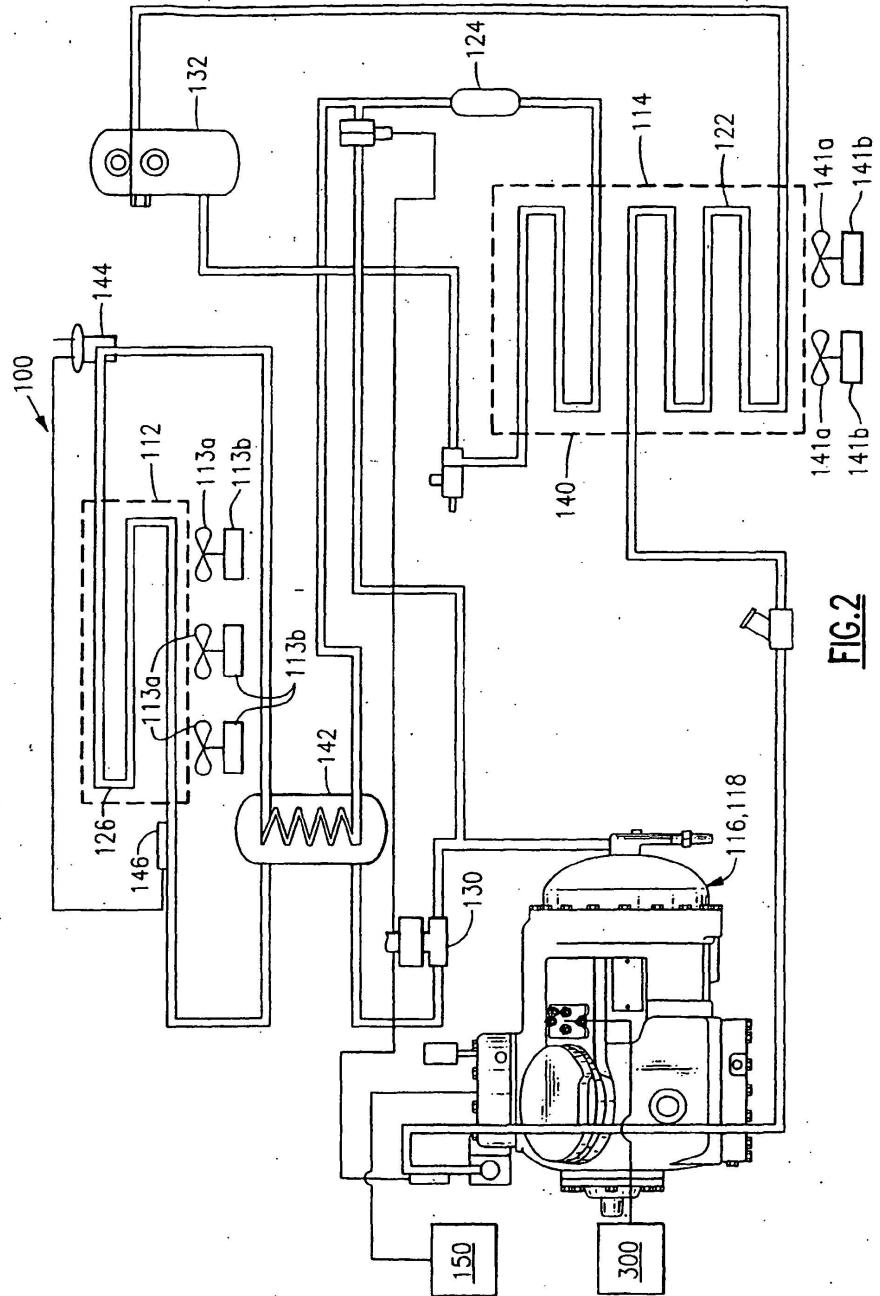


FIG. 2

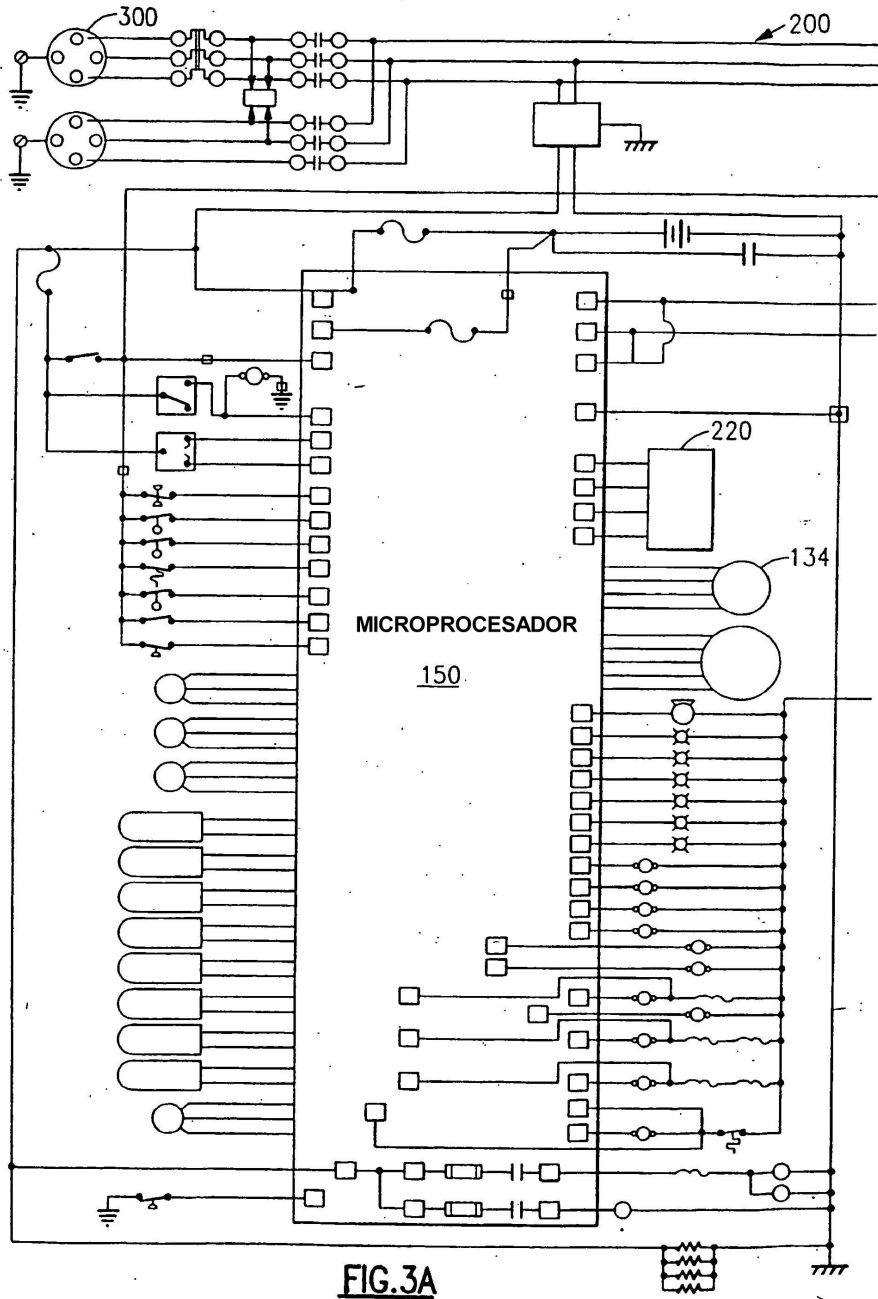
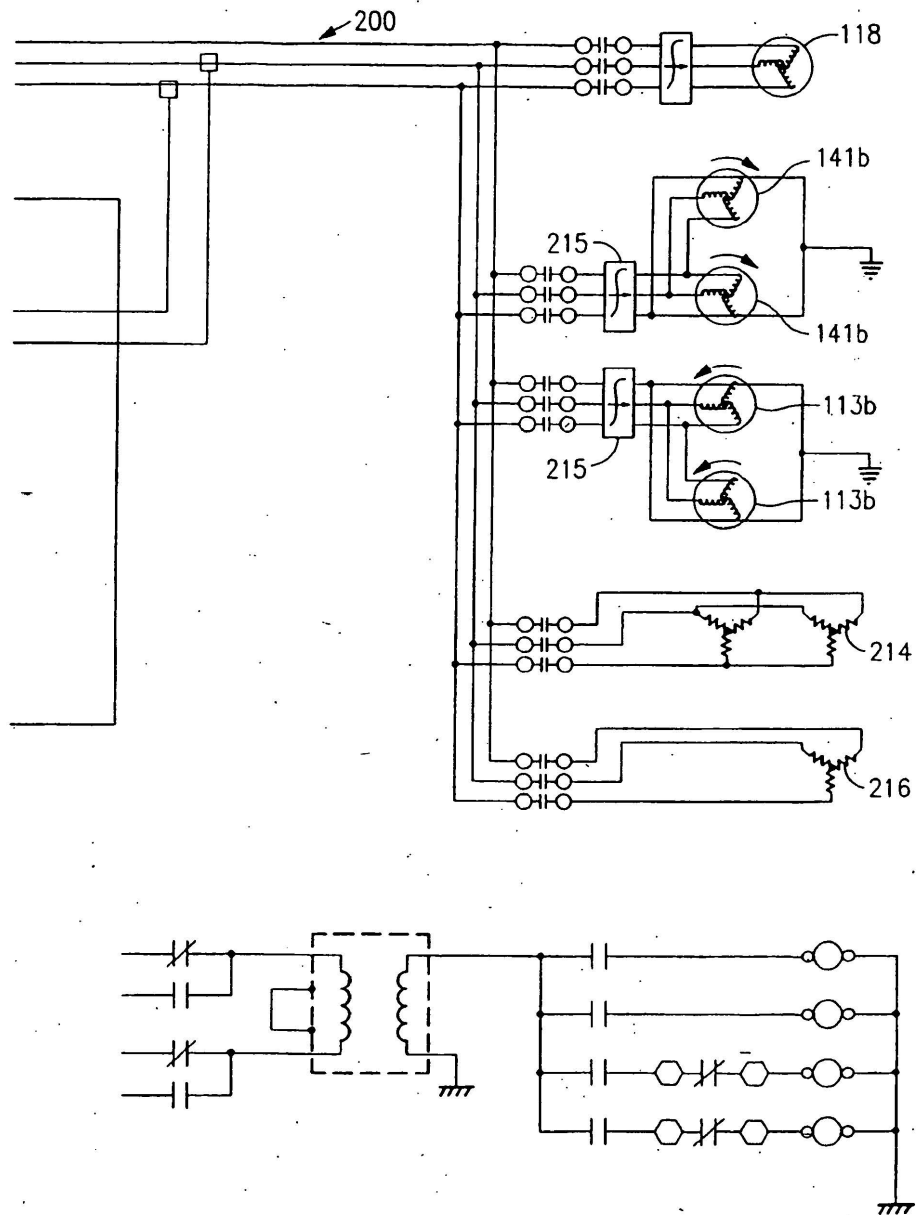
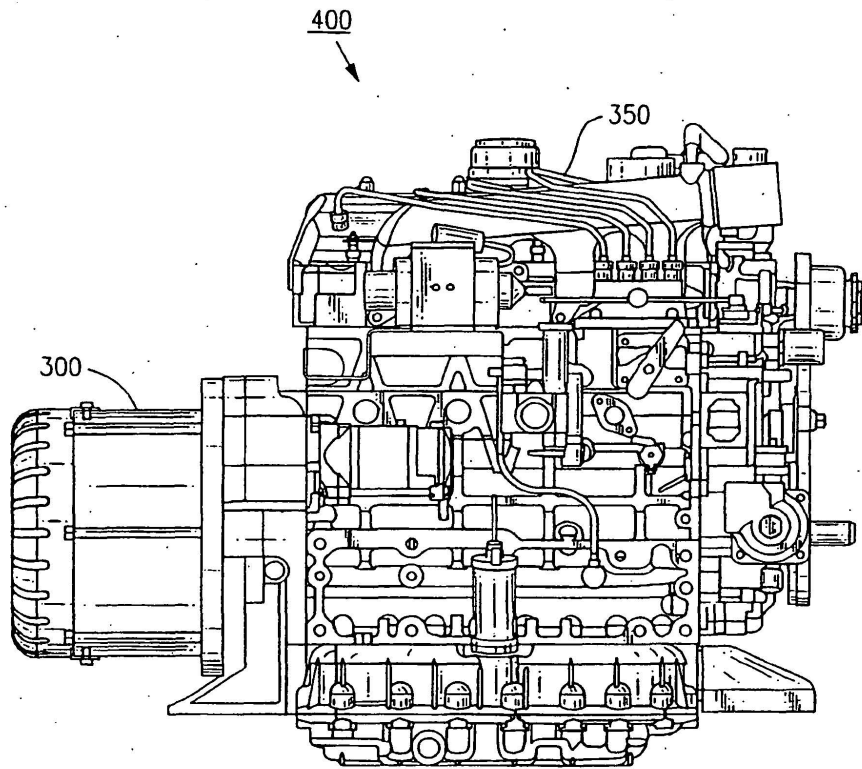


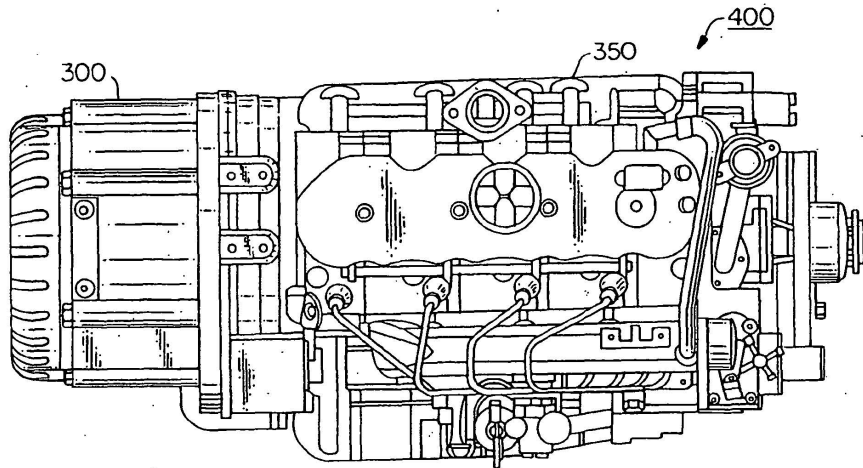
FIG.3A



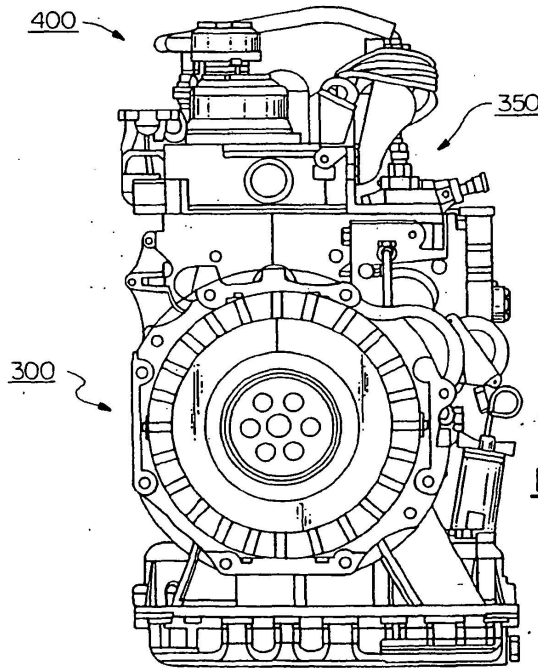
**FIG.3B**



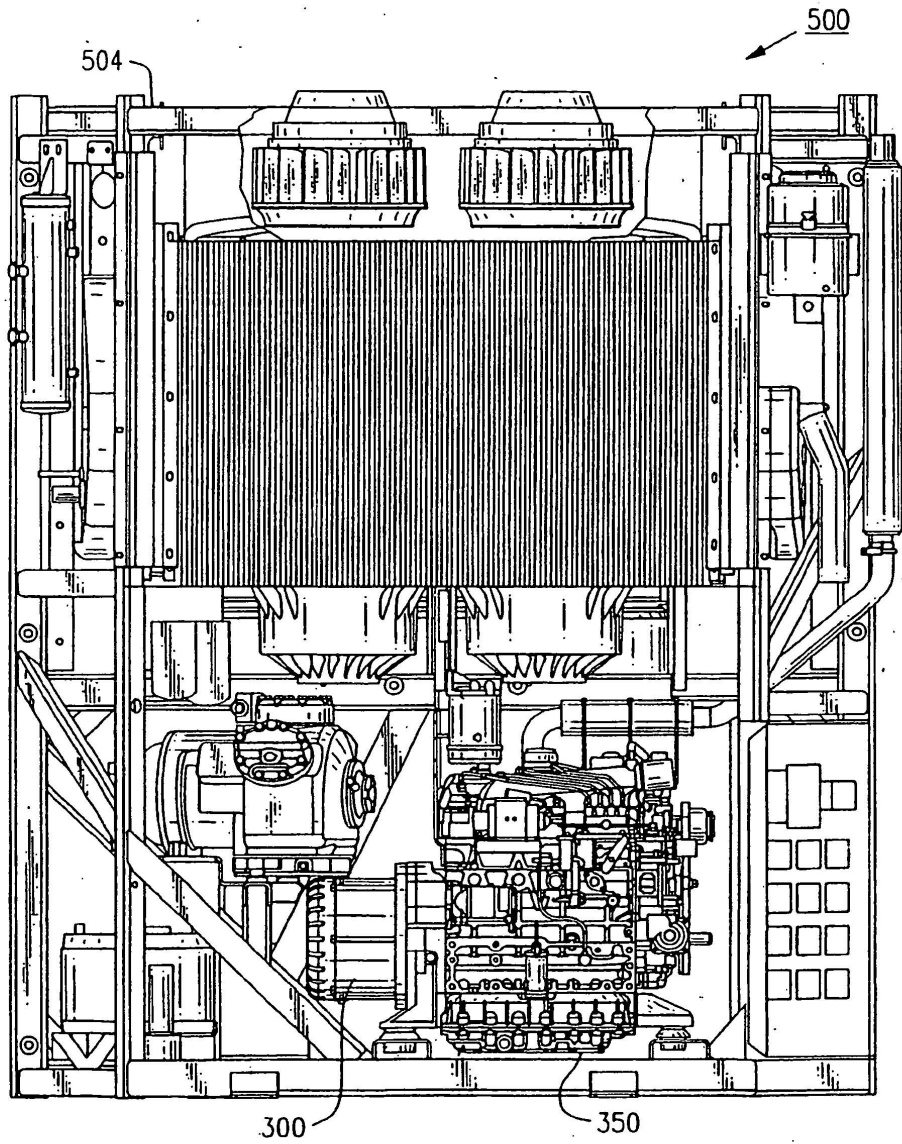
**FIG.4**



**FIG.5**

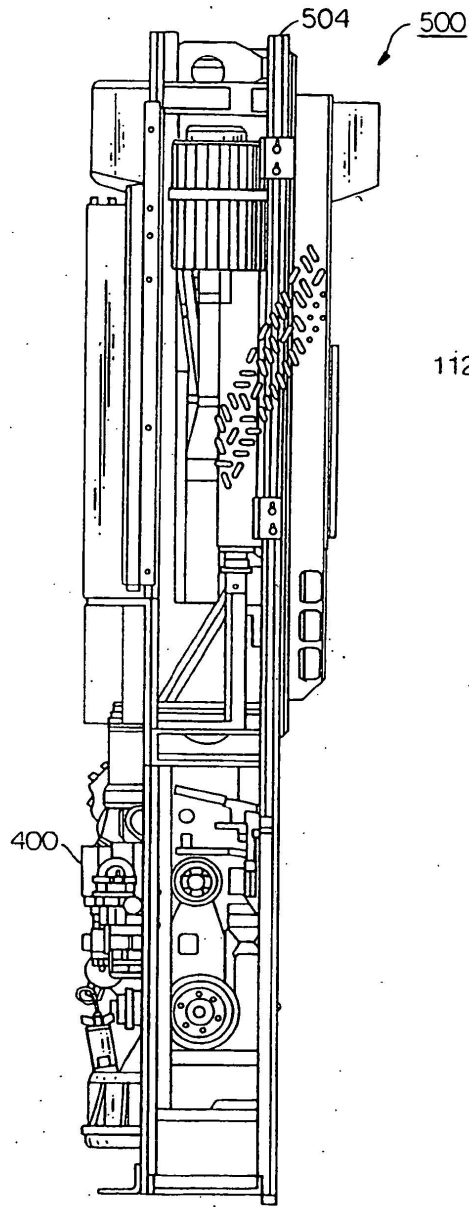


**FIG.6**

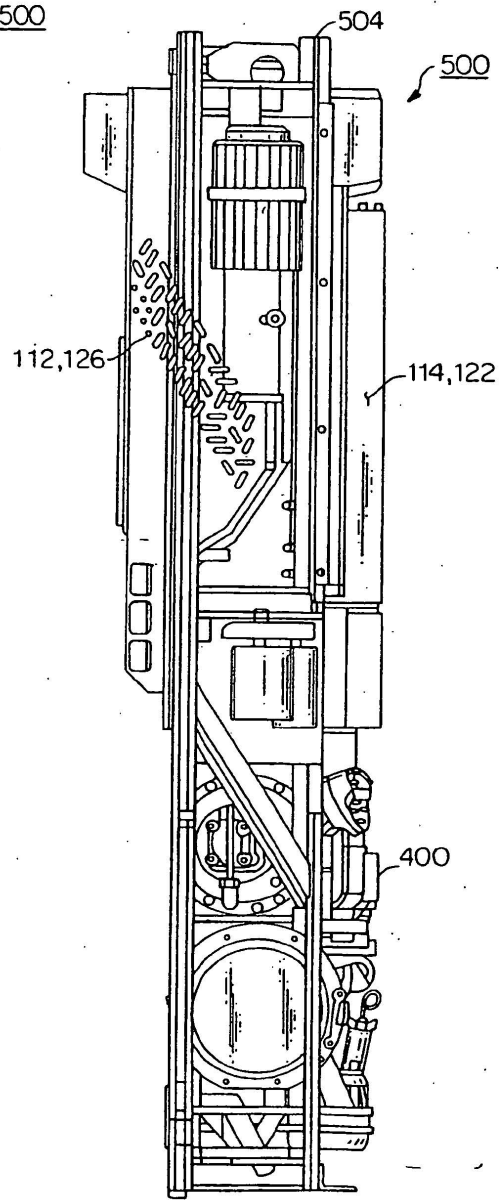


**FIG. 7**

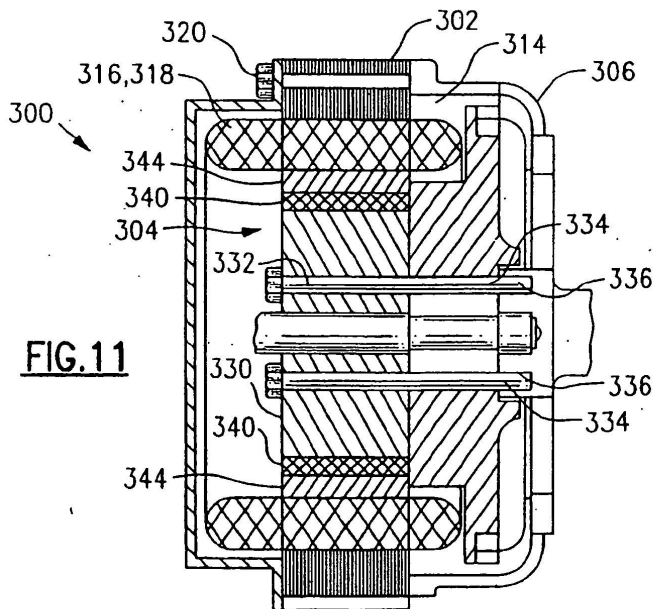
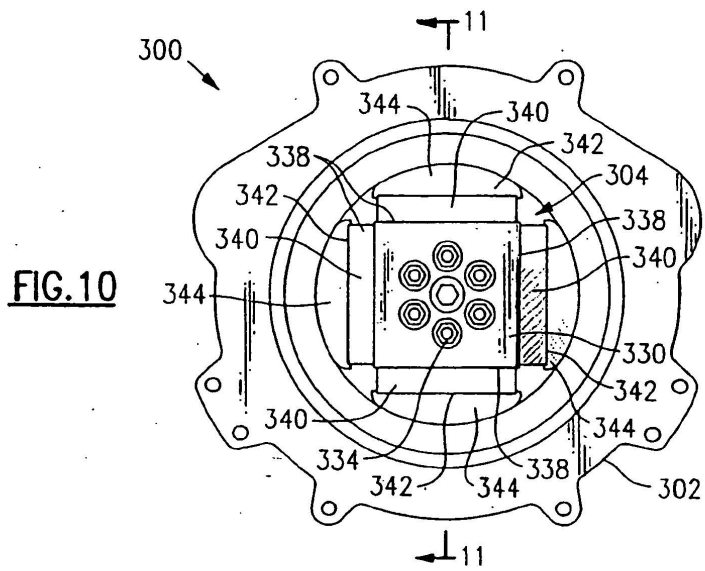




**FIG. 8**



**FIG. 9**



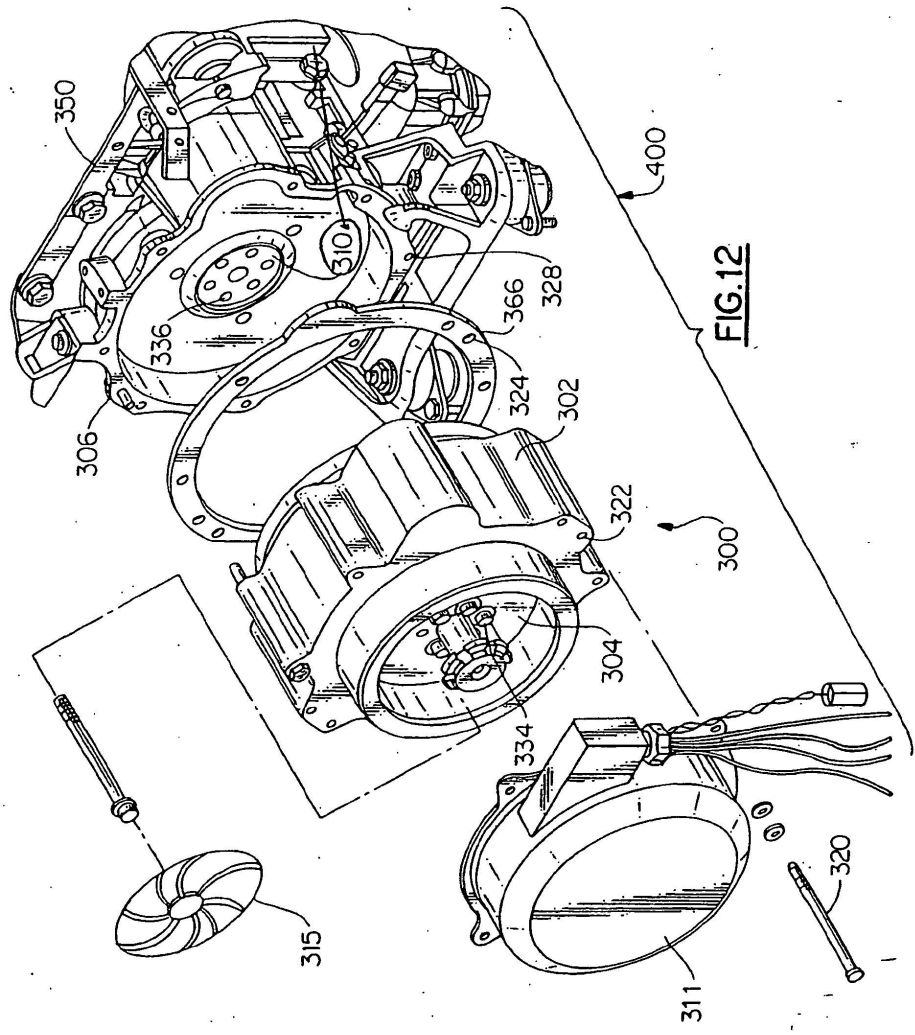
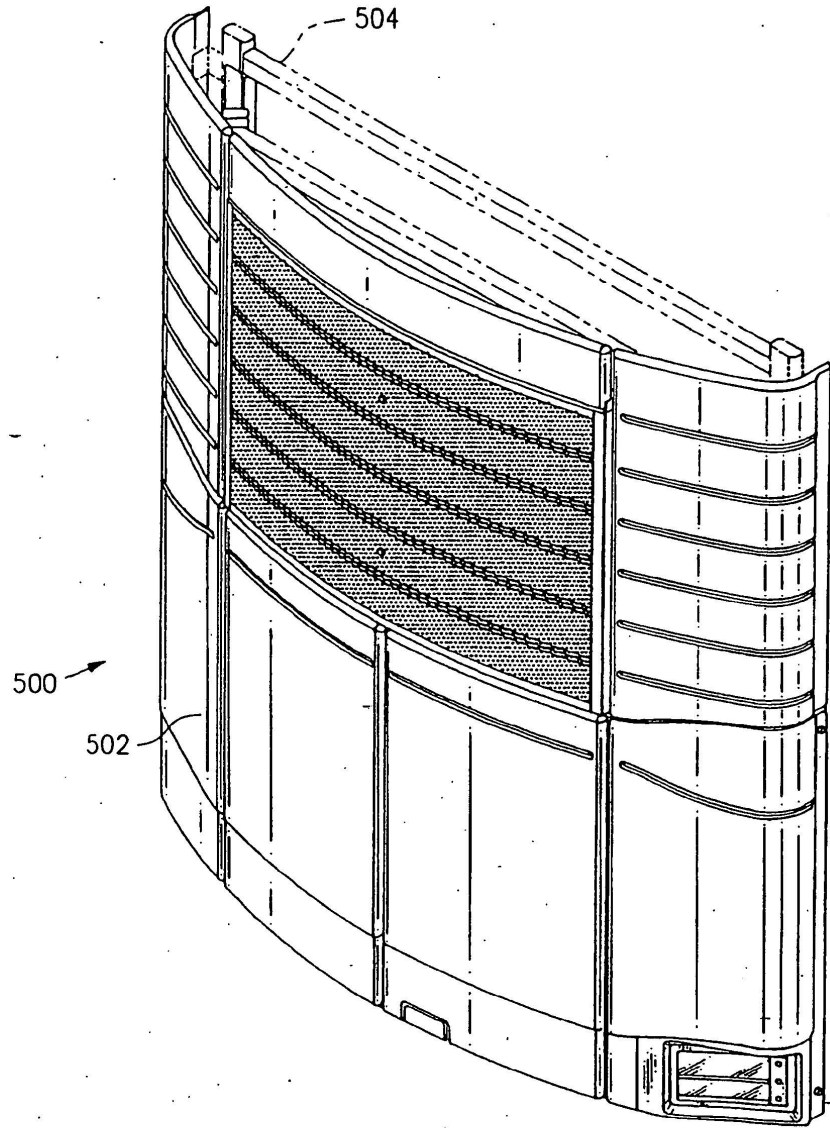
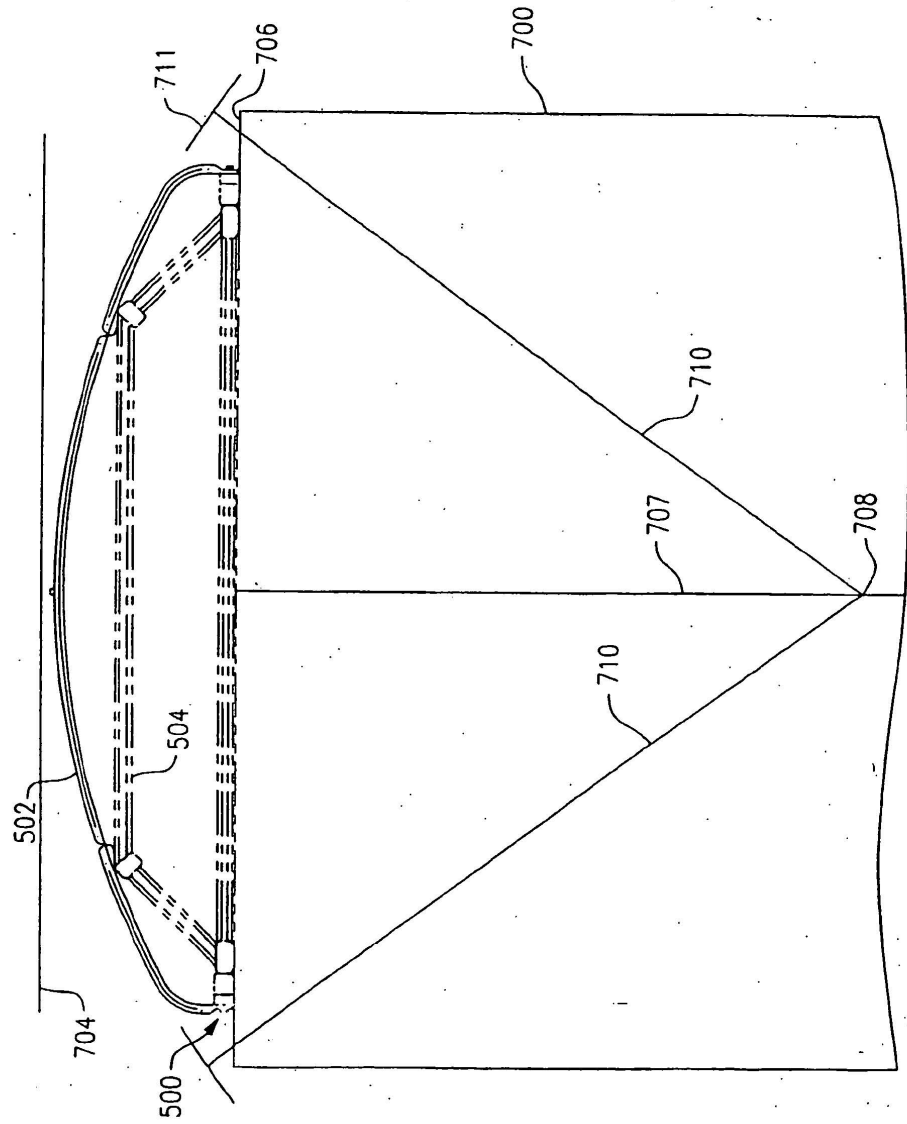


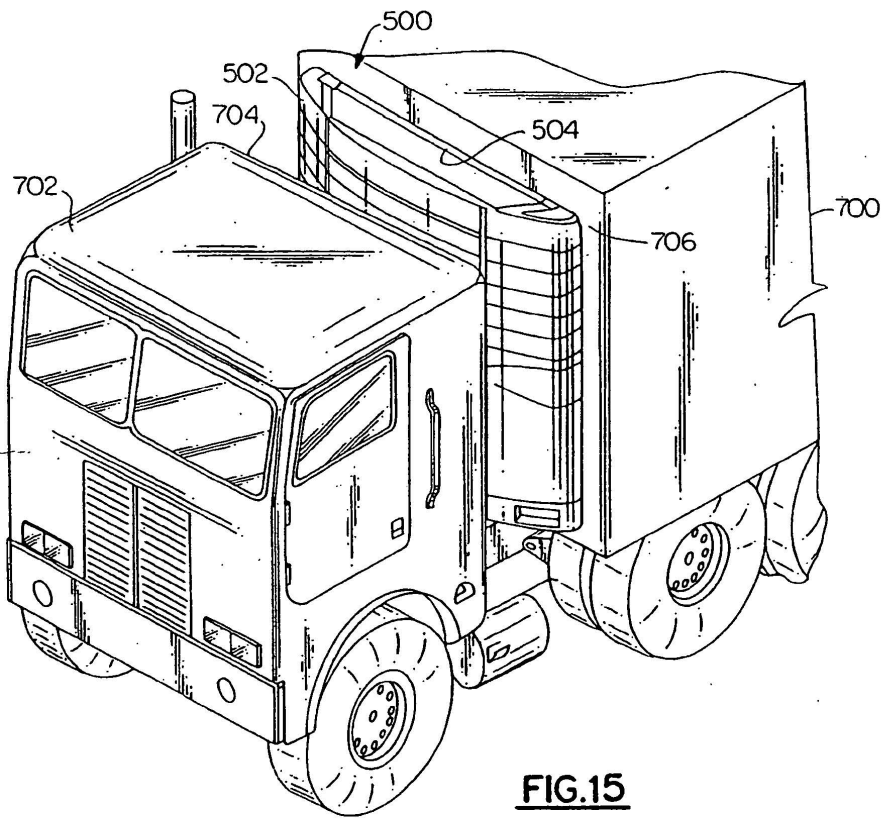
FIG. 12



**FIG.13**



**FIG.14**



**FIG.15**