



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B 60</u>
SUBCLASE <u>K</u>

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C I O N

388507

por "PROCEDIMIENTO DE PROVEER ENERGIA PARA EL EQUIPO DE POTENCIA DE UN VEHICULO TERRESTRE", a favor de la firma estadounidense ING Services, Inc., domiciliada en Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos de America.

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Aparato y método para suministrar un combustible criógeno al equipo de potencia de un vehículo terrestre.

5. Esta invención se refiere a un sistema de combustible para un vehículo terrestre, y más particularmente, a un sistema de combustible en el que un fluido criógeno, tal como gas natural licuado, se suministra al equipo de potencia de un vehículo terrestre como la primera fuente de energía para impulsar el vehículo.

El gas natural licuado (referido aquí a continuación



como LNG) es principalmente un metano líquido (aproximadamente 90% a 93% de metano), mezclado con nitrógeno, etano, anhídrido carbónico, y menos del 1% de propano. El LNG cuando se combina con aire proporciona una mezcla combustible que es ideal como

5. una fuente de energía para un motor de combustión interna o un equipo de potencia de una turbina de gas. Bajo la combustión con oxígeno, solamente se forma monóxido de carbono o anhídrido carbónico. El carbono en el metano se oxida substancialmente por completo a un estado gaseoso.

10. Los vehículos terrestres han sido propulsados hasta ahora con gasolina o gas-oil (queroseno). En el grupo de hidrocarburos de parafinas superiores, por ejemplo, gasolina y queroseno, existe una mayor proporción de combustión incompleta y de depósitos de carbón residuales en el equipo de potencia. Es-
15. tos combustibles proporcionan así un humo de escape denso como un sub-producto de combustión. Por ejemplo, la relación de carbono a hidrógeno por peso en gas natural es de 0,30. La relación de carbono a hidrógeno por peso en la gasolina es de 0,186, mostrando que existe aproximadamente 60% más de carbono en la gaso-
20. lina que en el gas natural.

Por consiguiente, los depósitos de carbono inferiores asociados con la combustión de LNG proporcionan costes de manutención reducidos en el vehículo terrestre, la necesidad de menos cambio de aceite, un escape substancialmente exento de humo,

25. y una reducción formidable en contaminantes o polutantes de escape admitidos al aire.

El metano es un combustible de peso más ligero que la gasolina o el queroseno y al abastecer con gas natural en forma

388507



5. líquida como LNG, un vehículo terrestre puede funcionar por períodos más largos con un depósito de almacenamiento de combustible de medida equivalente. Por ejemplo, el LNG ocupa aproximadamente 1/632 del volumen del material en estado gaseoso en condiciones de ambiente normales de temperatura y de presión.

10. En condiciones ambiente, la gasolina y el queroseno y los combustibles de parafina normales están en un estado líquido. Estos líquidos deben vaporizarse en el carburador de un motor de combustión interna (inyectados en un surtidor), mientras que el LNG, cuando se expone a las condiciones ambiente se vaporizará inherentemente. Esto reduce la cantidad de equipo de manipulación necesario para introducir el LNG como un combustible en el equipo de potencia del vehículo terrestre, ya que el calor en el motor no tiene que utilizarse para vaporizar completamente el combustible, se eliminan completamente las contingencias de llama previa de auto-ignición, considerada como siendo una de las principales causas de la detonación del motor.

15. La presente invención se refiere al uso del LNG o cualquier material combustible criógeno como una fuente de combustible para un vehículo terrestre. Se expone un sistema de combustible en el que el fluido combustible criógeno se almacena en forma líquida en el vehículo terrestre y se alimenta a través de una línea de combustible a una combinación de vaporizador y regulador de dos fases, en donde el fluido criógeno en forma líquida se expone a condiciones de temperatura y presión ambiente, se vaporiza, se mezcla con aire y se alimenta a la instalación de energía del vehículo terrestre.

Otras ventajas de la invención serán evidentes de la



descripción y reivindicaciones que siguen y de los dibujos que se acompañan en donde:

La figura 1. es una esquema de un sistema de combustible criógeno para un vehículo terrestre.

5. La figura 2 es una vista en perspectiva, parcialmente cortada, de una primera etapa de combinación de vaporizador y carburador utilizada en el sistema de combustible ilustrado en la figura 1.

10. La figura 3 es una vista en sección longitudinal de una segunda etapa de la unidad de vaporizador y regulador utilizada en el sistema de combustible mostrado en el figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva del controlador de flujo en la fase de vapor, que comprende un componente adicional del sistema de combustible ilustrado en la figura 1.

15. Haciendo ahora referencia a los dibujos en detalle, en donde iguales números indican iguales elementos a través de las varias vistas, la figura 1 ilustra un sistema de combustible 10 esquemático para utilizar con un vehículo terrestre indicado en general por el número 12. El LNG o un líquido combustible criógeno equivalente, tal como metano, hidrógeno, etano o etileno, se almacena en un depósito aislado 14 construido especialmente alojado en el portaequipajes del vehículo 12. El depósito de almacenado 14 puede situarse en cualquier lugar conveniente que tuviera espacio la vasija, en dependencia de la forma o tipo del
20. vehículo, por ejemplo un autobús, camión, taxi, etc. El depósito 14 es una estructura aislada que mantiene el fluido criógeno en forma líquida. Bajo actuación de una válvula de solenoide 16 al girar un interruptor en el compartimiento del conductor mediante
25.

388507



5. uso de una llave, la diferencia en presión existente en el carburador 12 y en el depósito de combustible 14 facilitará que el LNG o líquido criógeno fluya a través de una línea de combustible 20 a una primera etapa de unidad vaporizadora indicada en general por el número 22.

10. La primera etapa de vaporizador 22 consta de una pluralidad de tubos de cobre, acero inoxidable, o aluminio 24, u otros materiales compatibles con temperaturas criógenas, incluidos en un filtro de aire 26. El líquido criógeno fluye a través de la línea de combustible 20 dentro de la conducción 24 y se vaporiza al ser expuesto a un aire ambiente que fluye a través de la estructura 26 de filtro de aire.

15. El LNG es un material que vaporizará o cambiará de un estado líquido a gaseoso a aproximadamente menos 259°F y estará en relación de intercambio térmico con el aire ambiente que rodea la unidad de primera etapa vaporizadora 22, cuyas condiciones ambiente ocasionan el vaporizado del LNG. Los otros líquidos combustibles criógenos mencionados anteriormente pasarán asimismo de un estado líquido a un estado de vapor cuando se expongan a temperaturas y presión ambiente. Por ejemplo, el hidrógeno cambiará a un vapor a -423°F, el etano a -128°F, y el etileno a 20. 155°F. Por consiguiente, con referencia a la temperatura exterior que rodea el vehículo terrestre, se verificará la vaporización incluso en los días más fríos.

25. Usualmente, el LNG u otro combustible criógeno fluirá rápidamente a través de las conducciones o serpentines 24. La relación de flujo dependerá de la velocidad del vehículo y la succión presente en la unidad de carburador 18. Por consiguiente, la

- 6 - 388507



vaporización en la unidad 22 puede ser incompleta. Con objeto de asegurar una vaporización completa del LNG o del combustible oriógeno, una línea de salida 28 desde la unidad 22 de primera etapa vaporizadora se conecta a la abertura de entrada 30 de una unidad de segunda etapa vaporizadora y reguladora indicada con el número 32.

El líquido y el vapor mezclados acceden a la entrada 30 y pasan a través de un orificio primario 34 dentro de un área primaria regularizadora y vaporizadora 36, donde se reduce la presión por debajo de la presión del depósito entre 5 y 6 P.S.I. de máximo. Esta reducción de presión se alcanza a través de la acción de la presión de combustible contra un diafragma primario 38, que actúa como un mecanismo de primera palanca 40 y vence a un resorte calibrado 42, cerrando así una válvula 44 para cortar la entrada de suministro de combustible.

Después de la reducción en presión, se verifica la expansión y vaporización del combustible. A través de una cámara 46 circula agua y actúa como el medio calefactor para afectar la vaporización completa del combustible. Esta agua puede ser suministrada desde el sistema de refrigeración del vehículo terrestre. Alternativamente, el sistema de escape del vehículo puede ser derivado y los gases de escape calientes circulados a través de la unidad 32 de la segunda etapa del vaporizador-regulador en relación de intercambio térmico con el LNG o fluido oriógeno completamente vaporizado.

El combustible vaporizado está ahora listo para el suministro al carburador 18 de acuerdo con el requerimiento del motor. El combustible de ralentí y de puesta en marcha se suminis-

388507



tra a través de un orificio piloto 48 al girar un tornillo de ajuste de ralentí 50.

5. Cuando se incrementa la velocidad del motor por encima del ralentí, se crea un vacío en el venturi del carburador y se transmite a través de una tubería 52 conectada a la salida 54 de la unidad 32 de segunda etapa vaporizadora-reguladora a una cámara 56. La presión atmosférica ejercida a través del orificio respiradero 58 fuerza hacia abajo un diafragma secundario 60, una palanca secundaria 62 y comprime un resorte 64. Una válvula 66 permanece cerrada debido al resorte laminar 68 y a la presión de combustible en la cámara 36. Después que se verifica el huelgo libre de desplazamiento entre la palanca 62 y la válvula 66, cualquier incremento en el vacío del venturi forzaré la válvula 66 para ser abierta, facilitando al combustible vaporizado continuar fluyendo a través de la salida 54 dentro del venturi del carburador a través de la tubería 52 en proporción a la velocidad del aire a través del venturi del carburador, asegurando una mezcla ideal en todas las velocidades del motor. La unidad 32 de segunda etapa vaporizadora-reguladora no forma parte de la presente invención pero es vendida por "Beam Products Mfg. Co." bajo la designación "Beam 400-A". Las únicas modificaciones son reemplazar varias partes que no soportarán frío criógeno con materiales plásticos fluorados que si resistirán.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Cuando el combustible de la segunda unidad 32 vaporizadora-reguladora entra en la unidad de carburador 18, se mezcla con aire ambiente en proporciones correctas y se transmite al equipo de potencia de combustión interna del vehículo terrestre para el consumo.

Debido al frío del fluido criógeno, algo del líquido



- en el depósito 14 se vaporizará normalmente. El depósito de almacenado 14 tiene una línea 70 de evacuación que está siempre en contacto con la fase líquida del combustible oriógeno en el depósito 14 y una línea de evacuación de vapor 72 que está siempre en contacto con la fase de vapor del combustible dentro del depósito 14. En la línea de líquido 70 existe una válvula de retención de tipo oscilante 74 que prohíbe el reflujó del líquido hacia el depósito 14. En la línea de vapor 72 existe un controlador de flujo de fase de vapor generalmente indicado por el número 80, y mostrado en más detalle en la figura 4. El controlador de flujo de la fase de vapor 80 es esencialmente una válvula 82 controlada por la presión del vapor en la línea 72, de forma que si la presión excede el punto ajustado, se transmitirá vapor a través de una línea 84 a la cabeza 86 del controlador de fase de vapor 80 para contactar un diafragma que ocasiona que la válvula 82 se eleve para abrirse, facilitando que el vapor en exceso en la línea 72 fluya a través de una línea 88 dentro de la combustible 20 para prevenir la formación de presión en el depósito 14. Si la presión de vapor en el depósito 14 es inferior que la del punto de ajuste por una presión especificada, permanecerá cerrada. Entre los dos extremos, la válvula regulará. El controlador de flujo de fase de vapor 80 es asimismo una estructura estandar y se vende por The Fisher Governor Company de Marshalltown, Iowa.
5. En el depósito 14 se vaporizará normalmente. El depósito de almacenado 14 tiene una línea 70 de evacuación que está siempre en contacto con la fase líquida del combustible oriógeno en el depósito 14 y una línea de evacuación de vapor 72 que está siempre en contacto con la fase de vapor del combustible dentro del depósito 14. En la línea de líquido 70 existe una válvula de retención de tipo oscilante 74 que prohíbe el reflujó del líquido hacia el depósito 14. En la línea de vapor 72 existe un controlador de flujo de fase de vapor generalmente indicado por el número 80, y mostrado en más detalle en la figura 4. El controlador de flujo de la fase de vapor 80 es esencialmente una válvula 82 controlada por la presión del vapor en la línea 72, de forma que si la presión excede el punto ajustado, se transmitirá vapor a través de una línea 84 a la cabeza 86 del controlador de fase de vapor 80 para contactar un diafragma que ocasiona que la válvula 82 se eleve para abrirse, facilitando que el vapor en exceso en la línea 72 fluya a través de una línea 88 dentro de la combustible 20 para prevenir la formación de presión en el depósito 14. Si la presión de vapor en el depósito 14 es inferior que la del punto de ajuste por una presión especificada, permanecerá cerrada. Entre los dos extremos, la válvula regulará. El controlador de flujo de fase de vapor 80 es asimismo una estructura estandar y se vende por The Fisher Governor Company de Marshalltown, Iowa.
10. En el depósito 14 se vaporizará normalmente. El depósito de almacenado 14 tiene una línea 70 de evacuación que está siempre en contacto con la fase líquida del combustible oriógeno en el depósito 14 y una línea de evacuación de vapor 72 que está siempre en contacto con la fase de vapor del combustible dentro del depósito 14. En la línea de líquido 70 existe una válvula de retención de tipo oscilante 74 que prohíbe el reflujó del líquido hacia el depósito 14. En la línea de vapor 72 existe un controlador de flujo de fase de vapor generalmente indicado por el número 80, y mostrado en más detalle en la figura 4. El controlador de flujo de la fase de vapor 80 es esencialmente una válvula 82 controlada por la presión del vapor en la línea 72, de forma que si la presión excede el punto ajustado, se transmitirá vapor a través de una línea 84 a la cabeza 86 del controlador de fase de vapor 80 para contactar un diafragma que ocasiona que la válvula 82 se eleve para abrirse, facilitando que el vapor en exceso en la línea 72 fluya a través de una línea 88 dentro de la combustible 20 para prevenir la formación de presión en el depósito 14. Si la presión de vapor en el depósito 14 es inferior que la del punto de ajuste por una presión especificada, permanecerá cerrada. Entre los dos extremos, la válvula regulará. El controlador de flujo de fase de vapor 80 es asimismo una estructura estandar y se vende por The Fisher Governor Company de Marshalltown, Iowa.
15. En el depósito 14 se vaporizará normalmente. El depósito de almacenado 14 tiene una línea 70 de evacuación que está siempre en contacto con la fase líquida del combustible oriógeno en el depósito 14 y una línea de evacuación de vapor 72 que está siempre en contacto con la fase de vapor del combustible dentro del depósito 14. En la línea de líquido 70 existe una válvula de retención de tipo oscilante 74 que prohíbe el reflujó del líquido hacia el depósito 14. En la línea de vapor 72 existe un controlador de flujo de fase de vapor generalmente indicado por el número 80, y mostrado en más detalle en la figura 4. El controlador de flujo de la fase de vapor 80 es esencialmente una válvula 82 controlada por la presión del vapor en la línea 72, de forma que si la presión excede el punto ajustado, se transmitirá vapor a través de una línea 84 a la cabeza 86 del controlador de fase de vapor 80 para contactar un diafragma que ocasiona que la válvula 82 se eleve para abrirse, facilitando que el vapor en exceso en la línea 72 fluya a través de una línea 88 dentro de la combustible 20 para prevenir la formación de presión en el depósito 14. Si la presión de vapor en el depósito 14 es inferior que la del punto de ajuste por una presión especificada, permanecerá cerrada. Entre los dos extremos, la válvula regulará. El controlador de flujo de fase de vapor 80 es asimismo una estructura estandar y se vende por The Fisher Governor Company de Marshalltown, Iowa.
20. En el depósito 14 se vaporizará normalmente. El depósito de almacenado 14 tiene una línea 70 de evacuación que está siempre en contacto con la fase líquida del combustible oriógeno en el depósito 14 y una línea de evacuación de vapor 72 que está siempre en contacto con la fase de vapor del combustible dentro del depósito 14. En la línea de líquido 70 existe una válvula de retención de tipo oscilante 74 que prohíbe el reflujó del líquido hacia el depósito 14. En la línea de vapor 72 existe un controlador de flujo de fase de vapor generalmente indicado por el número 80, y mostrado en más detalle en la figura 4. El controlador de flujo de la fase de vapor 80 es esencialmente una válvula 82 controlada por la presión del vapor en la línea 72, de forma que si la presión excede el punto ajustado, se transmitirá vapor a través de una línea 84 a la cabeza 86 del controlador de fase de vapor 80 para contactar un diafragma que ocasiona que la válvula 82 se eleve para abrirse, facilitando que el vapor en exceso en la línea 72 fluya a través de una línea 88 dentro de la combustible 20 para prevenir la formación de presión en el depósito 14. Si la presión de vapor en el depósito 14 es inferior que la del punto de ajuste por una presión especificada, permanecerá cerrada. Entre los dos extremos, la válvula regulará. El controlador de flujo de fase de vapor 80 es asimismo una estructura estandar y se vende por The Fisher Governor Company de Marshalltown, Iowa.
25. Ya que el gas oriógeno no actúa como un disolvente típicamente, no se retirará aceite de las paredes del cilindro y además dejará a las bujías exentas de carbón para mejor rendimiento y vida más larga. Resulta un rendimiento de combustión más

388507



uniforme ya que el fluido criógeno se vaporiza completamente cuando alcanza el carburador. Además, el frío disponible en el recibimiento de vaporización puede utilizarse para el acondicionamiento de aire y/o como un refrigerante adicional para el motor o el escape.

5.

Aún cuando se ha expuesto un sistema de combustible para un vehículo terrestre, la necesidad de vaporización del fluido criógeno presenta una situación ideal en donde puede derivarse energía del sistema para aplicaciones adicionales. Por ejemplo, cuando el LNG se vaporiza, se enfría el medio de intercambio térmico para ocasionar la vaporización del LNG. El medio enfriado puede utilizarse para propósitos de refrigeración, tal como el acondicionado de aire. Alternativamente, el combustible vaporizado puede derivarse para otras aplicaciones de potencia.

10.

15.

Por ejemplo, una barredora de calles puede tener un equipo de potencia tal como un motor de combustión interna que marcha con combustible LNG. Un amplio porcentaje de los materiales recogidos por las barredoras de calles son productos combustibles tal como madera, hojas, papel de desecho y otros escombros. La combustión de este material en la cámara de acumulación puede reducir efectivamente el volumen de las basuras a cenizas más los gases de combustión que se descargan. El vapor de LNG puede ser derivado del vapor que entra al equipo de potencia del vehículo y conducido a un quemador de vapor situado en la cámara de acumulación de la barredora.

20.

25.

Similarmente, un camión de basuras provisto de un equipo de potencia de motor de combustión interna, alimentado mediante combustible LNG tendría su LNG vaporizado o incluso LNG líquido.

388507



- do derivado y luego vaporizado para quemar completamente el material de basura. Típicamente, esto se realizaría en una cámara de combustión de dos o tres etapas con vapores de LNG que entraría en todas las tres cámaras de combustión citadas. Con el sistema de presión y la compresión apropiadas, puede establecerse una operación parcial del material de basura, si tiene un elevado contenido de desperdicios, para generar un aditivo de abono, material que es rico en nitrógeno y tiene algún valor fertilizante. Las tres cámaras proporcionarían la cantidad máxima de seguridad de eliminación de olores con respecto al escape así como también la combustión completa de todo el material inflamable.
5. La primera cámara con toda la materia triturada en basura y desperdicios sería la cámara mayor, calentando todos los materiales.
10. La segunda cámara estaría provista de vapor de LNG y aire así como también de los productos de combustión de la primera cámara.
15. La tercera cámara sería una repetición de la segunda cámara excepto que tendría asimismo entre la segunda y tercera cámara un serpentín refrigerador para el propósito de condensar tanta agua como fuera posible de la cámara de combustión de las etapas primera y segunda. Esto absorbería asimismo cualquier olor desprendido en el sistema previo a la tercera cámara de combustión.
- 20.

- Alternativamente, el sistema de presión para preparar abono utilizaría una vasija de presión expuesta al fuego en la que se insertan los desperdicios y donde se dejan cocer por períodos dados de tiempo. Después de un período dado de tiempo, el abono cocido se descargaría dentro de la segunda cámara con el material no combustible preseparado, y los vapores restantes se dejarían en el compartimiento de presión que está expuesto direc-
- 25.



tamente al fuego para la separación de olores antes de la descarga separada. El abono se libraría luego a una operación de envasado para distribución como un material fertilizante.

5. Si el equipo de potencia se sitúa en un tractor alimentado con LNG del tipo agrícola, la energía de refrigeración disponible del LNG puede utilizarse para enfriar frutos o enfriar campos de las cosechas que son segadas. Además, el tractor puede modificarse de forma que sea alimentado no solamente por LNG sino también que pueda utilizarse el gas natural licuado en forma vaporizada directamente para calentar cultivos de cosechas específicas.

10. Se utiliza una cizalla cepillo para limpiar y segar áreas de arbolado en explotaciones de arbolado. La cizalla cepillo puede ser accionada por un motor de combustión interna cuya fuente de energía es un depósito de LNG y un sistema como se expone en esta solicitud de patente. El sistema sería portable y podría tener su propio depósito de LNG o ser accesible a una instalación centralizada de combustible en servicio. La cizalla cepillo alimentada con LNG podría utilizarse para quemar pequeñas ramas o cepillarlas cuando se siegan árboles. Las localidades alejadas pueden asimismo utilizar el LNG para quemar madera en trozos.

15. Se consideran aplicaciones portátiles similares al utilizar el sistema de combustible de la presente invención. Por ejemplo, un motor de combustión interna portátil podría ser alimentado por el sistema para impulsar una bomba de irrigación o compresor de aire.

20. Un motor de combustión interna alimentado mediante un



- sistema de combustible como aquí se ha expuesto, puede utilizarse asimismo para impulsar un motor eléctrico para generar energía eléctrica o para esta materia, el sistema de combustible puede modificarse fácilmente para impulsar o para alimentar una turbina de gas para la generación de electricidad. En el último caso, la turbina se conectaría directamente a la unidad de la segunda etapa de vaporizador-regulador. La turbina podría incluso utilizarse para alimentar el propio vehículo terrestre, donde no fuera necesaria generación eléctrica. Además, el sub-producto de efecto de refrigeración de la vaporización del LNG se podría utilizar para enfriar los gases de escape muy calientes producidos por la turbina antes de su liberación a la atmósfera.
- 5.
- 10.

- Será obvio que los sistemas compuestos para los vehículos terrestres, embarcaciones y aviones se podrían proveer utilizando LNG como una fuente de combustible para el vehículo. Por ejemplo, los trenes pueden ser alimentados por el sistema de combustible LNG de la invención, proporcionando al propio tiempo una fuente de acondicionado de aire, combustible para la cocción, etc.
- 15.

- . -

N O T A

20. 1.- Procedimiento para proveer energía para el equipo de potencia de un vehículo terrestre el cual se caracteriza por comprender las fases siguientes: provisión de un manantial de un combustible líquido criogénico, vaporización de dicho líquido criogénico, e introducción del vapor criogénico resultante en el equipo de potencia de dicho vehículo terrestre mezclado con aire am-
- 25.

Ly.



biente conforme al manantial de energía para dicho equipo de potencia.

5. 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho vapor-criogénico es introducido en el equipo de potencia precitado en proporción regulada respecto al mencionado aire ambiente.

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho líquido criogénico es un combustible especial.

10. 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha fase de vaporización incluye: vaporización parcial de dicho líquido criogénico mediante su exposición al aire a temperatura y presión ambiente, y entonces vaporizar completamente cualquier residuo líquido en dicho líquido criogénico parcialmente vaporizado mediante exposición de dicho líquido residual en relación de cambio de calor con otro fluido que no sea
15. aire ambiente.

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual dicho otro fluido es agua usada para enfriar el equipo precitado de potencia.

20. 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual dicho otro fluido son gases exhaustivos desarrollados por dicho equipo de potencia.

25. 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el sistema combustible para un equipo de potencia comprende: una vasija conteniendo líquido criogénico, medios para vaporizar dicho líquido criogénico, medios para transportar dicho líquido criogénico a los precitados medios de vaporización y medios para introducir dicho vapor criogénico resultante en la

14.

388507



referida planta de potencia en un flujo regulado.

5. 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual en el sistema combustible dichos medios de vaporización incluye un serpentín expuesto al aire a temperatura y presión ambiente.

10. 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual dicho sistema combustible incluye en sus medios de vaporización: un serpentín expuesto al aire a presión y temperatura ambiente y unos medios de regulación de flujo en la relación de cambio de calor con otro fluido que no es el aire ambiente.

15. 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual dicho sistema combustible incluye además: medios para retirar vapor desde dicha vasija de líquido criogénico cuando la presión del citado vapor es superior a una cantidad determinada.

20. 11.- Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones anteriores en el cual el vehículo terrestre que tiene su equipo de potencia y medios para suministrar combustible a dicho equipo de potencia comprende como perfeccionamiento: una vasija llevada por dicho vehículo terrestre alojando un suministro de líquido criogénico, medios para vaporizar dicho líquido criogénico, medios entre la vasija de dicho líquido criogénico y los referidos medios de vaporización para transportar el mencionado líquido criogénico a dichos medios de vaporización, y medios para introducir el referido vapor criogénico en la precitada planta de potencia en un flujo regulado.

12.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11,

[Handwritten signature]



en el cual y en el referido vehículo terrestre los expresados medios de vaporización incluyen un serpentín expuesto al aire a presión y temperatura ambiente.

5. 13.- Procedimiento de proveer energía para el equipo de potencia de un vehículo terrestre.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 15 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 22 FEB. 1971

p.a.

~~JAIME IBERN~~
P. ~~_____~~

firmado: JOSÉ RODRIGUEZ,

Ry

BRUFSKY y otros
71-0547-B

R/S LNG Services, Inc.

2 Hojas-Hoja 1

388507



FIG. 1

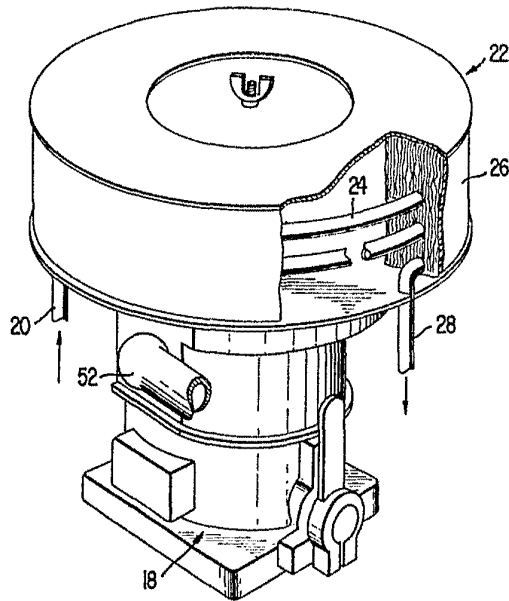
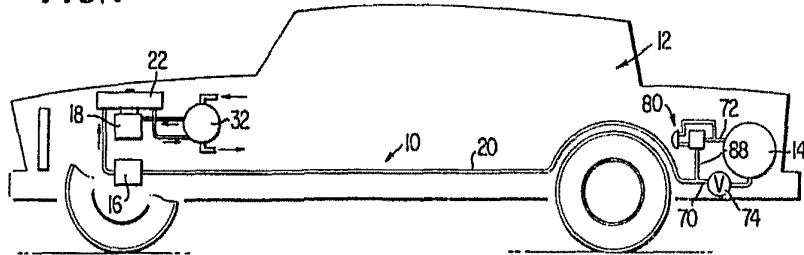


FIG. 2

Madrid,

p.o.

22 FEB. 1971

JAMIE IBERN
P. P.

Madrid JOSÉ RODRÍGUEZ

388507

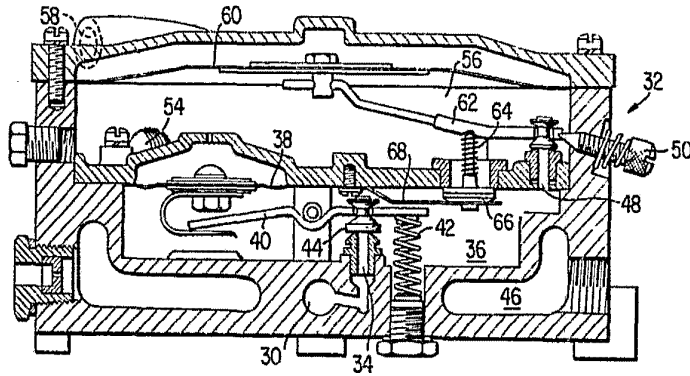


FIG. 3

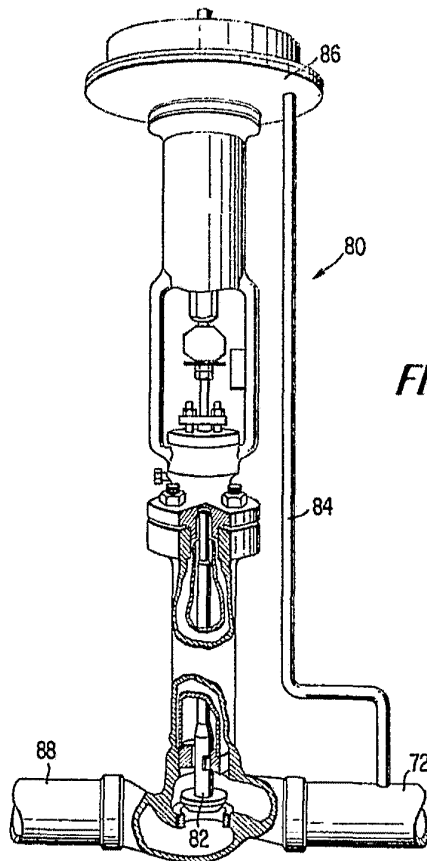


FIG. 4

Madrid, 22 FEB. 1971
p.a.

JAMIE ISERN
P. P.

Patented Feb. 22, 1971