

Señor Jefe
División de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 07-077012- -00006-0000
 Fecha: 2012-10-18 14:38:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
 Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 29

Referencia: Solicitud de Privilegio para patente de invención.
Título: Sistema y equipo de presurización hidráulica semirremolque vehicular y adaptación del cilindro tipo vertical y tipo horizontal para uso en el semirremolque vehicular para transporte de GNC.
Expediente No. 07-077.012
Solicitante: NEOGAS DO BRASSIL GAS NATURAL COMPRIMIDO S.A.
Asunto: Respuesta requerimiento realizado mediante oficio No 09485 del 6 de Julio de 2012.

Yo MONICA WOLF WASSERMAN, identificada con cédula de ciudadanía No. 51'711.267 de Bogotá y con Tarjeta Profesional de Abogado No. 46.034 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando como apoderado de la sociedad de la referencia por medio del presente escrito me permito allegar los siguientes argumentos en respuesta al oficio de la referencia:

1. Reivindicaciones (Art 30 D 486)

- Su Despacho menciona que las reivindicaciones 4 y 6 no son concisas por cuanto su contenido es igual al de la reivindicación 1 y que por lo tanto sobran y deben ser retiradas. Respetuosamente manifiesto mi desacuerdo total con su opinión. A pesar que las reivindicaciones 4 y 6 definen características técnicas ya descritas en la reivindicación 1, estas reivindicaciones son completamente diferentes de la citada reivindicación 1. La reivindicación 1 define un sistema hidráulico presurizado que involucra un equipo HPU y un vehículo semirremolque. Por otro lado, la reivindicación 4 define el equipo HPU el cual forma parte del sistema definido en la reivindicación 1. La reivindicación 6 define el vehículo semirremolque, el cual es una parte del sistema definido en la reivindicación 1. Así es muy claro que las reivindicaciones 1, 4 y 6 definen objetos completamente diferentes, y, por lo tanto, consideramos que las reivindicaciones 4 y 6 son perfectamente válidas.
- Con el objeto de solucionar la objeción planteada por su despacho con referencia a la reivindicación 9, presento un nuevo capítulo de reivindicaciones en donde se ha modificado la reivindicación 9 para dar más precisión al sentido y alcance de la misma.

2. Descripción (Art 28 D 486)

- Presento nuevos dibujos en donde se han numerado las figuras en forma consecutiva.
- En los nuevos dibujos se han agregado aquellos números de referencia mencionados en la descripción (63 y 64) y que no aparecían en los dibujos. De otro lado, el

numeral de referencia 1 que aparece después de la palabra “ajuste” se elimina de modo que se elimina la incongruencia con las reivindicaciones.

- En la descripción se han efectuado las conversiones de unidades al sistema internacional.

Así las cosas amablemente le solicito se continúe con el trámite de la solicitud y ya que no se encontraron antecedentes que puedan desvirtuar la invención, se conceda la patente de invención a la presente solicitud.

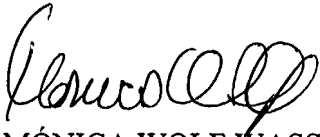
NOTIFICACIONES

Recibiré notificaciones en la Secretaría de ése Despacho y en mi oficina, ubicada en la Calle 83 A No. 23-90 de esta ciudad.

ANEXOS

Lo indicado.

De la Señora Jefe,



MÓNICA WOLF WASSERMAN
C.C. No. 51.711.267 de Bogotá
T.P.A. 46.034 del C. S. de la J.

“SISTEMA Y EQUIPO DE PRESURIZACIÓN HIDRÁULICA SEMIREMOLQUE VEHICULAR Y ADPTACIÓN DEL CILINDRO TIPO VERTICAL Y TIPO HORIZONTAL PARA USO EN EL SEMIREMOLQUE VEHICULAR PARA TRANSPORTE DE GNC”

Alcance de la Invención

La presente invención se refiere a un equipo y/o estación de presurización hidráulica también conocido como “HPU” (por sus siglas en inglés- Hydraulic Pressurization Unit) que puede ser conectado a un semirremolque vehicular SRV del tipo conocido como carreta de cilindros verticales y/o carreta de cilindros horizontales (tubulao). La presente invención también se refiere a un sistema de presurización y control del gas natural comprimido (GNC) de un semirremolque vehicular para la línea de abastecimiento de gas natural vehicular (GNV) que mantiene una presión constante durante toda la operación.

Descripción de la técnica anterior

Por gas natural comprimido (GNC) se entiende todo gas natural procesado y acondicionado para el transporte en ampollas o cilindros, a temperatura ambiente y presión próxima a la condición factor mínimo de compresibilidad.

El gas natural es más ligero que el aire, incoloro e inodoro, y se disipa fácilmente en la atmósfera en caso de fuga. Arde con una llama casi imperceptible y para que se inflame es necesario que sea sometido a una temperatura superior a 620° C. A modo de comparación, cabe recordar que el alcohol se inflama a 200° C y la gasolina a 300° C. Por razones de seguridad, el gas natural comercializado es aromatizado con azufre.

El gas natural constituye una alternativa al petróleo y, por ende, es de gran importancia estratégica. Se trata de un combustible fósil que se encuentra en rocas porosas en el subsuelo.

Por lo general, presenta bajos contenidos de contaminación como nitrógeno, dióxido de carbono, agua y compuestos de azufre cuando permanece en estado gaseoso, bajo presión atmosférica y a temperatura ambiente.

El gas natural comprimido es almacenado a una presión de 22 MPa y es transportado en un semirremolque vehicular con

Diferentes capacidades volumétricas de conformidad con la legislación y la necesidad del cliente / proyecto.

La principal ventaja del uso del gas natural es la preservación del medio ambiente. Aparte de los beneficios económicos, se trata de un combustible no contaminante y su combustión es limpia; razón por la cual dispensa el tratamiento de los productos que son liberados al medio ambiente.

La gran necesidad de transporte y almacenamiento de gas ha contribuido para aumentar las investigaciones sobre gas establecidas en todo el mundo.

Tradicionalmente, sólo algunos métodos han resultado viables en el transporte y almacenamiento de gas en grandes cantidades.

Aparentemente, el principal problema del almacenamiento y transporte de gas radica en que la fase gaseosa está debajo de la temperatura ambiente. Una pequeña cantidad de gas ocupa un gran espacio. La respuesta se encuentra en la reducción del espacio que ocupa el gas. Inicialmente, la condensación del gas a líquido era la principal solución lógica recomendada. Un gas natural típico (aproximadamente 90% de CH_4) puede ser reducido a 1/600 de su volumen gaseoso cuando es comprimido a líquido. Según el avance de la tecnología, los hidrocarburos gaseosos que están en estado líquido son conocidos como gas natural licuado, más comúnmente denominado GNL.

Tal como lo indica su nombre, el GNL involucra la licuefacción del gas natural y normalmente incluye el transporte y almacenamiento del gas natural en una fase líquida. Aunque la licuefacción parezca una solución para los problemas de almacenamiento y transporte, hay algunas desventajas. Primero, para licuar el gas natural, éste debe ser enfriado a aproximadamente -162°C , en presión atmosférica, antes de su licuefacción. Segundo, el GNL tiende a calentarse durante un periodo prolongado de estoqueo y almacenamiento largo y, por lo tanto no permanece a temperatura baja tanto tiempo como debe quedarse en el estado licuado.

Se han utilizado métodos criogénicos para mantener el GNL totalmente dentro de la temperatura apropiada durante el transporte; por lo tanto, el sistema de carga usado en el transporte de GNL debe ser totalmente criogénico. Tercero, el GNL debe ser regasificado en su destilación antes de que pueda ser utilizado.

El proceso criogénico requiere un gran costo inicial para cargar y descargar el GNL. El sistema de contención y recipientes de estoqueo requiere metales raros para mantener la temperatura en -160°C . En consecuencia, no puede ser justificado como alternativa económica.

En respuesta a los problemas técnicos de las condiciones ambientales de almacenamiento y transporte, y a los costos elevados y la temperatura del GNL, se desarrolló el método de transporte de gas natural en estado comprimido. A éste comúnmente se le denomina gas natural comprimido o GNC.

Se han propuesto varios métodos para referir el almacenamiento y transporte de gases comprimidos, tales como gas natural, en recipientes presurizados por transporte terrestre. El gas típicamente es transportado y almacenado a presión alta y temperatura baja para maximizar la cantidad de gas contenida en cada sistema de estoqueo de gas. Por ejemplo, el gas comprimido debe encontrarse en un estado denso de fluido único que se caracteriza por la presencia de un gas muy denso pero sin ningún líquido.

Por lo general, para el transporte terrestre de GNC se emplean camiones o vagones de tren. Los vehículos incluyen recipientes de almacenamiento de gas, tales como recipientes de metal presurizados. Estos recipientes de estoqueo son internamente resistentes a la alta presión y a las condiciones de temperatura ambiente bajo las cuales se almacena el GNC.

Antes de transportar el GNC, primero se lleva al estado de operación deseado, normalmente mediante compresión del gas a altas temperaturas y enfriamiento a bajas temperaturas. Por ejemplo, en la Patente Americana US 3, 235,725 se describe la preparación de gas natural a condiciones deseables para transporte marítimo de gran volumen.

Después de comprimido y enfriado, el GNC es cargado dentro de los recipientes de almacenaje del sistema de almacenamiento.

Luego, el GNC es transportado a su destino .

Cuando llega a su destino, el GNC es descargado, generalmente en un terminal que cuenta con un número de recipientes de almacenaje de alta presión o una entrada para una turbina de alta presión. Si el terminal está a una presión de, por ejemplo, 6,89 MPa y los recipientes de almacenaje están a 13,79 MPa, hay que abrir las válvulas y expandir el gas dentro del terminal hasta que la presión dentro de los recipientes caiga a una presión final entre 13,79 MPa y 6,89 MPa.

Usando los procedimientos convencionales, el GNC transportado permanece en los recipientes de almacenaje (gas residual) que luego es comprimido dentro del recipiente de almacenaje del terminal usando compresores. Estos compresores son costosos y aumentan el costo capital de la descarga. Además, la temperatura del gas residual se ve incrementada por el calentamiento de la compresión. La temperatura elevada aumenta el volumen de almacenaje requerido a menos que se elimine el calentamiento o el exceso de gas, aumentando de esta forma los costos terrestres del transporte de GNC.

Incluso así habría un gran consumo de energía.

Se han hecho esfuerzos previos para reducir los costos y la complejidad de la descarga de GNC y sobre todo del gas residual. Por ejemplo, en la Patente Americana US 2, 9712,873 se describe el calentamiento de gas residual para de esta forma aumentar su presión, conduciéndolo así hacia fuera del vehículo de recipientes de estoqueado. Dicho esquema sencillo representa un costo adicional de operación asociado a operaciones de compresores con un costo operativo para proveer calor a los recipientes de estoqueado y gas residual.

Además, el modelo de tubería y alineamiento de las válvulas se vuelve extremadamente complejo porque el sistema debe contar con los dispositivos de calentamiento y los elementos de elementos de calentamiento dentro de los recipientes de estoqueado.

La solicitud de la Patente PI 0208143-1 (WO 02075204; prioridad 16/03/2001 se refiere a un sistema de gas natural comprimido que consta de una sección de control, una sección de transferencia y una sección de reabastecimiento.

La sección de control posee un panel de control y un reservorio de fluido hidráulico que contiene fluido hidráulico (aceite hidráulico de hidrocarburo sintético). La sección de transferencia cuenta con bancos de cilindros de almacenaje de alta presión y cada banco contiene un numero igual de cilindros que son idénticos en tamaño. Las puertas del fluido hidráulico de cada cilindro en el banco de cilindros

están acopladas en paralelo a un distribuidor de fluido donde cada distribuidor de fluido posee una válvula de cierre manual. La forma de los cilindros consta de un primer extremo y un segundo extremo, siendo el segundo extremo cerrado. El primer extremo posee una abertura por la cual pasa una adaptación que contiene una puerta de fluido hidráulico y una puerta de gas. Hay un elemento de rastreo ubicado en el interior de la cámara del cilindro entre el GNC y el fluido eléctrico. Dicho disco de rastreo tendría un costo de inversión muy elevado aparte del "casi imposible" mantenimiento del disco en el interior del cilindro, volviéndose inviable por tal razón.

Dicha disposición posee otras desventajas, las cuales se describen a continuación. Los cilindros usados aparte de ser difíciles de mantener, al usar la adaptación acarrea el aumento de la formación de emulsión, o sea, la fricción entre el aceite y gas, y el caudal resultante de esta adaptación es menor, o sea, demora un mayor tiempo en el restablecimiento. El sistema de presurización al usar una válvula de alivio para mantener una presión de 24,8 MPa impide el uso de cualquier tipo de cilindro y en cualquier lugar, limitando así su presión lo que actualmente limitaría el uso del sistema.

En el documento PI0006389-4 (28/11/2000) registrado por Joseph Perry Conrad se describe otra técnica anterior, referente a un sistema en cascada para abastecimiento de gas natural. El sistema reivindicado consta de una sección de control, una sección de transferencia y una sección de reabastecimiento.

La sección de control posee un panel de control computarizado (no presentado) y un reservorio de fluido hidráulico.

La sección de transferencia consta de dos bancos de cilindros de almacenaje de alta presión donde cada banco contiene un número igual de cilindros, los cuales son idénticos en tamaño. Cada cilindro contiene un pistón de movimiento axial, dos entradas en uno de los extremos y una salida en el otro extremo. Los pistones separan el gas natural comprimido del fluido hidráulico. Las entradas de los cilindros en cada uno de los bancos están dispuestas en paralelo por turbos de entrada.

Este sistema utiliza reservorios (vasos presurizados) o cilindros de alta presión descargados en un punto de abastecimiento de gas natural a través de camiones. El gas natural es transferido de los cilindros del camión a un conjunto de cilindros que está parado (estacionario) en el puesto de abastecimiento de gas natural. Hay una manguera conectada entre el conjunto de cilindros estacionarios y el tanque del vehículo a ser abastecido, permitiendo el flujo de gas a dicho tanque. Cuando la presión del conjunto de cilindros estacionario se iguala a la presión del tanque, un compresor de alta presión aplica la presión sobre el conjunto de cilindros estacionario para compensar la pérdida de presión resultante de la transferencia de gas natural del conjunto de cilindros estacionarios al tanque. El compresor hace que la presión del conjunto de cilindros estacionario llegue a presión máxima de abastecimiento del tanque y finaliza el suministro.

En este método, el compresor es un equipo de costo elevado y demanda mucha energía para realizar su trabajo, teniendo una parte significativa en los costos del punto de abastecimiento. El compresor es ruidoso y cuando es instalado en un ambiente residencial, normalmente necesitaría protección acústica, por tener

muchas partes mecánicas de desgaste rápido, siendo necesario un mantenimiento regular. Aparte de ello, el sistema es ineficiente ya que el compresor presenta un bajo caudal de abastecimiento.

Siendo así, cuando hubiera más de un vehículo por abastecer conectado al sistema, el tiempo de abastecimiento resulta muy prolongado.

El compresor puede descargar sólo 40% del GNC contenido en los cilindros de transporte debido a su razón de compresión fija.

Dicho sistema de abastecimiento de gas natural consiste en equipar los puntos de abastecimiento con unidades de fuerza hidráulica. Los camiones transportadores de GNC, presentan cilindros con un pistón de movimiento axial, para separar el gas natural de fluido hidráulico; el fluido hidráulico moviliza el pistón axial que dispensa el gas natural de los cilindros; la bomba hidráulica mantiene la presión en los cilindros mientras que el gas natural es abastecido; y el acumulador libera la presión para el pistón pueda retornar a su posición de origen.

En este sistema, el gas que se encuentra en los acumuladores para realizar el retorno del fluido al reservorio disminuye la capacidad de gas natural que puede ser comercializado. Sin embargo, la peor desventaja que presenta este sistema son los pistones axiales que se encuentran dentro del cilindro. Estos pistones son fáciles de desplazarse dentro de los cilindros, incluso más durante el transcurso del rodaje del sistema de transporte. De esta forma, cuando uno de los pistones se desplaza, todo el conjunto de cilindros queda inutilizado, ya que varía el volumen corriente arriba del conjunto teniendo que variar el volumen del fluido hidráulico a ser enviado. Si esto ocurre durante el proceso de abastecimiento y la falla no es identificada, el cliente podrá estar recibiendo fluido hidráulico en su reservorio de gas natural. Cuando sea necesario realizar el mantenimiento en uno de los cilindros del conjunto, todo el conjunto quedará inutilizado.

En resumen, aunque el transporte y el estoqueo de GNC reduzcan el costo capital asociado al GNL, los costos siguen siendo altos debido a la pérdida de la eficiencia de los métodos y aparatos usados.

Eso se debe principalmente al hecho de que, según el avance de la tecnología, los métodos no son optimizados en los recipientes y facilita una composición de gas particular. Según el estado de la técnica presentado, los aparatos y métodos no son proyectados en base a una composición específica del gas para determinar la mejor condición de estoqueo para un gas particular.

La presente invención supera las deficiencias presentadas según el avance de la técnica, presentando un equipo de presurización hidráulica capaz de atender los vehículos motorizados de manera eficiente y manteniendo siempre el mismo nivel de presión.

Resumen de la invención:

La presente invención está compuesta por una unidad modular fija y/o estacionaria que se caracteriza por comprender un reservorio de fluido hidráulico especial, una motobomba de presurización, un bloque distribuidor de envío, un bloque distribuidor de retorno y un sistema de transporte de GNC, el cual está formado por un cilindro o un conjunto de cilindros, siendo que cada cilindro presenta dos

extremos abiertos. En el extremo de entrada se encuentra una válvula de esfera conectada a la línea de salida del gas natural, y en el extremo de salida se encuentran dos válvulas de esfera. Uno de los extremos de la válvula está interconectado en paralelo, siendo que los otros extremos, uno está conectado con la línea de envío y el otro con la línea de retorno. El fluido hidráulico es bombeado por la línea de envío desde el reservorio hasta el extremo de entrada de los cilindros para mantener una presión de 22 MPa en los cilindros, mientras que el GNC está siendo suministrado al consumidor. Cuando el GNC haya sido drenado de los cilindros, el control electrónico realiza una inversión de las válvulas haciendo que el extremo de entrada de los cilindros se conecte con la línea de retorno. En ese momento, ocurre una caída de la presión en el extremo de entrada del cilindro con relación a la presión interior del cilindro.

Esta diferencia de presión hace que el fluido hidráulico retorne al reservorio. En forma simultánea, el control electrónico inicia el envío de fluido hidráulico al segundo conjunto de cilindros.

Cuando el volumen de gas natural dispensado alcanza el 95% del volumen total del reservorio de GNC, el extremo de salida del mismo es cerrado, la motobomba cierra el suministro y una línea de retorno se abre directamente desde el reservorio de GNC hasta el tanque de fluido hidráulico. El residuo de gas natural que quedó presurizado en el reservorio de GNC va a expandirse haciendo que el fluido hidráulico retorne a su tanque. El límite de aceite hidráulico enviado al reservorio es controlado por una regla de nivel una vez que el volumen hidráulico del reservorio de GNC está fijo, siendo que cuando éste llega al punto determinado, la regla envía una señal al PLC de control haciendo que se cierre la válvula de esfera del extremo de salida del reservorio de GNC, se desconecte la motobomba y se abra la válvula de esfera de la línea de retorno. Asimismo, el PLC controla todos los niveles de alarmas que tienen lugar en el sistema durante la operación. El sistema de registro de dato realiza la lectura y registra todas las acciones que tienen lugar en el sistema de presurización durante su operación. El programa de PLC controla todas las acciones que tienen lugar en el sistema de presurización durante su operación. El programa del PLC controla todas las operaciones del equipo volviendo automático su funcionamiento, pero también con la opción de operación manual.

El cilindro utilizado en el semirremolque vehicular está conformado por una entrada y una salida. Las adaptaciones utilizadas en el interior del cilindro disminuyen la formación de emulsión y aumenta el caudal, habiendo por lo tanto un equilibrio entre los cilindros. Asimismo, puede observarse que las adaptaciones en la parte interna del cilindro no se desplazan durante el transporte.

Otro objeto de la invención es utilizar un fluido hidráulico especial que no se mezcla con el gas natural.

Breve descripción de las figuras

Figura 1 - Ilustra el diagrama esquemático del sistema de reabastecimiento de gas natural comprimido conforme la invención, presentando el funcionamiento del equipo de presurización hidráulica (HPU), interconectado al semirremolque vehicular.

Figura 2 - Presenta el diagrama esquemático del equipo de presurización hidráulica (HPU) conforme la presente invención.

Figura 3 – Presenta un esquema detallado de interconexión del semirremolque vehicular conforme la presente invención.

Figura 4a - Ilustra el detalle interno de entrada del gas que está localizado en la parte superior del cilindro tipo vertical.

Figura 4b - Ilustra el detalle interno de entrada /salida de flujo, que está localizado en la parte inferior del cilindro tipo vertical.

Figura 4c – Ilustra el cilindro montado y presenta las adaptaciones de las Figuras 4a y 4b.

Figura 5a – Ilustra el detalle interno de entrada /salida del flujo que está localizado en la parte inferior del cilindro tipo horizontal (tubulão)

Figura 6 – Presenta una foto del HPU junto al panel de control

Figura 7 – Presenta otra foto del HPU

Figura 8 - Presenta una foto del HPU conectado con el semiremolque vehicular que corresponde al sistema presentado por la Figura 1.

Figura 9 – Presenta una foto del panel dispuesto en la parte posterior del semirremolque vehicular.

Figura 10 – Presenta una foto del semiremolque vehicular que utiliza un cilindro tipo horizontal (tubulão)

Figura 11 – presenta otra foto del semirremolque vehicular que utiliza un cilindro tipo horizontal (tubulão).

Figura 12 - presenta otra foto del semirremolque vehicular que utiliza un cilindro tipo vertical.

Figura 13 - presenta otra foto del semirremolque vehicular que utiliza un cilindro tipo vertical.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describe la invención con referencia a las Figuras 1 al 13.

El sistema de NEOgás permite transportar GNC a presión elevada con seguridad y bajo costo operativo, habiendo su tecnología y sus respectivos componentes sido evaluados y aprobados por entidades reguladores nacionales e internacionales.

El equipo HPU (Unidad de Presurización Hidráulica) es un módulo que debe ser conectado a un semirremolque vehicular de cilindros verticales y/o a un semirremolque vehicular de cilindros horizontales, así como a una red eléctrica trifásica para luego abastecer al cliente. El módulo HPU presenta un caudal mínimo de 1,200 m³/h con un consumo específico de energía próximo a 0,025 kwh/m³.

El HPU posee una alta confiabilidad en seguridad ya que está conformado por válvulas de seguridad, un presostato, un transmisor de presión, un sistema manual de emergencia, válvulas de cierre manual, un sistema eléctrico total a prueba de explosión de conformidad con las normas de seguridad establecidas, sensores de seguridad, boyas de nivel de seguridad y alarmas vía PLC. Los bloques y distribuidores también están diseñados para recibir un tratamiento de bicromatización para evitar la corrosión y, por ende, el cambio de los mismos. El proceso de bicromatización genera una película anticorrosiva de cromatos estables en superficies de aluminio y sus aleaciones. La película de bicromatización no es susceptible de corrosión por el ambiente y mantiene inalterada la conducción eléctrica natural del aluminio o del acero.

El equipo tiene capacidad de transferencia de 95 % del gas de la carreta a los puntos de abastecimiento, gracias a una tecnología exclusiva de neogas manteniendo un caudal constante y una presión de 22 MPa y posee un panel de control electro – electrónico totalmente automatizado.

La figura 1 presenta el esquema de funcionamiento de la HPU conectada con el semirremolque vehicular de gas natural. Tal como puede observarse, el HPU consta de un reservorio de fluido hidráulico 6, una motobomba 1, 12, 13 un bloque distribuidor de envío 16, un bloque distribuidor de control 19, un sensor de control de presión 58, y un panel de control electro – electrónico totalmente automatizado.

El fluido hidráulico usado presenta una formación química especial que hace que cuando este en contacto con el gas natural no ocurra ninguna mezcla entre los dos productos.

El HPU es conectada a un semirremolque vehicular de GNC que consta de varios módulos de cilindros, siendo que cada módulo de cilindros puede estar formado por conjuntos de cilindros verticales agrupados entre sí o por un único cilindro horizontal (tabulado). Cada módulo presenta un extremo de entrada 62 y un extremo de salida 61, siendo que en el extremo de salida 61 está conectado un conjunto de válvulas conformado por una válvula de alivio de presión 40, una válvula de esfera manual 42, un manómetro 41 indicador de presión y una válvula de esfera actuada 43. En el extremo de entrada 62 se conecta un conjunto de válvulas formado por una válvula de esfera manual 38, un manómetro 37 indicadores de presión y dos válvulas de esfera actuada 35, 36. Las conexiones corriente arriba de la válvula de esfera actuadas están interconectadas a una línea

de envió 52 y la otra a la línea de retorno 53. Las conexiones corriente debajo de las válvulas de esfera actuada están interconectadas en paralelo entre si y en serie con el extremo de entrada del cilindro.

Así sucede respectivamente con cada módulo que forma parte del semirremolque vehicular de GNC. El semirremolque vehicular es cargado con GNC en otro lugar.

Después de cargar GNC, el transporte es realizado por un semirremolque vehicular hasta el punto de abastecimiento de gas natural donde se encuentra instalado el HPU. El semirremolque vehicular de GNC es conectado al HPU siendo una para la línea de envió 57, otra para la línea de retorno 56 y otra para la línea de gas natural 55.

Cuando el botón de inicio del panel de control está activado, el HPU inicia la descarga del gas natural del módulo 59 de GNC del semirremolque vehicular de GNC. El panel de control electro – electrónico envía una señal a la válvula de esfera actuada 43 que se encuentra en el extremo de salida del módulo 59, al mismo tiempo que acciona la motobomba 13 y abre la válvula de esfera actuada 35 que se encuentra en el extremo de entrada del módulo 59. En ese momento, la bomba está en reposos y a través de la válvula de eso de flujo 3 envía aceite al tanque. Según el gas natural del módulo 59 va siendo retirado, la presión del gas natural disminuye en forma proporcional al volumen de gas retirado. El sensor de presión 58 identifica la caída de presión del gas natural y cuando esta sea igual o menor a 22 MPa, el sensor de presión envía una señal a la motobomba 13 que se encontraba en estado de reposo pasando ahora a estado de funcionamiento.

La motobomba 13 succiona el fluido hidráulico que se encuentra en el reservorio 6 haciéndolo pasar por la válvula de esfera manual 10 y por el filtro de partículas 11 llegando a la bomba 1. La bomba 1 envía el fluido hidráulico al bloque de envió 16 donde este, a su vez, regula la presión del fluido 22 MPa a través de la válvula de flujo 3 y de la válvula de control 5. El fluido hidráulico con presión controlada en 22 MPa es enviado al bloque de envió 16 a través d la línea de envió 26 y de la manguera de envió 57 a la línea de envió 52 del semirremolque vehicular. El fluido hidráulico pasa por la válvula esfera actuada 35 llegando al módulo 59, expulsando el gas natural del módulo 59 a través del extremo de salida del mismo.

Cuando el volumen de fluido hidráulico alcanza 95% de la capacidad de volumen hidráulico del módulo 59, la regla de nivel 7 del reservorio de fluido hidráulico envía una señal electrónica al panel de control. Éste, a su vez, envía señales a la motobomba 13 que sale del estado funcionamiento al estado de reposo mediante la válvula de flujo , envía una señal a la válvula de esfera actuada 43 la cual estaba abierta y ahora pasa a estar cerrada y envía una señal a la válvula que estaba cerrada para ésta esté abierta.

El residuo de 5% de la capacidad de volumen hidráulico de módulo 59 tiende a expandirse, haciendo que el fluido hidráulico que había sido enviado al módulo 59 retorne al reservorio 6 pasando por la válvula 36 a través de la línea de retorno 53 de la manguera 56 y la línea de retorno de la HPU 29, llegando al bloque distribuidor de retorno 19 donde la velocidad del fluido hidráulico es amortiguada

en la válvula de cartucho 30 y controlada por la válvula de control 17 llegando al reservorio.

Cuando el sensor capacitivo 63 o el sensor fotoeléctrico 64 identifica la presencia de gas en la línea de retorno 29, éste envía una señal eléctrica al panel de control, el cual enviará una señal eléctrica a la válvula de esfera actuada que estaba abierta y que va a cerrarse, cerrando de esta forma el retorno del fluido hidráulico al reservorio 6.

En el momento que comienza el proceso de retorno del módulo 59, el panel de control inicia la descarga del gas natural del módulo 60 (inicio de un nuevo ciclo). La cantidad de módulos depende sólo del volumen de gas que necesita ser transportado y obedece a las normas que incluyen la fabricación del semirremolque vehicular. El gas natural, al ser retirado de los módulos a través de la línea de gas 54 y de la manguera 55 llega a la línea de gas 32 del HPU por donde pasa por una válvula de esfera 31 y un decantador 30 de fluido hidráulico y luego por un filtro de partículas, por una válvula de esfera 34 y por último por la línea de GNV.

La Figura 2 presenta el diagrama hidráulico de la HPU, que está conformada por un reservorio de fluido hidráulico 6, una motobomba 13, un bloque distribuidor de envío 16, un bloque distribuidor de retorno 19, un sensor de control de presión 58 y válvulas de control 3, 4, 5, 14, 17 y 20, un cilindro decantador 30 y un filtro de partículas 11.

El bloque distribuidor de envío 16 está conformado por las válvulas 4, 5, 14, 17, 20, un sensor de presión 58, una válvula de exceso de flujo 3 y restrictores 21.

El bloque distribuidor de retorno 19 está conformado por las válvulas 5, 17, 18, 23, los restrictores 22, los reductores de flujo 20, el sensor de control capacitivo 63 y los sensores de control fotoeléctrico 64.

La figura 3 presenta un diagrama de flujo de gas y de fluido hidráulico de un semirremolque vehicular. El semirremolque vehicular consta de módulos de almacenamiento de gas 59, 60, una línea de envío de fluido 52, una línea de retorno de fluido 53 y una línea de carga / descarga 54 de GNC.

En la figura 3, puede observarse que cada módulo está conformado por un conjunto de cilindros de capacidad volumétrica igual. Cada cilindro presenta en su extremo de entrada y de salida, una adaptación especial que se describirá con mayor detalle en las figuras 4a, 4b, 5a, 5b.

En el extremo de salida del módulo, los cilindros están interconectados entre sí lo que genera el extremo de salida 61 que, a su vez, está conectado con la válvula de alivio de presión 40 a una válvula de esfera manual 42, manómetro de presión 41 y una válvula de esfera actuada 43. En el extremo de entrada, los cilindros están interconectados entre sí formando la línea de entrada 62, la cual está unida a una válvula de esfera manual 38 y, después de ésta están interconectados un manómetro de presión 37 y dos válvulas de esfera actuada 35, 36 donde la válvula de esfera actuada 35 está interconectada en el otro extremo a la línea de envío 52

y a la válvula de esfera actuada 36 e interconectada en el otro extremo con la línea de retorno 53.

Las figuras 4a y 4b son ilustraciones de una adaptación recta para uso en cilindros verticales, siendo que la Figura 4a muestra el detalle interno de entrada del gas que está ubicado en la parte superior del cilindro tipo vertical y la Figura 4b muestra el detalle interno de entrada / salida del flujo, que está ubicado en la parte inferior del cilindro tipo vertical. La adaptación 39 consiste en una conexión resinada con dimensiones especiales que hacen que el aceite ingrese al cilindro de forma homogénea evitando ráfagas de aceite en la parte interna del cilindro.

Las Figuras 5a y 5b son ilustración de una adaptación curva para uso de cilindros horizontales, siendo que la Figura 5a muestra el detalle interno de entrada del gas, el cual se ubica en la parte superior del cilindro tipo tubulão y la Figura 5b muestra el detalle interno de entrada / salida del flujo que está ubicado en la parte inferior del cilindro tipo tubulão. La adaptación consiste en un tubo curvo 70, 71, con radio determinado de acuerdo con el radio de curvatura del extremo de salida del cilindro. Su función de éste consiste en hacer que el aceite ingrese en el cilindro de forma homogénea evitando ráfagas de aceite en la parte interna del cilindro.

Las Figuras 6 a 13 son fotos ilustrativas de los objetos de la invención y tienen como objetivo ilustrar el objeto real de la invención.

Se observa que la presente invención no se limita a lo antes descrito, si no que puede modificarse de conformidad con el concepto inventivo y el alcance que se define en las reivindicaciones.

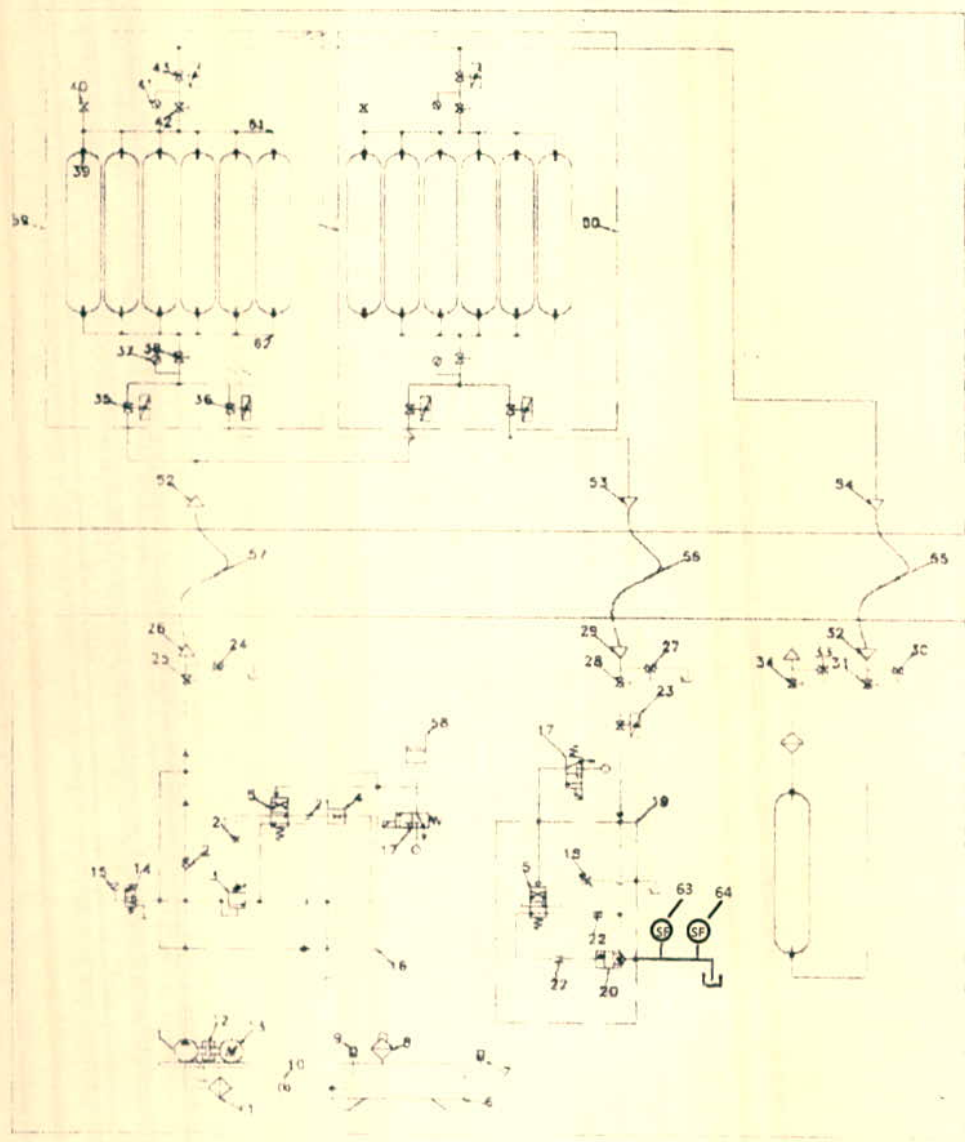


FIGURA 1

1/14

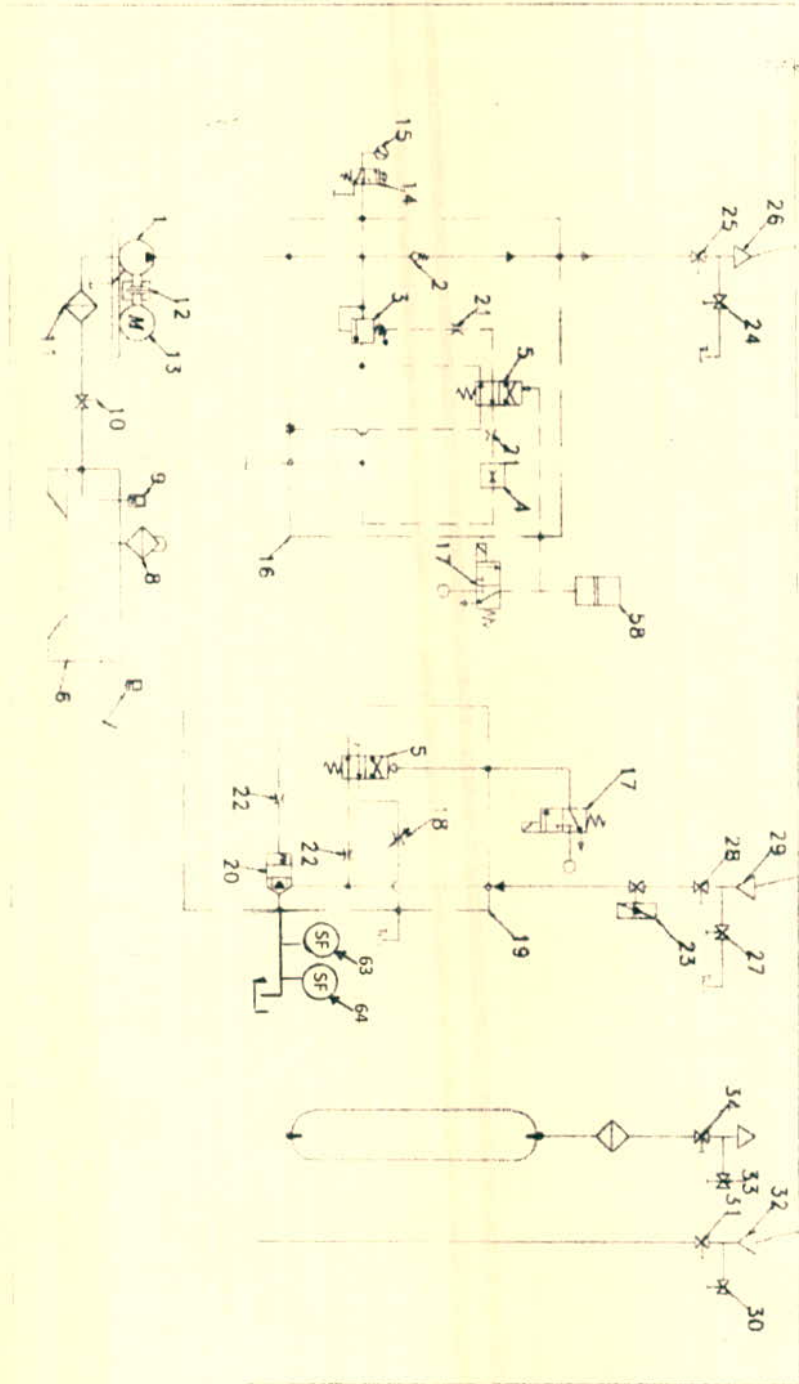


FIGURA 2

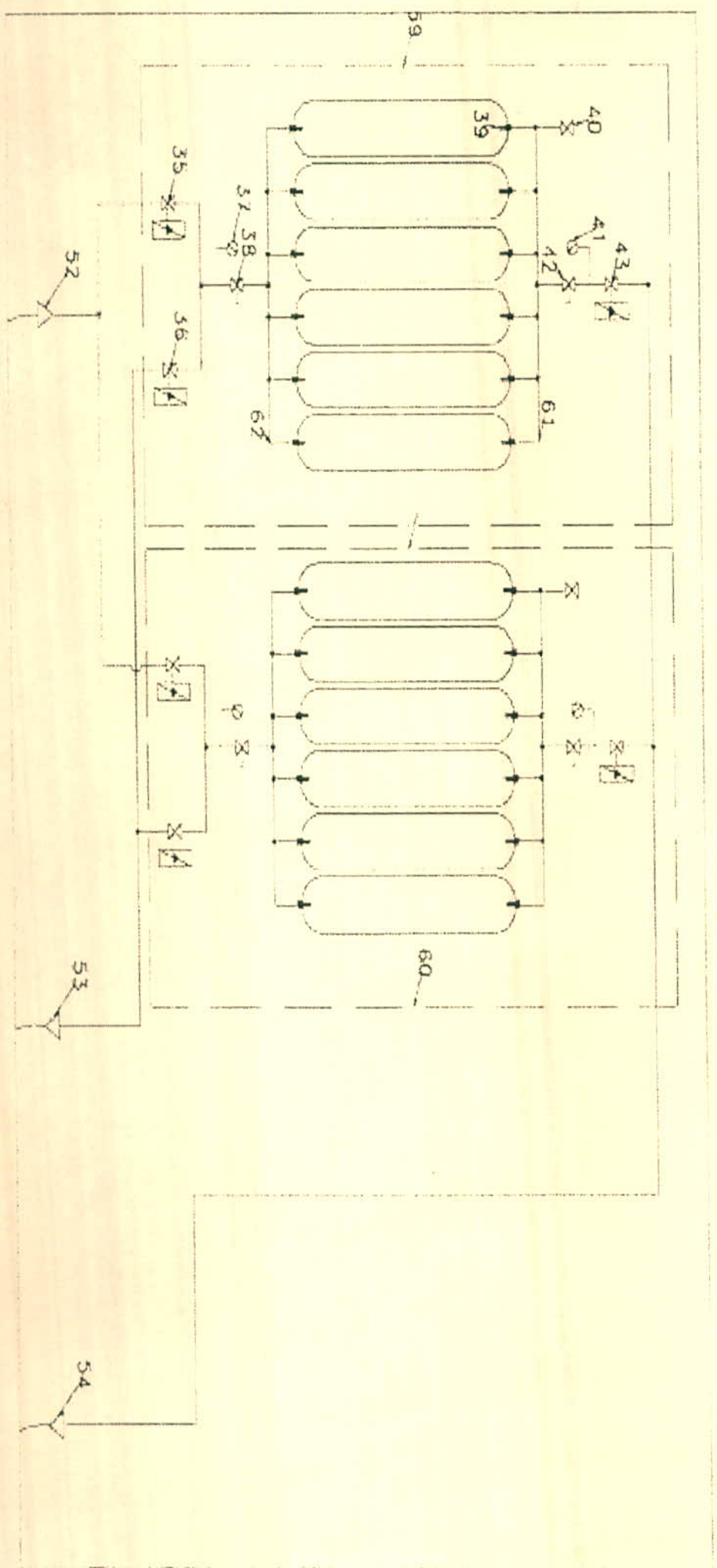


FIGURA 3

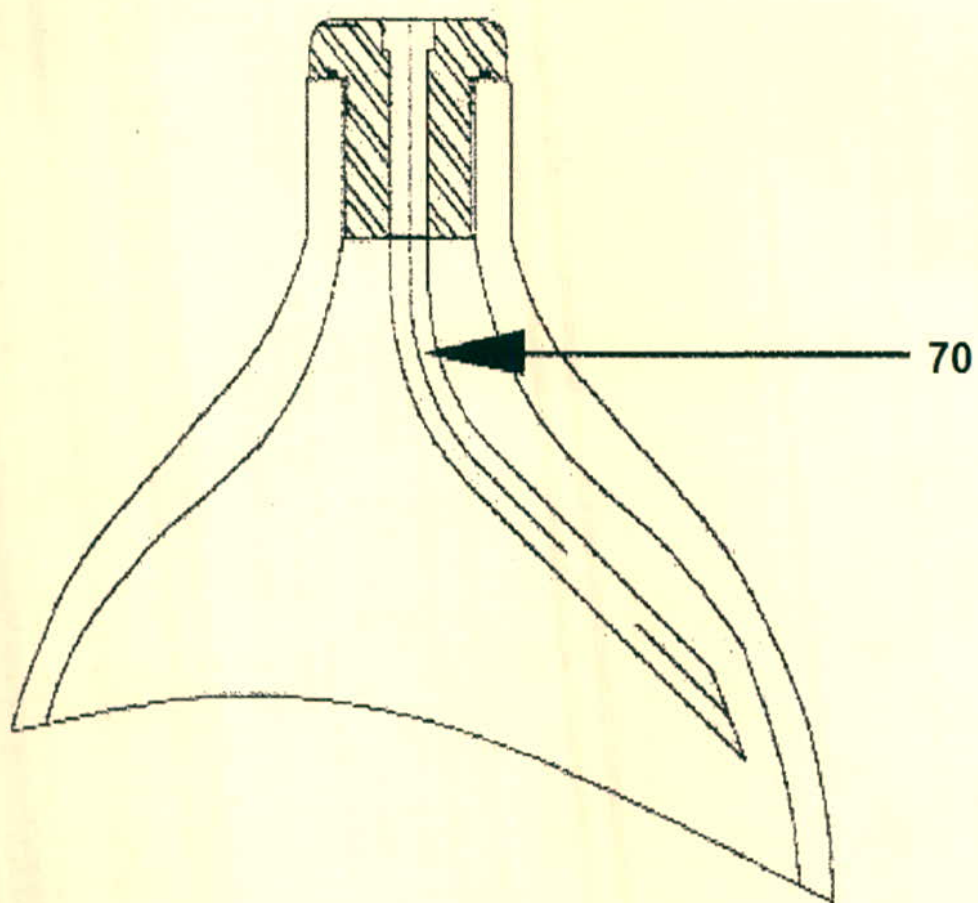


FIGURA 4a

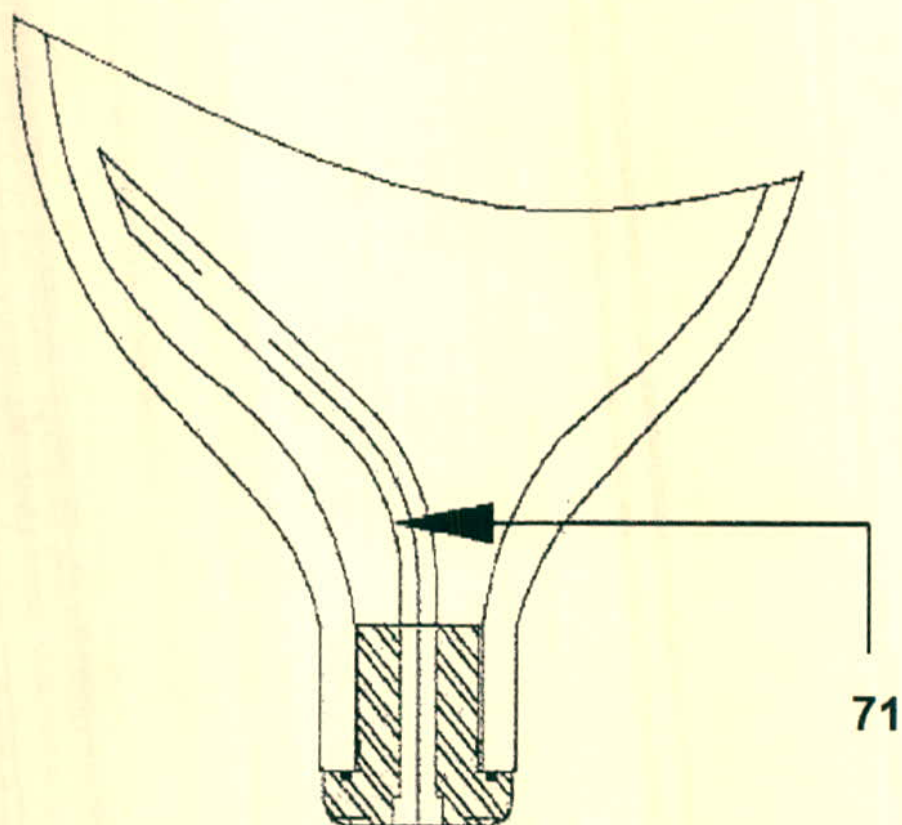


FIGURA 4b

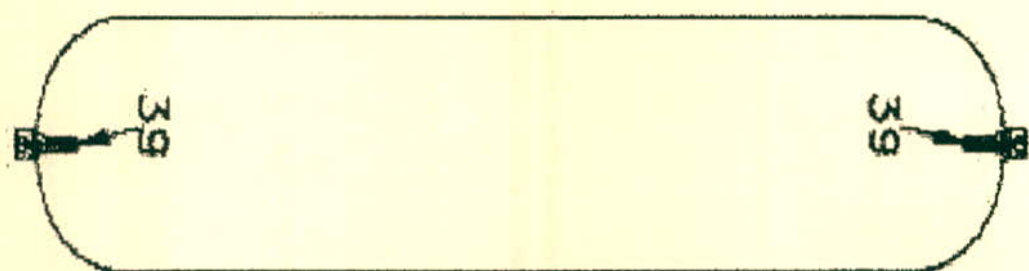


FIGURA 4c

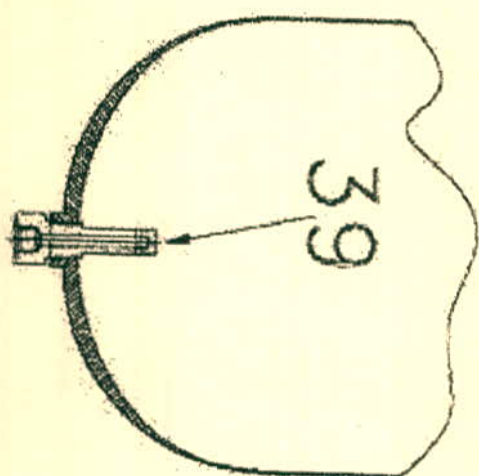


FIGURA 5a

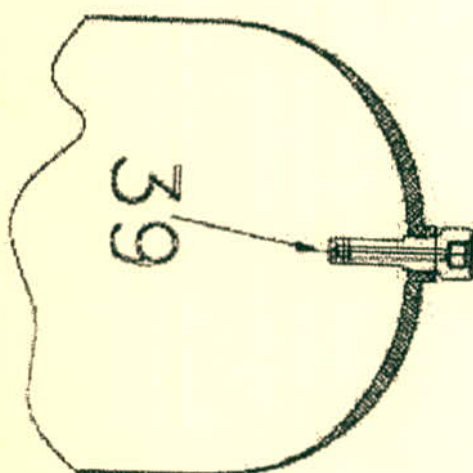


FIGURA 5b

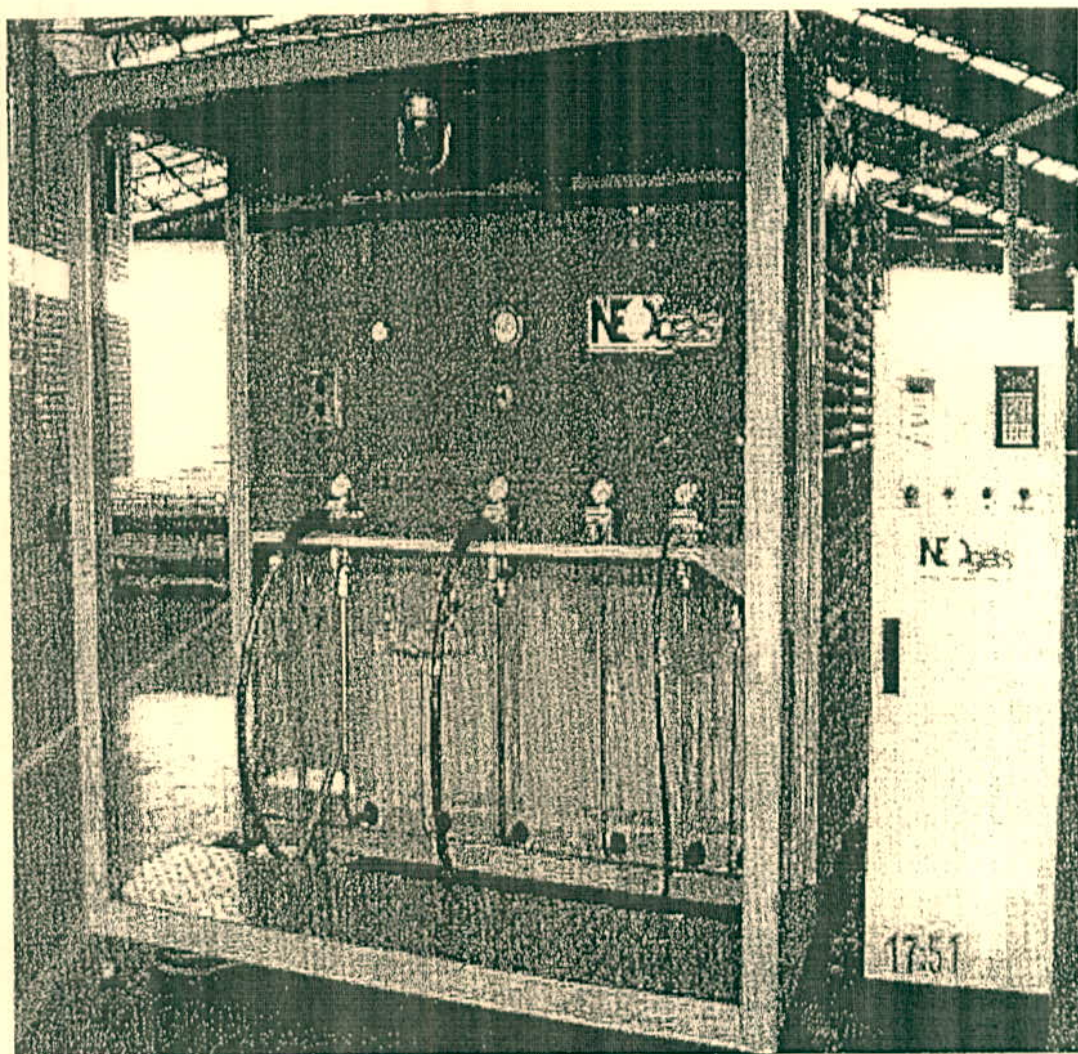


FIGURA 6

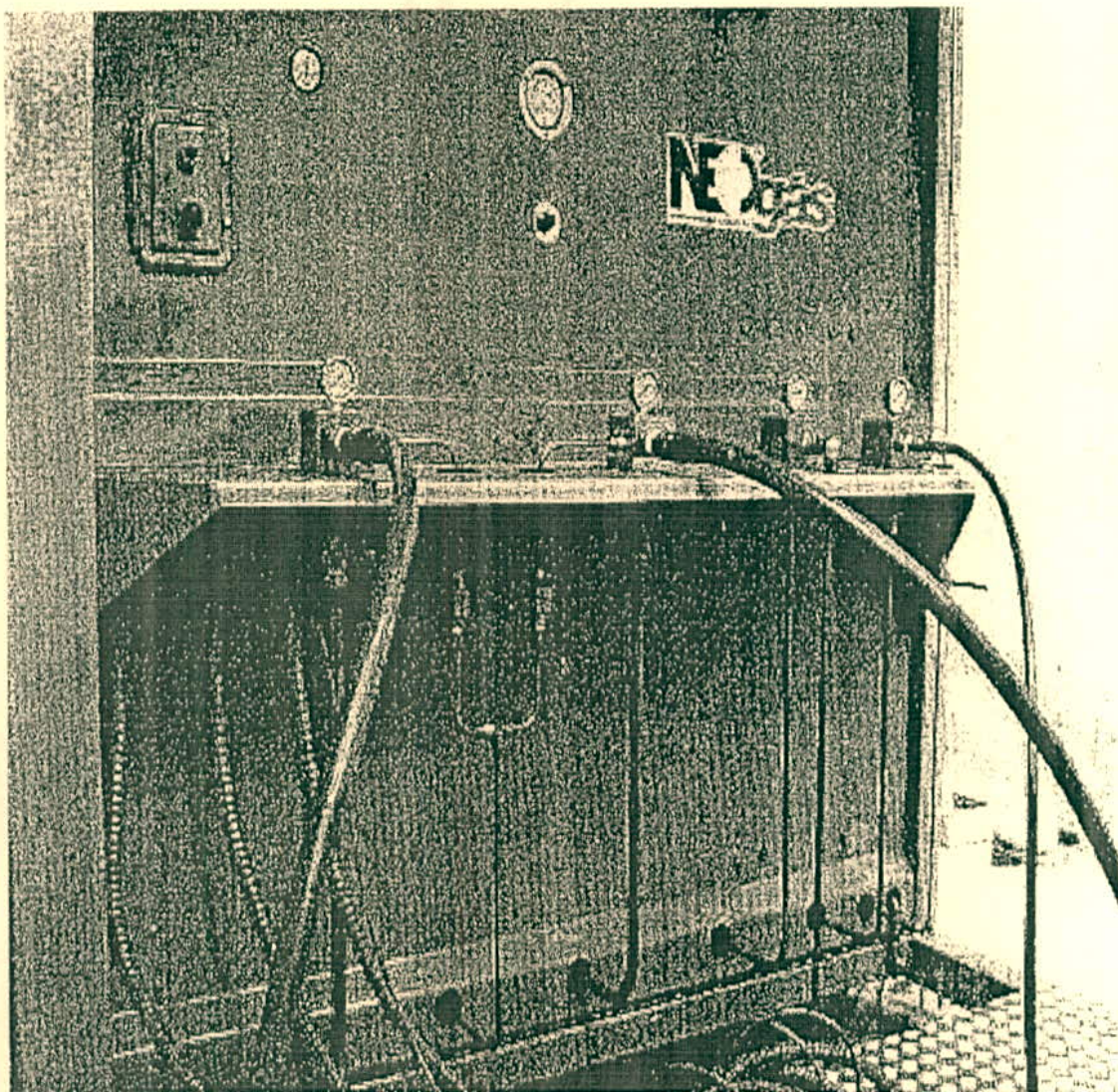


FIGURA 7

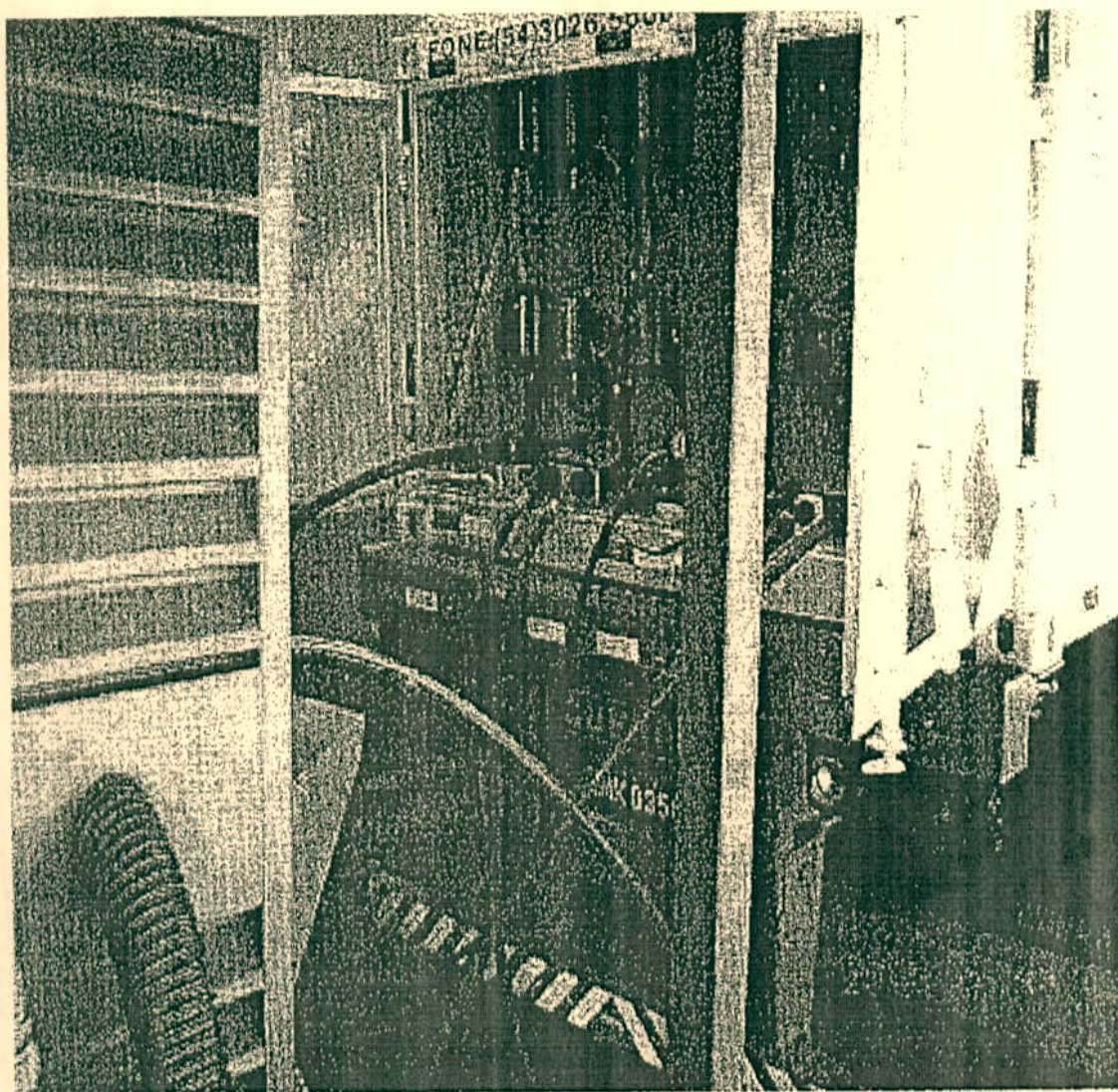


FIGURA 8

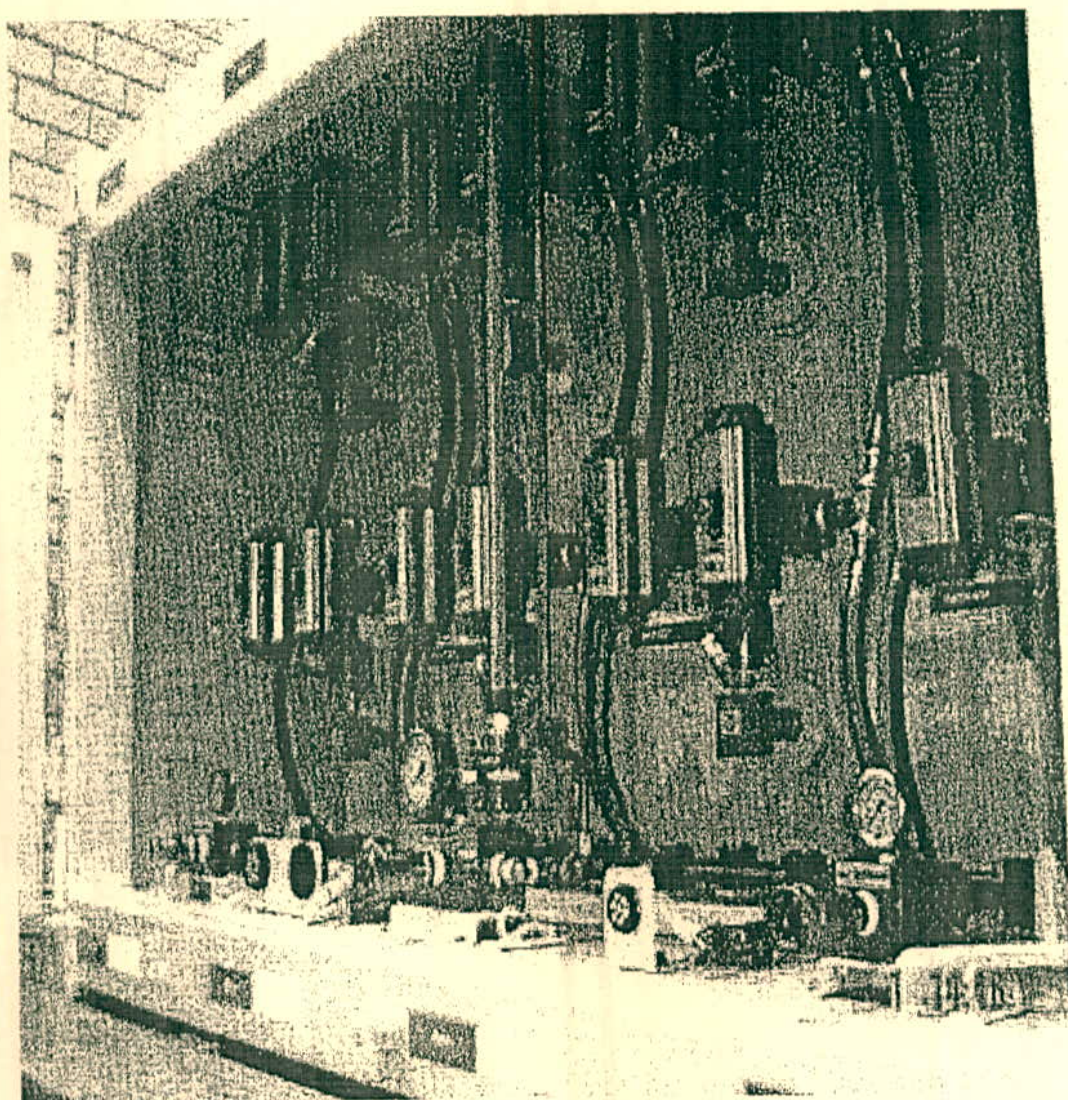


FIGURA 9

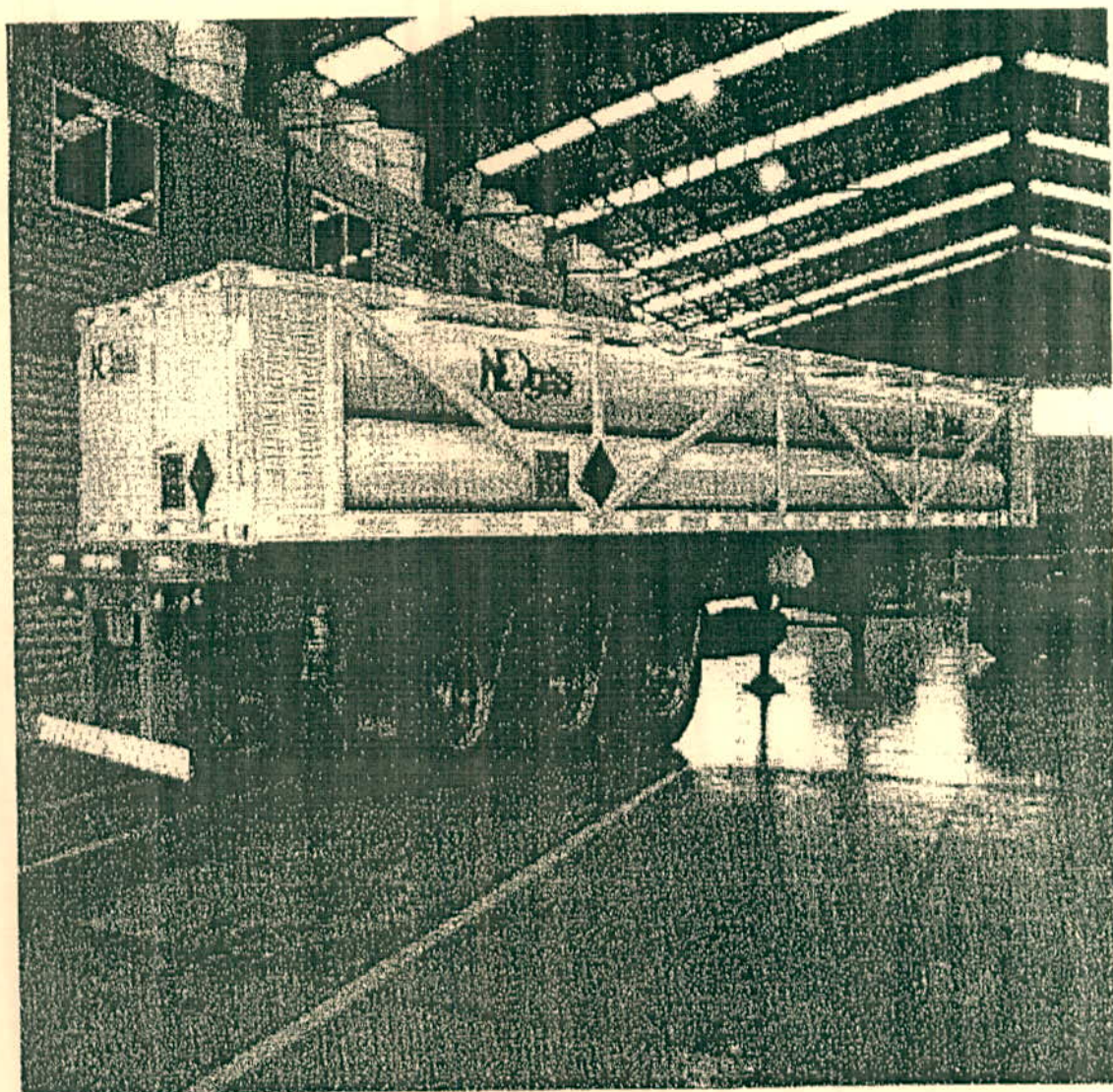


FIGURA 10

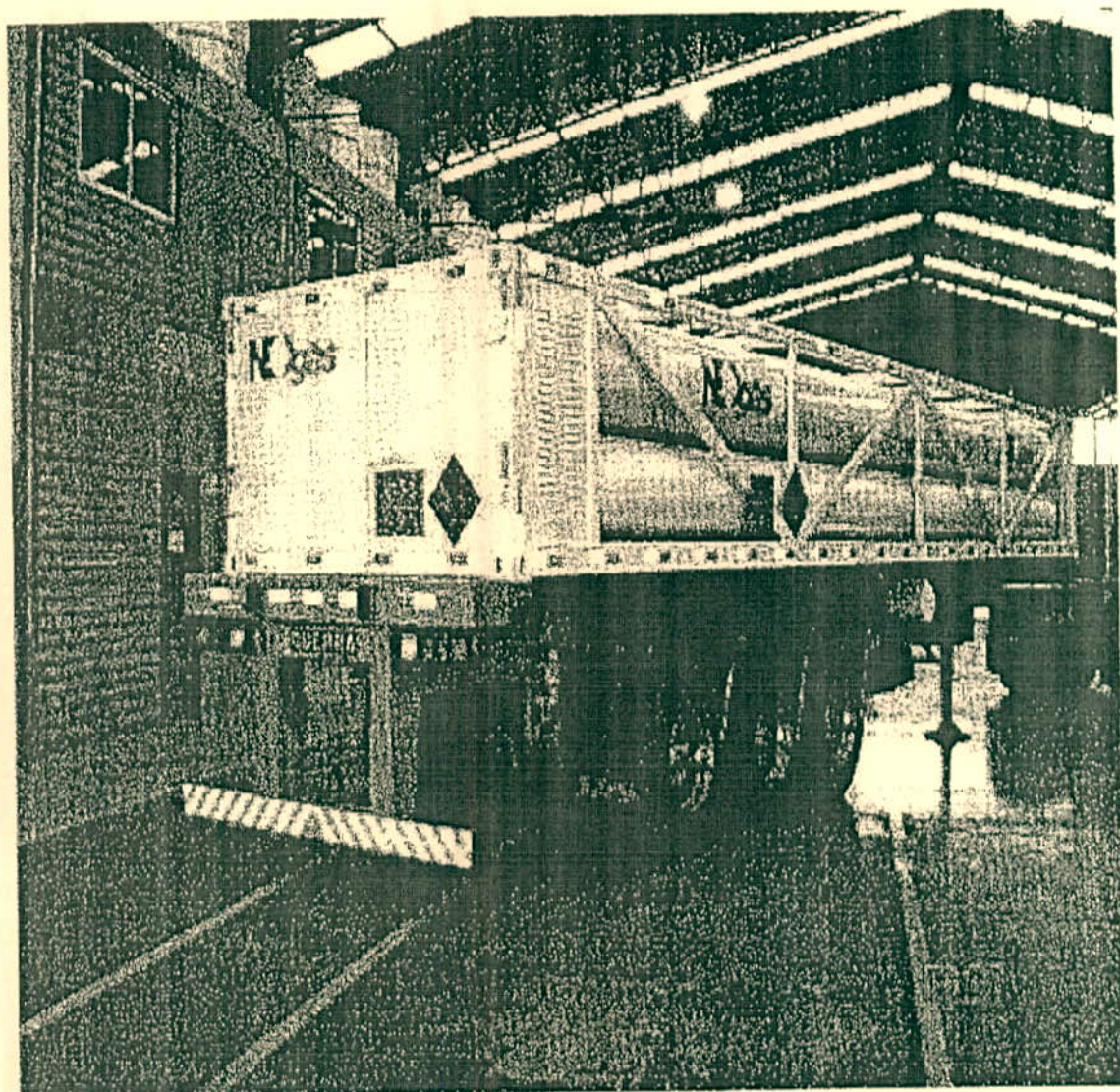


FIGURA 11

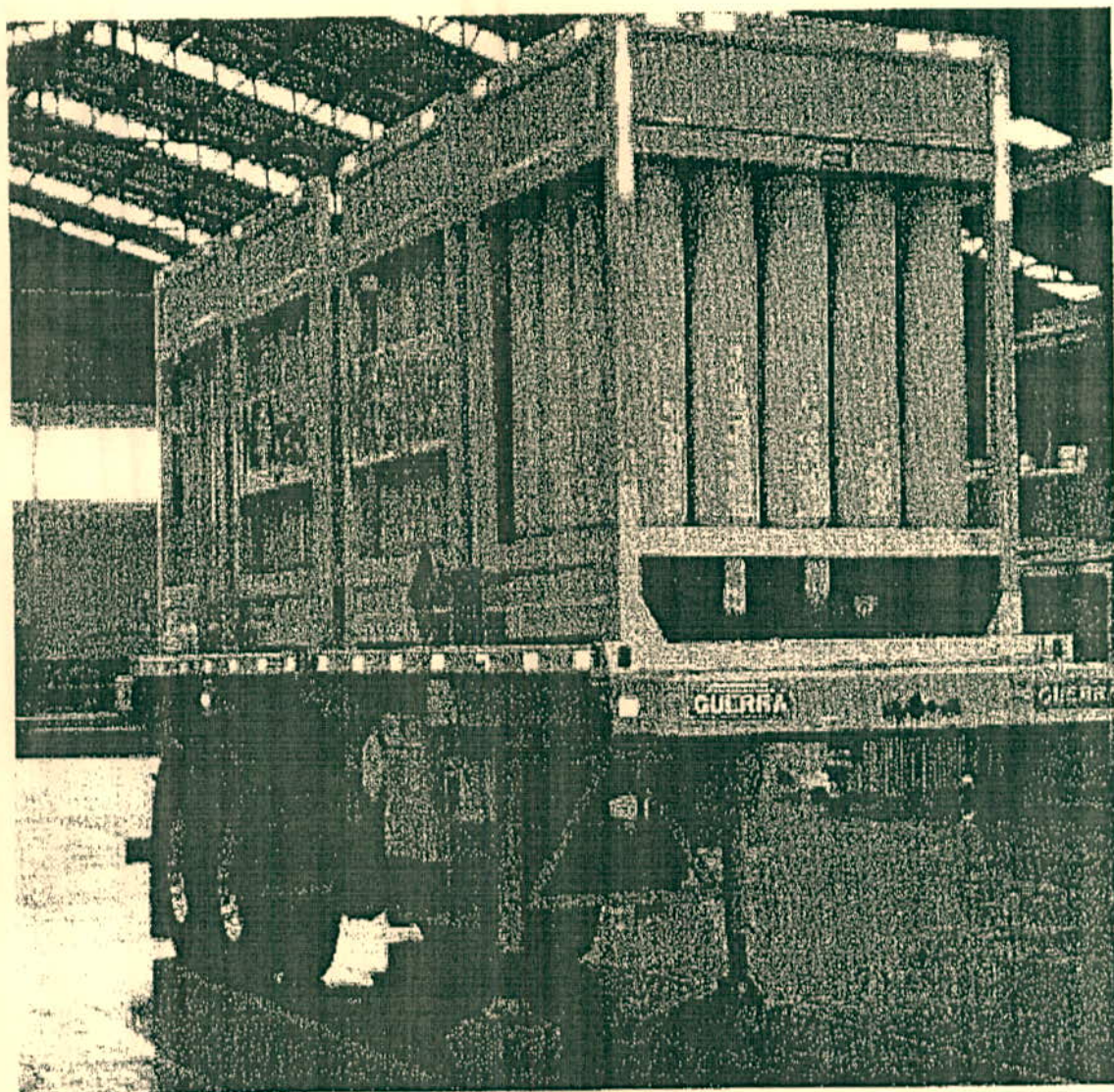


FIGURA 12

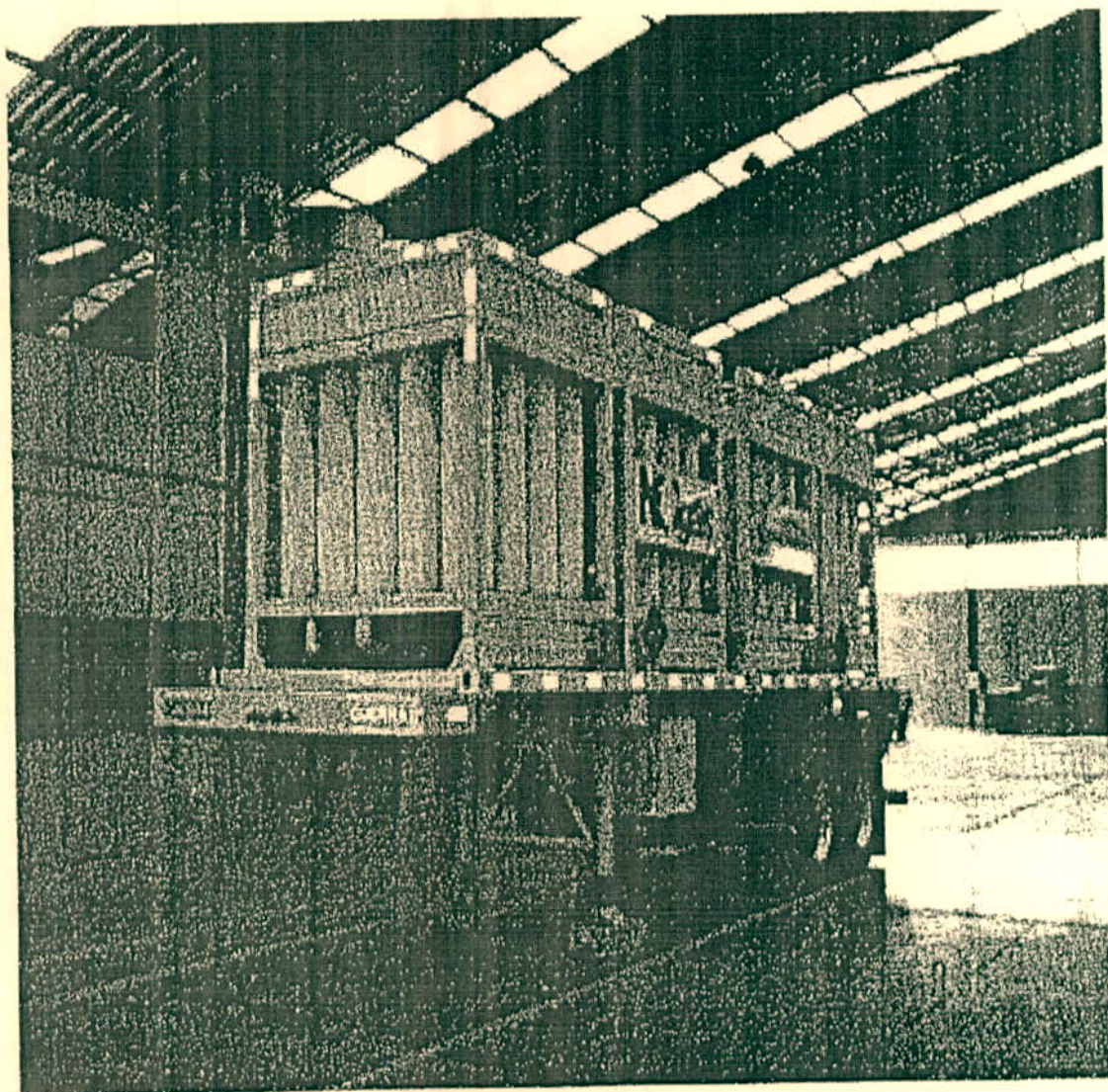


FIGURA 13

REIVINDICACIONES

1. Sistema de presurización hidráulica que se caracteriza por el hecho de comprender:

- Un HPU que consta de lo siguiente:

- Un reservorio de fluido hidráulico (6) conectado con una motobomba (1, 12, 13) y un bloque manifold de envío (16) que está conformado por las válvulas (4, 5, 14, 17, 20), un sensor de presión (58), una válvula de exceso de flujo (3) y restricciones (21), el bloque manifold de envío (16) siendo luego conectado con el bloque manifold de retorno (19) que está conformado por las válvulas (5, 17, 18, 23), los restrictores (22), los reductores de flujo (20), el sensor de control capacitivo (63) y los sensores de control fotoeléctrico (64), el sensor de control de presión (58) y válvulas de control (3, 4, 5, 14, 17, 20), y luego el bloque manifold de retorno (19) está conectado con un cilindro decantador (30) y éste con un filtro de partículas (11); y un panel de control electro-electrónico totalmente automatizado.

- Un semirremolque vehicular de GNC que comprende:

- módulos de cilindros (59, 60) que presentan un extremo de entrada (62) y un extremo de salida (61), siendo que en el extremo de salida (61) está conectado un conjunto de válvulas conformado por una válvula de alivio de presión (40), una válvula esfera manual (42), un manómetro (41) indicador de presión y una válvula de esfera actuada (43); en el extremo de entrada (62) está conectado un conjunto de válvulas formado por: una válvula de esfera manual (38), un manómetro (37) indicador de presión, y dos válvulas de esfera actuada (35, 36), siendo que las conexiones corriente arriba de la válvula de esfera actuada están interconectadas con la línea de envío (52) y la otra en la línea de retorno (53); y las conexiones corriente debajo de las válvulas de esfera actuada están interconectadas en paralelo entre sí y en serie con el extremo de entrada (62) del cilindro; Donde el HPU está conectado con el panel de control y una red eléctrica trifásica y luego con el semirremolque a través de las mangueras: de la línea de envío (57), de la línea de retorno (56) y de la línea de gas natural (55).

2. Sistema conforme de la Reivindicación 1 que se caracteriza por el hecho de que cada módulo de cilindros (59, 60) puede estar formado

por conjuntos de cilindros verticales agrupados entre sí o por un único cilindro horizontal (tubulao).

3. Sistema conforme la Reivindicación 2 que se caracteriza por el hecho de que cada módulo de cilindros debe tener igual capacidad volumétrica;

4. Equipo HPU que se caracteriza por el hecho de que comprende:

- un reservorio de fluido hidráulico (6) conectado a una motobomba (1, 12, 13) y un bloque manifold de envío (16) que está conformado por las válvulas (4, 5, 14, 17, 20), un sensor de presión (58), una válvula de exceso de flujo (3) y restrictores (21); luego, el bloque manifold de envío (16) está conectado al bloque manifold de retorno (19) que está conformado por las válvulas (5, 17, 18, 23), los restrictores 22, los reductores de flujo (20), el sensor de control de presión (58) y válvulas de control (3, 4, 5, 14, 17, 20) y luego el bloque manifold de retorno (19) está conectado con un cilindro decantador (30) y éste con un filtro de partículas (11) y un panel de control electro electrónico totalmente automatizado.

5. Equipo HPU conforme la Reivindicación 4 que se caracteriza por el hecho de que presenta un caudal mínimo de $1,200 \text{ m}^3/\text{h}$, con un consumo específico de energía de aproximadamente $0.025 \text{ kwh}/\text{m}^3$.

6. Semiremolque vehicular que se caracteriza por el hecho de que comprende:

- módulo de cilindros (59) que presenta un extremo de entrada (62) y un extremo de salida (61) siendo que en el extremo de salida (61) está conectado con un conjunto de válvulas que consta de una válvula de alivio de presión (40), una válvula de esfera manual (42), un manómetro (41) indicador de presión y una válvula de esfera actuada (43), en el extremo de entrada (62) está conectado con un conjunto de válvulas formado por una válvula de esfera manual (38), un manómetro (37) indicador de presión y dos válvulas de esfera actuada (35, 36), siendo que las conexiones corriente arriba de la válvula de esfera actuada están interconectadas con una línea de envío (52) y la otra en la línea de retorno (53) y las conexiones corriente debajo de las válvulas de esfera actuada están interconectadas en paralelo entre sí y en serie con el extremo de entrada (62) del cilindro.

7. Semiremolque vehicular conforme la Reivindicación 6 que se caracteriza por el hecho de que cada módulo de cilindros (59, 60) puede estar formado por conjuntos de cilindros verticales agrupados entre sí o por un único cilindro horizontal (tubulao).

8. Semiremolque vehicular conforme la Reivindicación 6 que se caracteriza por el hecho de que cada módulo de cilindros debe tener igual capacidad volumétrica.

9. Adaptación para cilindro tipo vertical para uso en el semirremolque vehicular que se caracteriza por comprender:

- en la parte superior del cilindro, una adaptación mecanizada recta (39) que consiste en una conexión de las dimensiones del aditamento para permitir el ingreso de gas;

- en la parte inferior del cilindro, una adaptación mecanizada recta (39) que consiste en una conexión de las dimensiones del aditamento para permitir el ingreso y la salida del flujo.

10. Adaptación para cilindro tipo horizontal (tubular) para uso en el semirremolque vehicular que se caracteriza por comprender:

- en la parte frontal del cilindro, un tubo curvo (70) que permite el ingreso de gas:

- en la parte posterior del cilindro, un tubo curvo (71) que permite el ingreso y la salida del flujo.

11. Adaptación para cilindro tipo horizontal conforme la Reivindicación 10 que se caracteriza por el hecho de que el radio del tubo es determinado según el radio de curvatura de la extremidad de salida del cilindro.