

**APARATO MONTADO EN UN REMOLQUE PARA LA ENTREGA DE
AGENTE DE SOPORTE A UN SITIO DE PERFORACIÓN**

ANTECEDENTES

5 **1. Solicitudes relacionadas.**

Esta solicitud reivindica el beneficio y la prioridad de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Nro. 14/175.340, presentada el 7 de febrero de 2014, titulada "Sistema de suministro de materiales apuntalantes montado en remolque", y de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Nro. 14/310.648, presentada el
10 20 de junio de 2014, titulada "Método de suministro, transporte y almacenamiento de materiales apuntalantes para el suministro y el uso en un sitio de pozo", todas las cuales se incorporan en la presente solicitud por referencia, en su totalidad.

2. Campo de la invención.

La presente invención se refiere al suministro de materiales apuntalantes a
15 un sitio de pozo. Más en particular, la presente invención se refiere a contenedores de materiales apuntalantes y técnicas para producir en el sitio la descarga de materiales apuntalantes desde los contenedores de materiales apuntalantes, sobre una cinta transportadora, u otros medios, para el transporte al sitio de pozo. La presente invención además se refiere a un camión de remolque
20 adecuado para permitir el movimiento de traslación de las cargas allí dispuestas, a lo largo de la longitud del remolque.

3. Descripción de la técnica relacionada.

La fracturación hidráulica es la propagación de fracciones en un estrato de roca, causada por la presencia de fluido presurizado. Las fracturas hidráulicas
25 pueden formarse naturalmente, en el caso de filones o diques, o pueden ser hechas por el hombre, a fin de liberar petróleo, gas natural, gas metano de carbón, u otras sustancias para la extracción. La fracturación se realiza desde un

pozo perforado hacia formaciones rocosas de reservorios. La energía de la inyección de un fluido de fracturación hidráulica (*fracking*) altamente presurizado crea nuevos canales en la roca, que pueden incrementar las tasas de extracción y, en última instancia, la recuperación de combustibles fósiles. El ancho de la
5 fractura típicamente se mantiene luego de la inyección por medio de la introducción de un material apuntalante, en el fluido inyectado. El material apuntalante es un material, tal como granos de arena, cerámica u otros materiales particulados, que evitan el cierre de las fracturas cuando se detiene la inyección.

Con el aumento de la fracturación hidráulica en la última década, hay un
10 creciente incremento en la demanda de materiales apuntalantes. Las provisiones mundiales son actualmente estrechas. El número de proveedores de materiales apuntalantes en el nivel mundial ha incrementado desde 2000, de unos pocos a más de cincuenta productores de materiales apuntalantes de arena, cerámica, y revestimientos de resina.

15 Por lejos, el material apuntalante dominante es la arena de sílice, compuesta por cuarzo antiguo curtido por la intemperie, el mineral más común en la corteza terrestre continental. A diferencia de la arena común, que, con frecuencia, posee una sensación al tacto arenosa cuando se frota entre los dedos, la arena utilizada como material apuntalante tiende a rodar al tacto, como
20 consecuencia de su forma esférica redonda y distribución de partícula estrechamente graduada. La calidad de la arena es una función tanto del depósito como del procesamiento. El tamaño del grano es decisivo, ya que cualquier material apuntalante determinado debe encontrarse confiablemente dentro de ciertos rangos de malla, sujetos a las condiciones en el interior del pozo y al
25 diseño de terminación. En general, los materiales apuntalantes más gruesos permiten más alta capacidad de flujo, debido a los mayores espacios de poro entre los granos. Sin embargo, pueden ser descompuestos o triturados con mayor

facilidad en condiciones de estrés, debido a la cantidad relativamente menor de puntos de contacto de grano a grano para soportar la tensión con frecuencia incurrida en formaciones profundas portadoras de petróleo y gas.

Habitualmente, en cualquier operación de fracturación hidráulica, se requiere una gran cantidad de dichos materiales apuntalantes. En general, ha sido difícil almacenar de manera eficaz los materiales apuntalantes en los sitios de fracturación. Además, se ha hallado muy difícil el transporte eficaz de los materiales apuntalantes a la ubicación deseada. Con frecuencia, los materiales apuntalantes son acarreados a los sitios deseados sobre la parte posterior de los camiones, y son volcados en el sitio. En dichas circunstancias, los materiales apuntalantes con frecuencia son expuestos a condiciones climáticas adversas. Esto degrada efectivamente la calidad de los materiales apuntalantes durante su almacenamiento. Además, el mantenimiento de los materiales apuntalantes en contenedores en el sitio de la fracturación hidráulica requiere una gran inversión de capital en instalaciones de almacenamiento. Habitualmente, la descarga de dichas instalaciones de almacenamiento se lleva a cabo sobre una base de instalación a instalación. De este modo, hay una necesidad de poder transportar de manera eficaz los materiales apuntalantes a una ubicación deseada adyacente a la región de fracturación hidráulica, y de poder almacenarlos allí.

Los presentes métodos de almacenamiento de materiales apuntalantes para el uso en el sitio del pozo han involucrado una inversión significativa en instalaciones estructurales. En particular, se han construido silos a fin de almacenar materiales apuntalantes para el uso en la operación de fracturación. Con frecuencia, los silos pueden tener un costo de varios millones de dólares. Cada vez que se usan dichos silos, existe la posibilidad de contaminación de los materiales apuntalantes contenidos dentro del silo. Las grandes instalaciones de almacenamiento a menudo mezclan diversos tipos y calidades de materiales

apuntalantes. De este modo, pueden mezclarse materiales apuntalantes de menor calidad con materiales apuntalantes de mayor calidad, de manera de crear una combinación contaminada indeseable.

La disponibilidad de materiales apuntalantes de alta calidad es siempre una
5 cuestión importante durante dichas operaciones de fracturación. Si los materiales apuntalantes no están disponibles en el sitio del pozo, entonces la operación de fracturación puede detenerse hasta el momento en que los materiales apuntalantes están disponibles. En otras circunstancias, los operadores de la operación de fracturación pueden verse obligados a usar materiales apuntalantes
10 de menor calidad, a fin de continuar la operación. De este modo, existe la necesidad de poder contar con materiales apuntalantes de alta calidad disponibles en todo momento durante la operación de fracturación. Es además conveniente proporcionar un sistema que evite la mezcla de diferentes tipos de materiales apuntalantes y que evite la contaminación del suministro de materiales
15 apuntalantes.

En ciertas circunstancias, se usan automotores sobre rieles para el suministro de los materiales apuntalantes al lugar de la fracturación. Los materiales apuntalantes son descargados desde los automotores sobre rieles hacia remolques de carga a granel neumáticos. Los remolques de carga a granel
20 neumáticos entonces pueden suministrar los materiales apuntalantes al sitio de pozo. Con frecuencia, el tren de materiales de carga a granel deberá permanecer en el sitio durante el tiempo que los materiales apuntalantes permanecen en el tren de material de carga a granel. De este modo, el tren no puede ser usado para otros propósitos. Esto suma costos adicionales a la operación de fracturación. En
25 última instancia, luego de que el tren es descargado por completo, un nuevo tren de material de carga a granel debe ser transportado a la ubicación deseada y luego servir como una instalación de almacenamiento. De este modo, se crea una

necesidad de remover rápidamente todos los materiales apuntalantes del tren de material de carga a granel y almacenar dichos materiales apuntalantes hasta el momento en que estos son necesarios.

En el pasado, diversas patentes han sido concedidas relacionadas con instalaciones de almacenamiento y transporte. Por ejemplo, la Publicación de Patente de los Estados Unidos Nro. 2008/0179054, publicada el 31 de julio de 2008, concedida a McGough et al., muestra un sistema de almacenamiento y transporte de material de carga a granel. En particular, el sistema de almacenamiento está montado sobre el remolque de un camión. El sistema de almacenamiento incluye paredes que definen un volumen interior adecuado para recibir allí el material de agregado. Se proveen tanques alimentadores en la base del contenedor. Estos tanques alimentadores tienen paredes inclinadas. Los tanques alimentadores pueden extenderse de modo de permitir el transporte apropiado del material desde el interior del contenedor hacia una región exterior del contenedor. Se usan accionadores de modo de expandir y colapsar el contenedor.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.240.681, concedida el 10 de julio de 2007 a L. Saik, describe un aparato móvil montado sobre un remolque para la desecación y la recuperación de arena de la formación. El remolque está montado a un remolque acarreado por camión, de manera de recibir allí la arena. El contenedor tiene un par de paredes de extremo inclinadas. El extremo posterior del contenedor puede abrirse adecuadamente de manera de permitir la remoción de arena desde allí. Se provee un ariete hidráulico o neumático sobre la parte delantera del contenedor, de modo de permitir la elevación del contenedor en forma angular hacia arriba, a fin de permitir la descarga de arena a través de la puerta en la parte trasera del contenedor.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 4.247.228, concedida el 27 de enero de 1981 a Gray et al., describe un remolque o camión de descarga con un transportador neumático. El contenedor está montado a un marco sobre ruedas. Un ariete hidráulico inclina el contenedor para la descarga a través de una salida posterior. Un transportador neumático es portado por el marco con una admisión en la parte posterior del contenedor. Una puerta permite la descarga de los sólidos de manera convencional por gravedad, o el soplado hacia una instalación de almacenamiento, por el contenedor neumático. El contenedor tiene una compuerta superior allí formada de manera de permitir la introducción de los sólidos en el interior del contenedor.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 2.865.521, concedida el 23 de diciembre de 1958 a Fisher et al., muestra un camión de material a granel que tiene un volumen interior adecuado para recibir allí el material a granel. Se utiliza un transportador neumático de manera de permitir la remoción de dicho material de la base del contenedor. Se proveen un par de paredes inclinadas en extremos opuestos del contenedor, a fin de permitir el pase del material a granel dentro del contenedor hacia la base del contenedor. Se provee una compuerta superior sobre la parte superior del transportador. El transportador neumático está conectado a la base del contenedor.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 4.995.522, concedida el 26 de febrero de 1991, a F. M. Barr, describe un aparato de contenedor de carga a granel de descarga de base, para un material granulado a granel. El contenedor de embarque tiene una pared inferior con una abertura de descarga. Se proporcionan puertas para la abertura y el cierre de la abertura de descarga. Las puertas son accionadas por una estructura de accionamiento montada para el movimiento vertical en relación al contenedor. La estructura de accionamiento tiene porciones superiores que sirven como receptáculos o conectores de

elevación convencional en las esquinas del contenedor. Estas cooperan con ganchos convencionales de modo que la elevación de la estructura de accionamiento abre la puerta, y el descenso de la estructura de accionamiento cierra la puerta. Esto permite la descarga de material granulado dentro del
5 contenedor hacia un transportador o contenedor inferior, sin la necesidad de equipamiento especializado de elevación o abertura.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 6.401.983, concedida el 11 de junio de 2002 a McDonald et al., provee un contenedor de carga a granel para el almacenamiento y el transporte de materiales sólidos y líquidos a granel. El
10 contenedor de carga a granel incluye un recipiente adecuado para contener el material a granel, y un montaje de marco de soporte que tiene un accesorio de miembro de soporte dispuesto de manera generalmente horizontal. La porción de contenedor está formada como al menos un tanque alimentador que tiene allí una abertura de descarga adecuada para la descarga de material a granel contenido
15 dentro del recipiente.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 4.138.163, concedida el 6 de febrero de 1979 a Calvert et al., divulga un contenedor de material a granel para la manipulación de materiales particulados fluidos. Este contenedor tiene una estructura de cañería paralela cerrada, generalmente rectangular, con paredes
20 laterales, paredes de extremo y un techo. Los conductos permiten la introducción y la extracción de material particulado hacia y desde el cuerpo del contenedor. La porción de base inferior soporta un panel de flexión vertical en cada una de sus esquinas. El panel de flexión vertical soporta pares opuestos de paneles de flexión longitudinal y transversal entre sus partes superiores.

25 La Patente de los Estados Unidos Nro. 4.909.556, concedida el 20 de marzo de 1990 a T. Koskinen, proporciona un contenedor de transporte para el transporte de material a granel. Este contenedor de transporte tiene un orificio de

llenado en la parte superior, y un dispositivo de vaciado, en la parte posterior. Para la carga y la descarga, se provee una sección lateral que puede abrirse. Un dispositivo de vaciado, de la naturaleza de un descargador a presión neumático, permite el flujo libre del material desde los contenedores a través de una válvula de control.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.967.161, concedida el 28 de junio de 2011 a A. M. Townsend, provee un sistema de revestidor de contenedor de embarque para el embarque de materiales fluibles a granel. El sistema tiene un revestidor de contenedor de embarque especialmente adaptado, que se sostiene por sí mismo, sin la necesidad de barras de sostén rígidas montadas en la parte posterior, a fin de retener el revestidor dentro del contenedor de embarque durante el llenado y la descarga. El sistema tiene una disposición de deflectores de soporte interiores que operan en conjunto con una pluralidad de correas de ancla exteriores adaptadas para distribuir la carga de cargamento a través de la longitud total del contenedor.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 5.690.466, concedida el 25 de noviembre de 1997 a Gaddis et al., muestra la placa de inclinación para una caja de camión de material particulado. El montaje de placa de inclinación incluye una pluralidad de secciones de placa de inclinación conectadas giratoriamente a las paredes laterales opuestas de la caja de camión de modo de ser movibles entre una posición inoperativa elevada y una posición operativa descendida. En la posición descendida, el material particulado fluye por gravedad a lo largo de las secciones de placa de inclinación para la descarga en un montaje de tuerca husillo que reside debajo del piso de la caja de camión. En la posición elevada, el material a granel u otro cargamento pueden cargarse en la caja de camión.

En el pasado, ha habido diversas publicaciones de solicitud de patente que han sido publicadas, y patentes concedidas al presente inventor, en relación con

contenedores para el transporte de materiales apuntalantes. Por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos Nro. 8.505.780, concedida el 13 de agosto de 2013 al presente inventor, describe un recipiente de almacenamiento de materiales apuntalantes que tiene un primer contenedor con un volumen interior, y
5 un segundo contenedor soportado en una relación espaciada sobre el primer contenedor. El primer contenedor tiene una compuerta inferior fijada a una pared inferior de este. La compuerta inferior es movable entre una posición abierta y una posición cerrada. El primer contenedor tiene una abertura en una pared superior de este. El segundo contenedor tiene una compuerta inferior formada sobre una
10 pared inferior de este. La compuerta inferior del segundo contenedor está alineada con la abertura del primer contenedor, de modo tal que un material apuntalante en el segundo contenedor pueda fluir a través de su compuerta hacia el volumen interior del primer contenedor. Cada uno de los contenedores incluye primera, segunda, tercera y cuarta superficies inclinadas posicionadas en el
15 volumen interior y que se extienden desde las respectivas paredes laterales y sus paredes de extremo hacia la compuerta inferior.

La Publicación de Patente de los Estados Unidos Nro. 2013/0164112, publicada el 27 de junio de 2013 por el presente inventor, describe un sistema de suministro y almacenamiento de materiales apuntalantes para el uso en un sitio
20 de pozo, y un contenedor para dichos materiales apuntalantes. El método incluye la etapa del transporte de una carga de materiales apuntalantes en un recipiente hasta una región deseada, el movimiento de la carga de materiales apuntalantes desde el recipiente hacia un contenedor, de modo de crear un contenedor cargado de materiales apuntalantes, la descarga del contenedor cargado de
25 materiales apuntalantes en un remolque de carga a granel neumático, y el transporte de los materiales apuntalantes descargados en el remolque de carga a granel neumático, al sitio de pozo. El contenedor se coloca sobre un lecho de un

camión, y se mueve en proximidad al recipiente. El contenedor cargado de materiales apuntalantes se coloca sobre un mecanismo de inclinación, y luego se inclina, de modo que los materiales apuntalantes son descargados a través de una puerta de flujo de un contenedor hacia un tanque alimentador.

5 La Publicación de Patente de los Estados Unidos Nro. 2013/0161211, publicada el 27 de junio de 2013 por el presente inventor, describe un recipiente de almacenamiento de materiales apuntalantes que tiene un primer contenedor con un volumen interior, y un segundo contenedor soportado en una relación espaciada sobre el primer contenedor. El primer contenedor tiene una compuerta inferior fijada a una pared inferior de este. La compuerta inferior es movable entre
10 una posición abierta y una posición cerrada. El segundo contenedor tiene una compuerta inferior formada sobre una pared inferior de este. La compuerta inferior del segundo contenedor está alineada con la abertura del primer contenedor, de modo tal que los materiales apuntalantes en el segundo contenedor pueden fluir a
15 través de su compuerta hacia el volumen interior del primer contenedor.

 Se han concedido una diversidad de patentes de diseño relacionadas con contenedores para el transporte y almacenamiento de materiales apuntalantes. Por ejemplo, las Patentes de Diseño de los Estados Unidos Nros. 688.349, 688.350 y 688.351, concedidas el 20 de agosto de 2013 al presente inventor,
20 describen todos diversos diseños de recipientes de materiales apuntalantes. La Patente de Diseño de los Estados Unidos Nro. D688.722, concedida el 27 de agosto de 2013 al presente inventor, describe también un diseño de un recipiente de materiales apuntalantes.

 En el pasado, se han concedido además diversas patentes relacionadas
25 con remolques de contenedores. Por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos Nro. 4.541.768, concedida el 17 de septiembre de 1985 a Walker *et al.*, describe un remolque de contenedor que tiene una bandeja de rodillos verticalmente

movible con rodillos paralelos sobre ella, que, cuando se encuentran tangentes al plano de rodado, permiten el movimiento del contenedor sobre el remolque o fuera de este. Una bandeja de ruedecillas verticalmente movible del remolque tiene ruedas de tipo ruedecillas fijadas sobre ella, con sus ejes de rotación que intersecan un eje vertical cerca del centro del remolque. Cuando las ruedas proporcionan el soporte de cama para el contenedor en el plano de rodado, el contenedor puede ser rotado alrededor del eje vertical, hacia cualquier posición deseada.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.100.896, concedida el 5 de septiembre de 2006 a H. Cox, describe un sistema de manipulación de contenedor de embarque que incluye una pluralidad de gatos a potencia, cada uno de los cuales incluye miembros de unión de contenedor superior e inferior, y que son selectivamente engranables con moldeados de traba de esquina superior e inferior de los contenedores. Cada miembro de unión es portado por una manga de guía deslizablemente montada en relación con un pie vertical, donde una manga de guía superior está accionablemente engranada con un miembro accionado por potencia de modo tal que, con los miembros de unión engranados con las trabas de esquina del contenedor, la activación simultánea de cuatro gatos permite la elevación y/o el descenso de un contenedor de embarque en relación con un vehículo.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.134.829, concedida el 14 de noviembre de 2006 a Quenzi et al., proporciona un remolque de carga que incluye un marco, por lo menos dos ejes montados al marco, y una plataforma. Los ejes tienen ruedas en extremos opuestos de los ejes, para el soporte movible del marco sobre la tierra. La plataforma está giratoriamente montada al marco, y es giratoria alrededor de un primer eje en relación con el marco, y un segundo eje, en relación con el marco, por medio de por lo menos dos soportes.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.866.933, concedida el 11 de enero de 2011 a Welch et al., divulga un remolque de contenedor que tiene un marco posicionable como una sola unidad alrededor de un contenedor, de modo tal que el marco puede unirse al contenedor en cuatro regiones del contenedor, de modo de elevar el contenedor. El remolque marco puede posicionarse
5 alrededor del contenedor mediante la expansión y la retracción laterales, la rotación alrededor de un eje horizontal, y la rotación alrededor de un eje vertical.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.802.958, concedida el 28 de septiembre de 2010 a Garcia et al., enseña una plataforma de remolque versátil y un método para el movimiento de carga sobre dicha plataforma de remolque. La
10 plataforma de remolque puede tener primer y segundo aparatos en movimiento, unidos a un miembro de plataforma. El primer aparato en movimiento está adaptado para mover carga entre el extremo posterior del miembro de plataforma y el extremo frontal del miembro de plataforma. El segundo aparato en movimiento está adaptado para hacer rotar carga desde una orientación sobre el
15 miembro de plataforma hacia una segunda orientación sobre el miembro de plataforma. Una pluralidad de rodillos están sostenidos sobre la plataforma giratoria.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 7.950.675, concedida el 31 de mayo de 2011 a Quenzi et al., muestra un portador de carga para el soporte movable de
20 carga. El portador de carga tiene un marco configurado para el sostén de la carga, y por lo menos dos ruedas en cada lateral del marco. Cada una de las ruedas está giratoriamente montada a un respectivo brazo de soporte. Los brazos de soporte están giratoriamente montados a respectivos laterales del marco, y son
25 giratorios en relación con el marco de manera de ajustar por lo menos una de una altura y una inclinación del marco en relación con una superficie de soporte. El

portador de carga puede incluir una plataforma que está moviblemente montada al marco y que es longitudinalmente movable a lo largo del marco.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 8.182.193, concedida el 22 de mayo de 2012 a Gaudet et al., proporciona un remolque para el transporte de
5 contenedores de flete. Este remolque tiene un marco que tiene una sección de marco frontal que se adapta para ser acoplada a un vehículo de carretera adecuado. Un par de vigas laterales horizontales desplazables están aseguradas a la sección de marco frontal, y están provistas de una puerta trasera con bisagra formada por un par de brazos de bisagra. Se aseguran postes de elevación de
10 contenedor a extremos opuestos de la sección de marco frontal y los brazos de bisagra, para la conexión removible a un contenedor posicionado entre las vigas laterales a fin de elevar y descender el contenedor entre ellos.

La Patente de los Estados Unidos Nro. 8.313.278, concedida el 20 de noviembre de 2012 a Simmons et al., proporciona una plataforma de carga
15 intercambiable modular que está configurada para ser removible e intercambiabilmente unida a un remolque. La unidad de plataforma puede incluir una pluralidad de aparatos en movimiento para el movimiento de carga en una dirección longitudinal en relación con las unidades de plataforma, y para el movimiento de carga en una dirección vertical en relación con la unidad de
20 plataforma.

En estas referencias de la técnica anterior, es bien claro que ninguno de los remolques está adaptado para el uso junto con el suministro de materiales apuntalantes a un sitio de pozo. La complicación con dichos remolques involucra la configuración de los contenedores de almacenamiento de materiales
25 apuntalantes, y además, el peso de los materiales apuntalantes contenidos dentro de dichos contenedores. Ninguna de las referencias de la técnica anterior es particularmente adaptable para permitir la descarga de materiales apuntalantes

desde un contenedor hasta una región debajo del lecho del remolque. Adicionalmente, ninguna de las referencias de la técnica anterior divulga una técnica por la cual el remolque puede ser cargado y/o descargado en forma relativamente fácil a través del uso de simples mecanismos de elevación y/o

5 carretillas elevadoras.

BREVE SÍNTESIS DE LA INVENCION

La presente invención es un aparato para el suministro de materiales apuntalantes a un sitio de pozo. El aparato de la presente invención incluye un remolque con un lecho sobre este, y por lo menos una línea de rodillos que se
5 extienden en una relación paralela al eje longitudinal del lecho del remolque. El remolque tiene ruedas conectadas a este, de manera de permitir el movimiento del remolque a lo largo de una superficie subyacente. La línea de rodillos se extiende sustancialmente por una longitud entera del lecho del remolque.

En la presente invención, por lo menos un contenedor de materiales
10 apuntalantes está posicionado de manera trasladable sobre la línea de rodillos. El contenedor de materiales apuntalantes es movable a lo largo de la línea de rodillos desde un extremo del lecho hasta un extremo opuesto del lecho. Un medio de acarreo sirve para recibir materiales apuntalantes desde el contenedor de materiales apuntalantes en una posición debajo del lecho del remolque. El medio
15 de acarreo incluye un cesto posicionado debajo del lecho del remolque en una posición trasera del extremo frontal del remolque y delantera de un extremo posterior del remolque. El medio de acarreo además incluye una cinta transportadora cooperativa con el cesto, de manera de mover materiales apuntalantes desde el cesto hacia otra región. Los materiales apuntalantes son
20 descargados desde el contenedor de materiales apuntalantes a través del lecho del remolque y hacia el cesto.

La presente invención es además un método de suministro de materiales apuntalantes que comprende las etapas de: (1) el transporte de una carga de materiales apuntalantes en un recipiente hacia una región deseada; (2) el
25 movimiento de la carga de materiales apuntalantes desde el recipiente hacia un contenedor, de manera de crear un contenedor cargado de materiales apuntalantes; (3) la descarga del contenedor cargado de materiales apuntalantes

hacia un remolque de carga a granel neumático; y (4) el transporte de los materiales apuntalantes descargados en el remolque de carga a granel neumático hacia un sitio de pozo.

El recipiente es un tanque alimentador de un tren de material a granel. La
5 etapa de transporte incluye la carga del tanque alimentador con materiales apuntalantes, en una región remota, y luego, el transporte de los materiales apuntalantes cargados en el tanque alimentador del material a granel hasta la región deseada. La etapa del movimiento incluye la transmisión de los materiales apuntalantes desde el tanque alimentador del tren de material a granel hasta una
10 compuerta formada en la parte superior del contenedor.

El contenedor puede colocarse sobre el lecho de un camión. El camión es movido de manera que el contenedor queda adyacente al recipiente. De este modo, el contenedor vacío está disponible, de manera que los materiales apuntalantes pueden ser transmitidos desde el tanque alimentador del tren de
15 material a granel hasta el volumen interior del contenedor.

La etapa de descarga incluye la colocación del contenedor cargado con materiales apuntalantes sobre un mecanismo de inclinación, la inclinación del contenedor cargado con materiales apuntalantes colocado, a un ángulo de modo tal que una pared de extremo del contenedor queda cara abajo a un ángulo, y la
20 descarga de los materiales apuntalantes desde el contenedor inclinado hacia una puerta de flujo del contenedor. Los materiales apuntalantes fluyen a través del contenedor de la puerta de flujo hacia un tanque alimentador. Estos materiales apuntalantes fluidos son transportados desde el tanque alimentador hasta el remolque de carga a granel neumático. Se inyecta aire en el contenedor a medida
25 que los materiales apuntalantes fluyen a través de la puerta de flujo. Una pluralidad de los contenedores cargados con materiales apuntalantes pueden ser apilados en el lugar deseado antes de la etapa de descarga.

La línea de rodillos incluye una primera línea de rodillos que se extienden longitudinalmente a lo largo del lecho del remolque, y una segunda línea de rodillos que se extienden longitudinalmente a lo largo del lecho del remolque. La segunda línea de rodillos se encuentra en una relación espaciada paralela
5 respecto de la primera línea de rodillos. Una pluralidad de contenedores de materiales apuntalantes se disponen en una relación de extremo a extremo a lo largo del lecho del remolque. El contenedor de materiales apuntalantes puede incluir un cuerpo de contenedor y una abertura de salida formada en la base del cuerpo de contenedor. La abertura de salida es movable entre una posición
10 cerrada y una posición abierta, de modo de permitir la descarga de materiales apuntalantes desde el volumen interior del cuerpo de contenedor.

La presente invención es además un proceso para el suministro de materiales apuntalantes a un sitio de pozo. El proceso de la presente invención incluye las etapas de: (1) la formación de un remolque que tiene por lo menos una
15 línea de rodillos que se extienden longitudinalmente a lo largo de un lecho del remolque; (2) la colocación de un primer contenedor de materiales apuntalantes sobre la línea de rodillos adyacente a un extremo del lecho del remolque; (3) el movimiento del primer contenedor de materiales apuntalantes a lo largo de la línea de rodillos hacia una posición alejada de un extremo del lecho del remolque;
20 (4) la descarga de materiales apuntalantes desde el primer contenedor de materiales apuntalantes en la posición alejada de un extremo del lecho del remolque; y (5) el acarreo de los materiales apuntalantes de descarga hacia una región en el sitio de pozo.

En el proceso de la presente invención, la etapa de movimiento incluye la
25 colocación de un segundo contenedor de materiales apuntalantes sobre la línea de rodillos adyacente a un extremo del lecho del remolque, de modo tal que el segundo contenedor de materiales apuntalantes se apoya contra el primer

contenedor de materiales apuntalantes de modo de producir la traslación del primer contenedor de materiales apuntalantes a lo largo de la línea de rodillos. La etapa de movimiento incluye la colocación de una pluralidad de contenedores de materiales apuntalantes sobre la línea de rodillos, de modo de impulsar al primer
5 contenedor hacia la posición para la etapa de la descarga. El contenedor de materiales apuntalantes descargado es movido a lo largo de la línea de rodillos hacia una posición adyacente a un extremo opuesto del lecho del remolque. Este contenedor de materiales apuntalantes descargado puede ser removido del lecho del remolque.

10 La etapa de acarreo incluye las etapas de la colocación de un cesto debajo del lecho del remolque en una región alejada de un extremo del lecho del remolque de modo tal que los materiales apuntalantes puedan ser descargados en el cesto, y el acarreo los materiales apuntalantes desde el cesto hasta la región de sitio de pozo. La etapa de formación de un remolque incluye la etapa de
15 la fijación de un par de líneas de rodillos sobre el lecho del remolque, donde las líneas de rodillos se encuentran en relación paralela entre sí y se extienden sustancialmente a lo largo de una longitud entera del lecho del remolque. El primer contenedor de materiales apuntalantes incluye una salida de descarga para abertura. El proceso de la presente invención incluye la abertura de la salida
20 de descarga cuando el primer contenedor de materiales apuntalantes es movido hacia la posición alejada del extremo del lecho del remolque.

La sección precedente tiene la intención de describir, en particular, las formas de realización preferidas de la presente invención. Se entiende que pueden realizarse modificaciones a estas formas de realización, dentro del
25 alcance de la presente invención. De este modo, esta sección no debe interpretarse, de modo alguno, como una limitación del alcance de la presente

invención. La presente invención solo debe ser limitada por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes legales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del aparato contenedor utilizado en el sistema de la presente invención.

La FIG. 2 es una vista de extremo del aparato contenedor utilizado en el sistema de la presente invención.

La FIG. 3 es una ilustración del sistema de la presente invención.

La FIGURA 4 es una vista en elevación lateral que muestra el aparato para el suministro de materiales apuntalantes de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención.

La Figura 5 es una vista de plano que muestra el remolque usado en el aparato de la presente invención.

La Figura 6 es una vista en elevación lateral que muestra el remolque usado en el aparato de la presente invención en una condición descargada.

La Figura 7 muestra una etapa inicial en el proceso de la presente invención en la cual se carga un solo contenedor de almacenamiento de materiales apuntalantes sobre el extremo del remolque.

La Figura 8 muestra una etapa adicional en el proceso de la presente invención en la cual un contenedor de materiales apuntalantes vacío se ha removido del extremo delantero del remolque.

La Figura 9 muestra una etapa adicional en el proceso de la presente invención donde el contenedor de materiales apuntalantes descargado es movido hacia delante a lo largo del remolque.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Con referencia a la FIG. 1, se muestra el aparato de almacenamiento de materiales apuntalantes de acuerdo con la forma de realización preferida de la

presente invención. El aparato de almacenamiento de materiales apuntalantes 10 incluye un contenedor 12 que tiene una pared inferior 14, una pared superior 16, un par de paredes laterales 18 y 20 y un par de paredes de extremo 22 y 24. La pared lateral 18 se extiende entre la pared inferior 14 y la pared superior 16. La pared lateral 20 además se extiende entre la pared inferior 14 y la pared superior 16 en una relación paralela generalmente espaciada a la pared lateral 18. La pared de extremo 22 se extiende entre la pared inferior 14 y la pared superior 16. De manera similar, la pared de extremo 24 se extiende entre la pared inferior 14 y la pared superior 16 y además, entre las paredes laterales 18 y 20. La pared superior 16 tiene una compuerta 26 formada sobre ella. La compuerta 26 es capaz de ser abierta de manera de permitir la introducción de materiales apuntalantes en el volumen interior del contenedor 12. Se posiciona una puerta de flujo 28 sobre la pared de extremo 22. La puerta de flujo 28 es capaz de ser abierta de manera de permitir el flujo de materiales apuntalantes hacia el exterior del volumen interior del contenedor 12.

Puede observarse que la pared de extremo 22 tiene cavidades hacia el interior de un extremo del par de paredes laterales 18 y 20 y hacia el interior de la pared inferior 14 y la pared superior 16. De este modo, el extremo más externo 30 del contenedor 12 proporcionará una estructura protectora para la superficie generalmente convexa de la pared de extremo 22. Esta forma convexa de la pared de extremo 22 facilita la capacidad de verter a modo de embudo los materiales apuntalantes desde el volumen interior del contenedor 12 hacia el exterior a través de la puerta de flujo 28. La estructura de marco en el extremo 30 mejora la integridad estructural del contenedor 12 en este extremo, mientras que protege las estructuras mecánicas asociadas con la puerta de flujo 28. La puerta de flujo 28 es deslizable en forma ascendente, de manera de abrir el volumen interior. Una entrada 32 está generalmente posicionada en la pared de extremo

22 y abierta a través de la pared de extremo 22 hacia el volumen interior del contenedor 12. Esta entrada de materiales apuntalantes es adecuada para permitir la introducción de materiales apuntalantes y/o aire en el volumen interior del contenedor. De esta manera, cuando el contenedor 12 se encuentra en un sitio de pozo u otra ubicación, pueden introducirse materiales apuntalantes adicionales en el volumen interior del contenedor 12 a través de la entrada de materiales apuntalantes 32. La entrada 32 además permite la introducción de aire en el volumen interior del contenedor 12 de manera de facilitar la capacidad de los materiales apuntalantes dentro del contenedor 12 para salir a través de la puerta de flujo 28. La entrada 32 es de la naturaleza de un tubo que puede conectarse a una manguera adecuada. Se posiciona además una ventilación 34 en la pared de extremo 22. La ventilación 34 se abre al volumen interior del contenedor 12 de manera de permitir la salida del exceso de presión de aire hacia el exterior del contenedor 18.

El contenedor 10 está configurado de modo de contener 43.544 kg (96.000 libras) de materiales apuntalantes. Debido a que cada automotor sobre rieles puede transportar 87.089 kg (192.000 libras) de materiales apuntalantes, un par de contenedores 12 puede recibir la totalidad de los materiales apuntalantes del automotor sobre rieles. Sin embargo, los contenedores de embarque convencionales podrían carecer de la integridad estructural para contener dicho gran peso. De este modo, el aparato de almacenamiento de materiales apuntalantes 10 incluye una estructura interior que mejora la integridad del contenedor 12 para su propósito propuesto.

En particular, un miembro longitudinal 36 se posiciona en el volumen interior del contenedor 12. El miembro longitudinal 36 se extiende generalmente de manera central del volumen interior del contenedor 12. El miembro longitudinal 36 tiene un extremo rígidamente fijado a la pared de extremo 22 y un extremo

opuesto rígidamente fijado a la pared de extremo 24. Esta conexión mantendrá la integridad de la paredes de extremo 22 y 24 a pesar del gran peso de los materiales apuntalantes que empuja contra ellas. Un primer miembro cruzado 38 se posiciona dentro del volumen interior del contenedor 12. El primer miembro
5 cruzado 38 tiene un extremo fijado a la pared lateral 18 y un extremo opuesto fijado a la pared lateral 20. Un segundo miembro cruzado 40 se posiciona también en el volumen interior del contenedor, y está en una relación paralela generalmente espaciada con respecto al primer miembro cruzado 38. Cada uno de los miembros cruzados 38 y 40 se posiciona de manera generalmente central
10 con respecto a la altura del contenedor 12. El segundo miembro cruzado tiene un extremo fijado a la pared lateral 18 y un extremo opuesto fijado a la pared lateral 22. Los miembros cruzados 38 y 40 están configurados para mantener la integridad de las paredes laterales 18 y 20 contra el gran peso de los materiales apuntalantes contenidos dentro del volumen interior del contenedor 12.

15 La FIG. 2 es una vista de extremo que muestra el aparato de almacenamiento de materiales apuntalantes 10 de la presente invención. En particular, la pared de extremo 22 del contenedor 12 se ilustra de modo de tener una compuerta 28 deslizablemente recibida dentro de guías 42 sobre ella. Pueden asociarse mecanismos neumáticos o hidráulicos adecuados con la puerta de flujo
20 28 de manera de elevar o descender la puerta de flujo 28. En la posición descendida, la puerta de flujo 28 traba el flujo de los materiales apuntalantes desde el volumen interior del contenedor 12. En la posición elevada, la puerta de flujo 28 se abrirá hacia el volumen interior del contenedor 12 de manera de permitir desde allí la descarga de los materiales apuntalantes. La entrada de
25 materiales apuntalantes 32 y la ventilación 34 se ilustran posicionadas sobre la pared de extremo 22.

Dentro del concepto de la presente invención, es conveniente poder apilar varios contenedores uno sobre otro. De este modo, la superficie de extremo 30 tiene soportes estructurales 44 y 46 sobre ella. De manera similar, los miembros estructurales horizontales 48 y 50 se extenderán entre los soportes estructurales 44 y 46 en la parte superior y la parte inferior del contenedor 12. Los miembros estructurales mejoran la integridad del contenedor de modo que puede apilarse una gran cantidad de peso sobre el contenedor 12. Nuevamente, los miembros estructurales 44, 46, 48 y 50 mejoran la integridad del contenedor 12 para el gran peso allí soportado.

10 La FIG. 3 muestra un sistema 60 de la presente invención. El sistema 60 inicialmente involucra el transporte de una carga de materiales apuntalantes hasta un lugar deseado en un recipiente 62. El recipiente 62 es de la naturaleza de los tanques alimentadores asociados con un tren de material a granel 64. El tren de material a granel 64 es conducido por un motor 66 ubicado sobre un ramal de riel 68. De este modo, en la presente invención, el material a granel es suministrado por el tren de material a granel 64 hasta la ubicación deseada. El recipiente 62 del tren de material a granel 64 puede ser inmediatamente descargado en esta ubicación deseada, de modo que el motor 66 puede retornar el tren de material a granel 64 para otros usos de ferrocarril.

20 El ramal de riel 68 se ilustra de modo de estar ubicado en una región elevada. De este modo, los contenedores 70, 72, 74 y 76 pueden ubicarse en proximidad al recipiente 62 y adyacentes al tren de material a granel 64. Cada uno de los contenedores 70, 72, 74 y 76 tiene una configuración similar a aquella expuesta en esta solicitud asociada con las FIGS. 1 y 2.

25 La compuerta sobre la pared superior 78 del contenedor 70 se ilustra de modo de estar adyacente a un transportador 80 asociado con el recipiente 62. En otras palabras, el tanque alimentador del tren de material a granel 64 está abierto

adyacente al transportador 80. El transportador 80 se extiende entre la puerta del recipiente 62 y la compuerta en la pared superior 78 del contenedor 70. Una vez que este tanque alimentador el tren de material a granel 64 es descargado en el recipiente 70, el transportador 80 puede ser movido hacia delante a lo largo del

5 tren de material a granel 64 de manera que otro tanque alimentador pueda descargar su contenido de materiales apuntalantes en el contenedor 72 del camión 82. Los contenedores 70 y 72 están soportados sobre el lecho del camión 82. De manera similar, un transportador 84 permite la descarga de otro tanque alimentador del tren de material a granel 64 en el contenedor 74. El contenedor 76

10 puede mantenerse en proximidad a otro tanque alimentador del tren de material a granel 64 de manera que pueda producirse la descarga adicional.

Un cargador/descargador de contenedor 86 se posiciona de manera de permitir la elevación y el transporte de los contenedores 70, 72, 74 y 76. En particular, en la FIG. 3, puede observarse que el cargador/descargador de

15 contenedor 86 ha removido los contenedores del camión 88 y ha colocado los contenedores 92 y 92 sobre mecanismos de inclinación 94 y 96, respectivamente. Los mecanismos de inclinación 94 y 96 incluyen un panel de soporte giratoriamente conectado a un marco. Un mecanismo hidráulico entonces puede hacer girar la placa en forma ascendente de modo que el contenedor 90 se

20 incline, para que la pared de extremo mire a un ángulo descendente hacia un tanque alimentador 98. El mecanismo de inclinación 96 además incluye una estructura similar de modo tal que la pared de extremo del contenedor 92 está dirigida en forma descendente hacia el tanque alimentador 100. Los mecanismos de inclinación 94 y 96 permiten la descarga de materiales apuntalantes de manera

25 muy veloz, conveniente y segura, en los respectivos tanques alimentadores 98 y 100.

Un transportador 102 se extiende hasta la parte inferior del tanque alimentador 78 y hacia la parte superior de un remolque de carga a granel neumático 104. En consecuencia, los materiales apuntalantes descargados a través de la puerta de flujo en la pared de extremo del contenedor 92 hacia el interior del tanque alimentador 98 son transportados por el transportador 102 hacia el interior del remolque de carga a granel neumático 104. De manera similar, otro transportador 106 se extiende desde el tanque alimentador 100 hacia otro remolque de carga a granel neumático 108 de modo de descargar materiales apuntalantes en el remolque de carga a granel neumático. Cuando cada uno de los remolques de carga a granel neumáticos 108 se han llenado con materiales apuntalantes, estos remolques de carga a granel neumáticos 104 y 108 pueden entonces transportar los materiales apuntalantes al sitio de pozo.

Camiones de lecho llano 110 y 112 se encuentran en línea para recibir contenedores adicionales 114. El camión 112 se posiciona adyacente al contenedor 114 de manera que el cargador/descargador de contenedor 116 pueda colocar los contenedores sobre el lecho llano del camión 112. El camión 112 entonces puede moverse hacia otra posición adyacente al tren de material a granel 64 para la descarga adicional de los tanques alimentadores asociados. De este modo, puede observarse que la organización de los diversos camiones de lecho llano permite la eficiente y eficaz remoción de los materiales apuntalantes de los tanques alimentadores del tren de material a granel 64.

En la FIG. 3, los contenedores 114 se disponen en una configuración apilada. Los contenedores 114, como se ilustra en la FIG. 3, están apilados en una pila de cinco de alto, ya que los contenedores están vacíos. Sin embargo, dentro del concepto de la presente invención, si es posible la descarga del tren de material a granel 64 en forma más veloz que los remolques de material a granel 104 y 108 disponibles, entonces los contenedores llenos también pueden ser

dispuestos en una pila. Habitualmente, los contenedores solo pueden ser apilados de a cuatro, en vista del gran peso allí soportado. Estos contenedores pueden apilarse hasta el momento en que los materiales apuntalantes sean necesarios, o hasta el momento en que esté disponible el equipamiento para la descarga de dichos contenedores.

Cada uno de los contenedores utilizados en el sistema de la presente invención es un contenedor especialmente diseñado de 2,4 metros por 6 metros (8 pies por 20 pies), que es capaz de contener 43.544 kg (96.000 libras) de materiales apuntalantes. Los contenedores pueden ser movidos por carcasas de contenedor de lecho llano y lecho bajo, que son accesibles y económicas. Las instalaciones, como se ilustra en la FIG. 3, requieren solo 0.60 m² (1,5 acres) para manipular 20.411.655 kg (45 millones de libras) de materiales apuntalantes. Los contenedores vacíos pueden apilarse de a cinco, y los contenedores llenos pueden apilarse de a tres o cuatro. Pueden usarse cuerdas a fin de garantizar la seguridad. Los contenedores asociados con la presente invención permiten la remoción de materiales apuntalantes de manera eficiente y segura. Puede inyectarse aire a través de la entrada a fin de facilitar el flujo de materiales apuntalantes hacia el exterior en la puerta de flujo. En esta disposición, se ha hallado que pueden descargarse 40.823 kg (90.000 libras) de materiales apuntalantes en quince minutos.

Cada uno de los contenedores puede disponerse de manera de almacenar 163.293 kg (360.000 libras) de materiales apuntalantes por 14,8 metros cuadrados (160 pies cuadrados) de huella. El equipamiento de descarga puede descargar un automotor de riel en menos de veinte minutos, o puede descargar un tren unitario de 120 automotores en menos de 48 horas. Múltiples automotores de rieles pueden ser descargados al mismo tiempo.

La disposición de los contenedores es capaz de escala para una cantidad mayor o menor de materiales apuntalantes según lo necesario. Puede utilizarse un sistema de control de inventario WMS. En dicho sistema, cada contenedor puede tener un código de barras y puede ser ingresado para registrar la cantidad

5 de materiales apuntalantes a mano, por el tamaño de malla de los materiales apuntalantes. Una vez que los contenedores son cargados, pueden ser fácil y seguramente apilados en astilleros. De este modo, se utiliza espacio aéreo en oposición al espacio de astillero. Todo lo que se requiere es un cimiento sólido y apropiado equipamiento de manipulación de contenedores.

10 Los materiales apuntalantes son descargados desde los contenedores hacia remolques de carga a granel neumáticos. De este modo, los materiales apuntalantes permanecerán secos, y serán manipulados menos que los materiales apuntalantes almacenados en llanura. Cuando los materiales apuntalantes son pedidos, las máquinas movedoras de los contenedores moverán

15 los contenedores a la carcasa hidráulica. Los materiales apuntalantes entonces serán vertidos en los tanques alimentadores. Se utiliza una cámara de ingreso de aire para soplar los materiales apuntalantes fuera del contenedor.

El proceso de la presente invención garantiza la cercana proximidad del sitio al ramal de riel. El proceso de la presente invención puede ser rápidamente

20 implementado en comparación con las instalaciones de silos. Habitualmente, dichas instalaciones de silos pueden llevar hasta dos años para su construcción. La cantidad de contenedores puede ser escalada para requisitos de inventario. Puede moverse una pila muy pequeña de contenedores y ser recargada en el sitio de perforación de modo de garantizar el continuo inventario para la operación de

25 fracturación. El sistema de la presente invención puede mover el inventario más cerca del yacimiento de producción, en comparación con la técnica anterior.

La presente invención provee un menor costo general por tonelada de materiales apuntalantes. En particular, los contenedores vacíos pueden ser almacenados en el sitio de la mina. Esto sirve para mejorar la productividad del proveedor de materiales apuntalantes. Además, sirve para mejorar los
5 rendimientos y las ganancias del proveedor de materiales apuntalantes. Cualquier suministro excedente o remanente de producción puede almacenarse en el sitio. Esto permite a la compañía negociar mejores tasas a cambio de ayuda al proveedor de materiales apuntalantes con los problemas de su cadena de suministro.

10 En contraste a los sistemas anteriores, donde el remolque de carga a granel neumático se mueve continuamente hacia atrás y hacia delante del tren de material a granel al sitio de pozo, la presente invención permite el almacenamiento de dichos materiales apuntalantes en una región adyacente a la línea de riel. De este modo, los conductores de los camiones pueden tener menor
15 fatiga. Un entorno de trabajo más seguro es favorecido por el sistema de la presente invención. Se mantiene un cadena de conducción de más alta calidad. Adicionalmente, este sistema cumple con las regulaciones del Departamento de Transporte (Department of Transportation).

Con referencia a la FIGURA 4, se muestra el aparato 10 de acuerdo con
20 las enseñanzas de la presente invención. El aparato 10 incluye un remolque 12 que tiene una pluralidad de contenedores de almacenamiento de materiales apuntalantes 14, 16, 18, 20 y 22 posicionados sobre el lecho 24 del remolque 12. El remolque 12 tiene un marco estructural 26 asegurado al lecho 24 del remolque 12, de modo de aumentar la integridad estructural del remolque 12. Un par de
25 ruedas 28 y 30 se ilustran de manera de soportar el lecho 24 del remolque 12 adyacente al extremo posterior 32 del remolque 12. Una línea de rodillos 34 se

posiciona sobre el lecho 24 del remolque 12. Cada uno de los contenedores 14, 16, 18, 20 y 22 es soportado por la línea de rodillos 34.

En la FIGURA 4, cada uno de los contenedores 14, 16 y 18 está completamente cargado con el material de materiales apuntalantes. El contenedor 14 se ubica en el extremo 32 del remolque 12. El contenedor 16 se ubica adyacente al extremo del contenedor 14 opuesto al extremo 32 del remolque 12. De manera similar, el contenedor 18 se posiciona contra el extremo del contenedor 16 y se ubica generalmente en el centro del remolque 12. El contenedor 20 se ilustra de modo de estar parcialmente lleno con el material de materiales apuntalantes. El contenedor 20 incluye una salida de descarga 36 ubicada en su base. Cada uno de los contenedores 14, 16, 18, 20 y 22 tendrá una salida de descarga 36. La salida de descarga 36 está particularmente configurada de modo de poder abrirse a fin de permitir la descarga de materiales apuntalantes desde el interior del contenedor a través de la base del contenedor. El contenedor 22 se ubica en el extremo delantero 38 del remolque 12. El contenedor 22 se ilustra vacío de material de materiales apuntalantes. De este modo, el contenedor 22 representa un contenedor descargado.

En la FIGURA 4, puede observarse que hay un medio de transporte 40 posicionado debajo del lecho 24 del remolque 12 en una ubicación entre el extremo posterior 32 y el extremo delantero 38. En particular, el medio de transporte 40 se ubicará debajo de la salida de descarga 36 del contenedor 20. Puede observarse en la FIGURA 4 que el material de materiales apuntalantes 42 se ha descargado hacia un cesto 44. Una cinta transportadora puede cooperar con el cesto 44 de manera de producir el transporte de los materiales apuntalantes 42 hacia una región deseada en el sitio de pozo. La cinta transportadora puede ser de la naturaleza de una rosca que rota de manera de extraer material de materiales apuntalantes a lo largo de ella hacia la región

deseada en el sitio de pozo. El cesto 44 además puede ser de la naturaleza de una mezcladora que se usa para combinar los materiales de materiales apuntalantes con otros agentes químicos para el suministro al sitio de pozo.

La FIGURA 5 es una vista de plano que muestra el remolque 12. Puede observarse que el remolque 12 tiene un extremo delantero 38 y un extremo posterior 32. Las ruedas 28, 30, 50 y 52 están giratoriamente montadas al remolque 12 de manera de permitir el movimiento del remolque 12 sobre una superficie subyacente. El remolque 12 incluye vigas laterales 54 y 56. Las vigas de extremo 58 y 60 crean una configuración rectangular del lecho 24 del remolque 12. Los miembros de cruce 62 se extienden entre las vigas laterales 54 y 56 de manera de proporcionar integridad estructural del remolque 12. Pueden agregarse diversos componentes estructurales adicionales a estos componentes, a fin de mejorar adicionalmente la integridad estructural del remolque 12.

En la FIGURA 5, puede observarse que hay una primera línea de rodillos 34 que se extiende longitudinalmente a lo largo del lecho 24 del remolque 12 y sustancialmente a lo largo de la longitud entera del remolque 12. Una segunda línea de rodillos 64 se posiciona en relación paralela espaciada con respecto a la primera línea de rodillos 34. Las líneas de rodillos 34 y 64 proporcionan una superficie sobre la cual puede colocarse un contenedor de materiales apuntalantes. Los rodillos están adecuadamente configurados de manera que los contenedores pueden ser movidos con facilidad mediante el simple empuje sobre un extremo del contenedor de materiales apuntalantes de manera que el contenedor de materiales apuntalantes puede trasladarse a lo largo de las superficies de los rodillos de las líneas 34 y 64.

En la FIGURA 5, puede observarse que hay un enganche de remolque 66 formado en el extremo 38. El enganche de remolque 66 permite la conexión del remolque 12 a un vehículo de remolque. De este modo, el remolque

12 puede ser transportado a cualquier región deseada y apropiadamente manipulado en el sitio de pozo, de manera de encontrarse en una posición apropiada, de modo tal que el medio de transporte 40 (como se muestra en la FIGURA 1) puede ser colocado en una posición apropiada debajo del lecho 24 del remolque 12.

La FIGURA 6 ilustra una etapa inicial en el proceso de la presente invención. En la FIGURA 3, puede observarse que el remolque 12 tiene la línea de rodillos 34 expuesta en su superficie superior. De este modo, la línea de rodillos 34 colocada sobre el lecho 24 puede proporcionar una superficie para la recepción de contenedores de materiales apuntalantes. El medio de transporte 40 se ubica hacia atrás del extremo frontal 38 del remolque 12, y hacia delante del extremo posterior 32 del remolque. En particular, el medio de transporte 40 se encontrará en una posición de modo de recibir materiales apuntalantes desde un contenedor alejado del extremo 32.

En el proceso de la presente invención, hay un contrarremachador o un pie ajustable 70 que se ubica adyacente al extremo frontal 38 del remolque 12. Este pie 70 puede ser adecuadamente ajustable, de modo que la línea de rodillos 34 se encuentra generalmente en una orientación horizontal. De este modo, el remolque 12 puede ser adaptable a diversas inclinaciones o irregularidades de la superficie.

En la FIGURA 7, puede observarse que el contenedor de materiales apuntalantes 22 se ubica sobre la línea de rodillos 34 adyacente al extremo 32. El contenedor 22, como se muestra en la FIGURA 7, está lleno con material de materiales apuntalantes.

En la FIGURA 8, el contenedor de materiales apuntalantes 22 se posiciona sobre el medio de transporte 40. A fin de permitir la obtención de esta posición, puede posicionarse otro contenedor de materiales apuntalantes 20 sobre la línea

de rodillos 34, de manera de impulsar el contenedor de materiales apuntalantes 22 desde el extremo 32 del remolque 12. De manera similar, un contenedor de materiales apuntalantes 18 puede colocarse sobre el extremo 32 del remolque 12, de manera de impulsar los contenedores 20 y 22 a lo largo de la línea de rodillos 34. Adicionalmente, puede colocarse un contenedor de materiales apuntalantes 14 sobre el extremo 32 del remolque 12, de manera de impulsar los contenedores 18, 20 y 22 más allá hacia el extremo delantero 38 del remolque 12.

En la configuración que se expone en la FIGURA 8, los contenedores llenos 14, 18, 20 y 22 se ubican sobre la línea de rodillos 34. El contenedor de materiales apuntalantes 22 se ubica directamente sobre el medio de transporte 40. De este modo, el contenedor 22 se ubica en una posición apropiada para la descarga. La abertura de descarga 36 del contenedor 22 puede abrirse de manera de descargar los materiales de materiales apuntalantes en el cesto 44 del medio de transporte 40. De este modo, la apropiada descarga del material de materiales apuntalantes puede ser lograda por la presente invención. En la FIGURA 8, cada uno de los contenedores de materiales apuntalantes puede ser simple y fácilmente cargado sobre la línea de rodillos 34 a través de uso de una carretilla elevadora, u otro mecanismo simple de elevación. De este modo, no será necesario equipamiento especializado a fin de lograr la apropiada descarga de material de materiales apuntalantes de la manera descripta con anterioridad.

En la FIGURA 9, puede observarse que el contenedor de materiales apuntalantes 22 ha sido completamente descargado y es movido hacia una posición adyacente al extremo 38 del remolque 12. El contenedor 20 ahora se ubica en una posición sobre el cesto 44, y es adecuado para la descarga. El cesto 18 es movido hacia delante, de modo de impulsar el cesto 20 hacia su posición apropiada. El contenedor 16 es también movido hacia delante a lo largo de la línea de rodillos 34. El contenedor 22 ahora se encuentra en una condición

apropiada para la remoción del lecho 24 del remolque 12. Debido a que el contenedor 22 está vacío, puede ser removido con facilidad del lecho 24. Los contenedores 16, 18, 20 y 22 pueden ser movidos hacia delante de la manera descripta anteriormente, mediante la adición de un contenedor 14 (como se muestra en la FIGURA 4) sobre la línea de rodillos 34 del remolque 12. De este modo, el cesto 14 asumirá la posición que se muestra en la FIGURA 4. Como consecuencia, el remolque 12 es capaz de manipular hasta cinco (5) contenedores de materiales apuntalantes sobre este.

En el método de la presente invención, los contenedores pueden ser cargados continuamente sobre el remolque 12 durante tanto tiempo como se requiera el suministro de materiales apuntalantes. Solo es necesario descargar el contenedor sobre el medio de acarreo, remover el contenedor vacío, y luego mover el resto de los contenedores llenos, de modo de mover el contenedor descargado hacia el extremo 38 del remolque 12. Este proceso puede continuar, según sea necesario, hasta el momento en que todos los materiales apuntalantes sean apropiadamente recibidos en la región en el sitio de pozo.

Se cree que la presente invención es capaz de permitir el movimiento de contenedores de materiales apuntalantes completamente cargados con facilidad, en forma manual, o por manipulación mecánica. Por ejemplo, puede usarse una carretilla elevadora de manera de elevar un contenedor de materiales apuntalantes lleno, colocar el contenedor de materiales apuntalantes sobre la línea de rodillos, y luego impulsar el contenedor de materiales apuntalantes hacia delante, de manera de empujar los restantes contenedores hacia delante. El proceso de la presente invención adicionalmente permite el llenado del contenedor vaciado o descargado durante el proceso. De este modo, si el material de materiales apuntalantes está disponible en el sitio de pozo, el contenedor descargado puede ser entonces recolocado sobre la línea de rodillos 34 en el

extremo 32 del remolque 12, para el procesamiento continuo adicional de material de materiales apuntalantes. En última instancia, los contenedores de materiales apuntalantes descargados pueden ser transportados por el remolque 12 hacia otras regiones para la recarga. La presente invención provee una manea simple, 5 fácil y conveniente de proporcionar cantidades apropiadas de material de materiales apuntalantes para las operaciones de fracturación deseadas.

La divulgación y descripción de la invención precedentes son ilustrativas y explicativas de ella. Diversos cambios en los detalles de la construcción ilustrada o en las etapas del proceso descrito pueden ser efectuados dentro del alcance 10 de las reivindicaciones adjuntas, sin alejarse del verdadero espíritu de la invención. La presente invención solo debe ser limitada por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes legales.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para la entrega de agente de soporte a un sitio de perforación, donde el aparato (10) está **caracterizado porque** comprende:

una estructura de soporte (12) de remolque que tiene una cama (24) para recibir una pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20), la estructura de soporte (12) de remolque tiene uno o más miembros transversales (62) para proporcionar soporte estructural para la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) cuando se coloca sobre la misma; y

un compartimiento (44) situado debajo de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) y próximo a una superficie de la cama (24), el compartimiento (44) está parcialmente limitado por los miembros transversales (62) de la estructura de soporte (12), que tiene uno o más lados inclinados para canalizar el agente de soporte hacia abajo y fuera de uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20), una entrada situada para estar sustancialmente debajo de una salida (36) de uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) cuando está situado sobre la estructura de soporte (12) para estar sobre el compartimiento (44) y un recorrido de flujo posicionado para permitir que el flujo del material de soporte se dirija

hacia afuera de un lado del compartimiento (44) a través de la alimentación por gravedad.

2. El aparato (10) de la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende además medios de transporte situados próximo al compartimiento (44) para recibir el agente de soporte de uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) cuando uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) está posicionado para superponerse al compartimiento (44) y para transportar el agente de soporte recibido desde el compartimiento (44) y lejos del contenedor del agente de soporte.
3. El aparato (10) de la reivindicación 2, **caracterizado porque** el medio de transporte (40) comprende uno o más de una broca, una cinta transportadora, y un canal.
4. El aparato (10) de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el compartimiento (44) está acoplado rígidamente a la estructura de soporte (12), la entrada está situada próxima a la cama (24) de la estructura de soporte (12) y el uno o más lados inclinados se extienden hacia abajo y adentro en dirección a la trayectoria del flujo.
5. El aparato (10) de la reivindicación 1, **caracterizado porque** uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) se sitúa sustancialmente centrado sobre una entrada del contenedor cuando está posicionado en la estructura de soporte (12) y superpuesto al compartimiento

(44) de tal manera que cuando el agente de soporte fluye a través de una salida en una parte inferior del contenedor el agente de soporte se canaliza a lo largo del uno o más lados inclinados y en dirección del flujo.

6. El aparato (10) de la reivindicación 1, **caracterizado porque** la estructura de soporte (12) comprende miembros de soporte verticales dispuestos próximos al compartimiento (44), los miembros de soporte verticales están en una relación separada para formar una o más aberturas para permitir el acceso visual a una superficie exterior del uno o más lados inclinados del compartimiento (44).
7. El aparato (10) de la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende además una pata (70) asociada con la estructura de soporte (12), siendo la pata (70) ajustable para cambiar una orientación horizontal de la cama (24) de la estructura de soporte (12).

RESUMEN

La forma de realización de un aparato para el suministro de materiales apuntalantes a un sitio de pozo tiene un remolque con un lecho sobre este, y por lo menos una fila de rodillos que se extienden en una relación paralela al eje longitudinal del remolque. La línea de rodillos se extiende sustancialmente a lo largo de una longitud entera del lecho del remolque. Por lo menos un contenedor de materiales apuntalantes es posicionado de manera trasladable sobre la línea de rodillos. El contenedor de materiales apuntalantes es movable a lo largo de la serie de rodillos desde un extremo del lecho hasta un extremo opuesto del lecho. Un cesto puede ser posicionado de manera removible debajo del lecho del remolque en una posición hacia atrás del extremo frontal del remolque, y hacia delante de un extremo posterior del remolque, de manera de permitir la descarga del contenedor de materiales apuntalantes en el interior del cesto. Una estructura de soporte (12) de remolque que tiene una cama (24) para recibir una pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20), donde el segundo grupo se define una entrada situada para estar sustancialmente debajo de una salida (36) de uno o más de la pluralidad de contenedores de un agente de soporte (14, 16, 18, 20) cuando está situado sobre la estructura de soporte (12) para estar sobre el compartimiento (44) y un recorrido de flujo posicionado para permitir que el flujo del material de soporte se dirija hacia afuera de un lado del compartimiento (44) a través de la alimentación por gravedad.

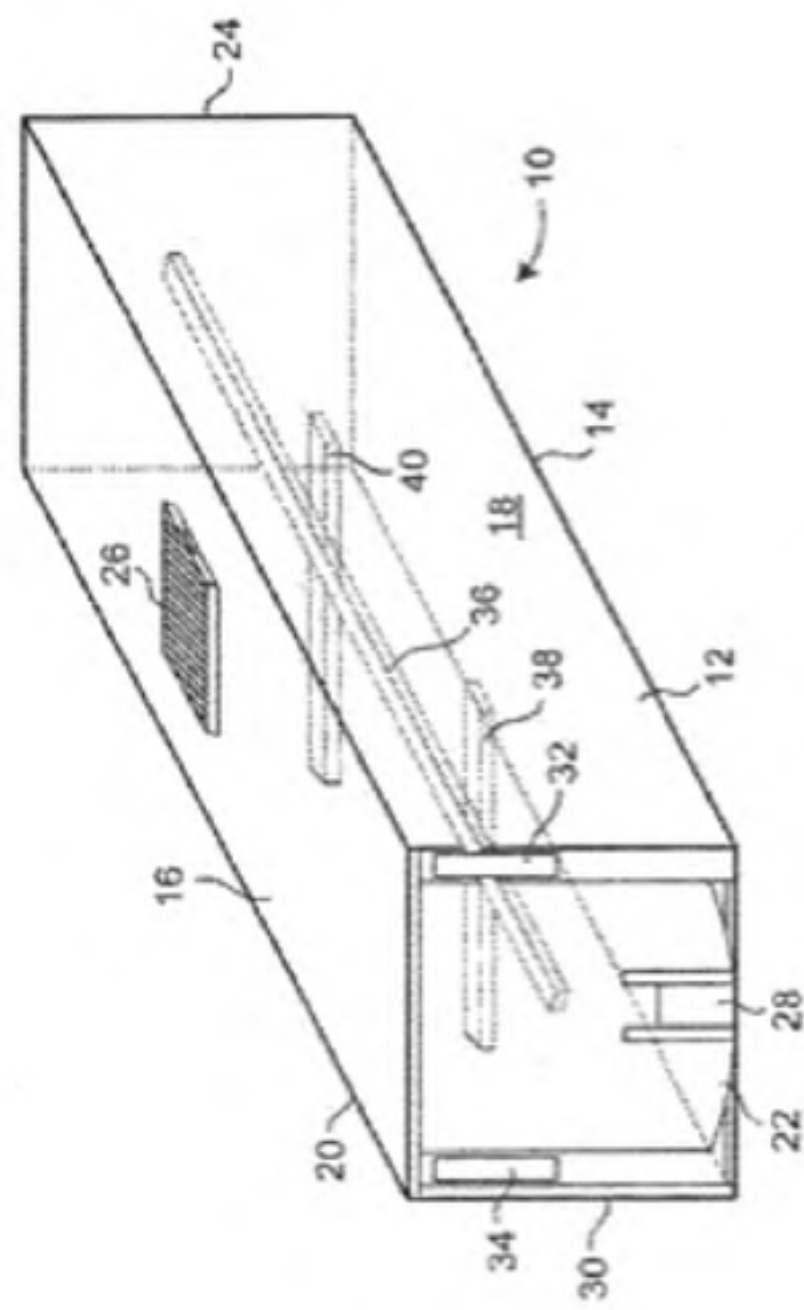


FIG. 1

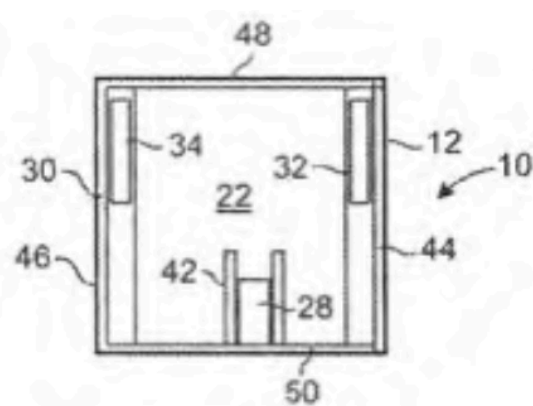


FIG. 2

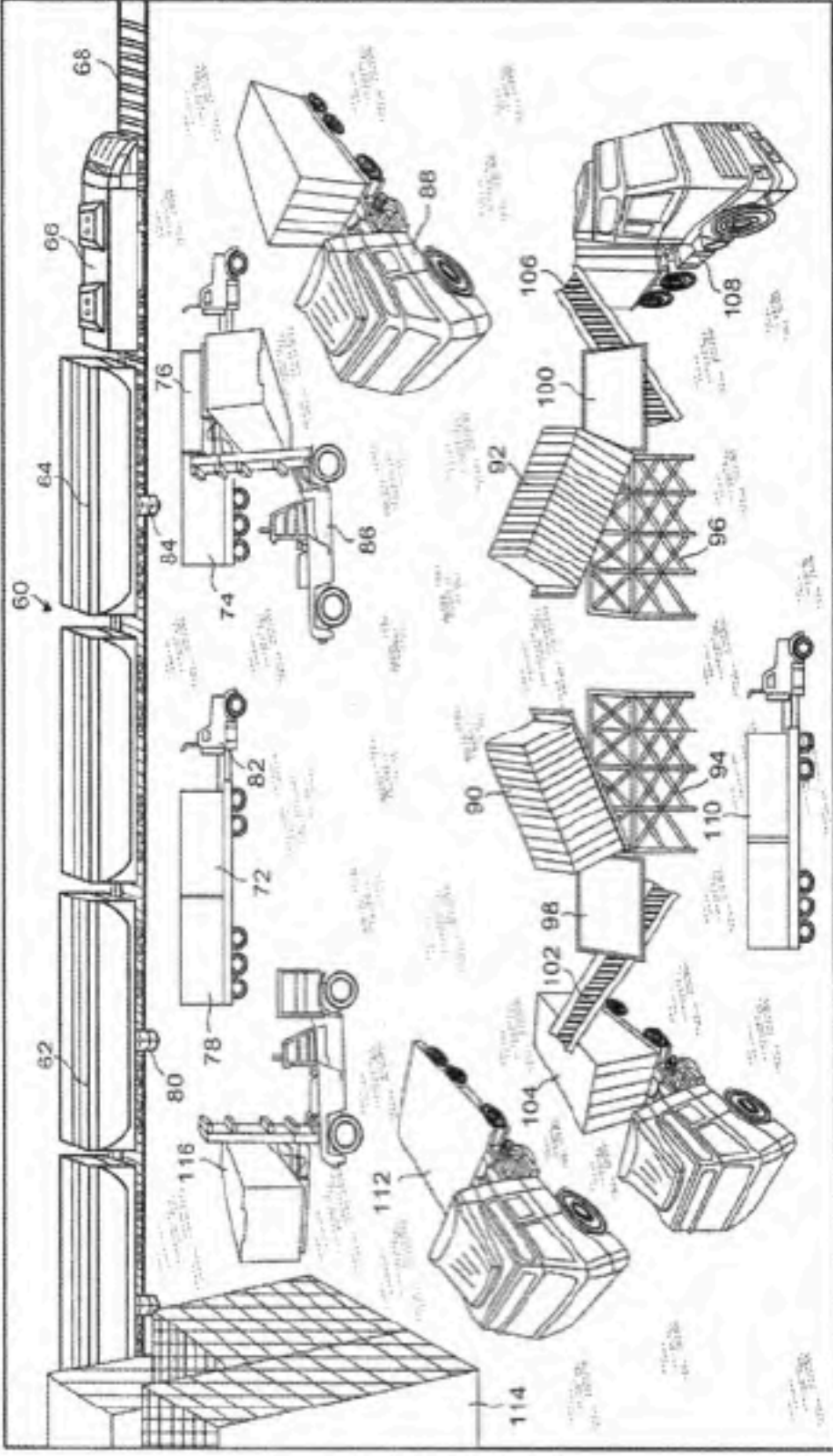


FIG. 3

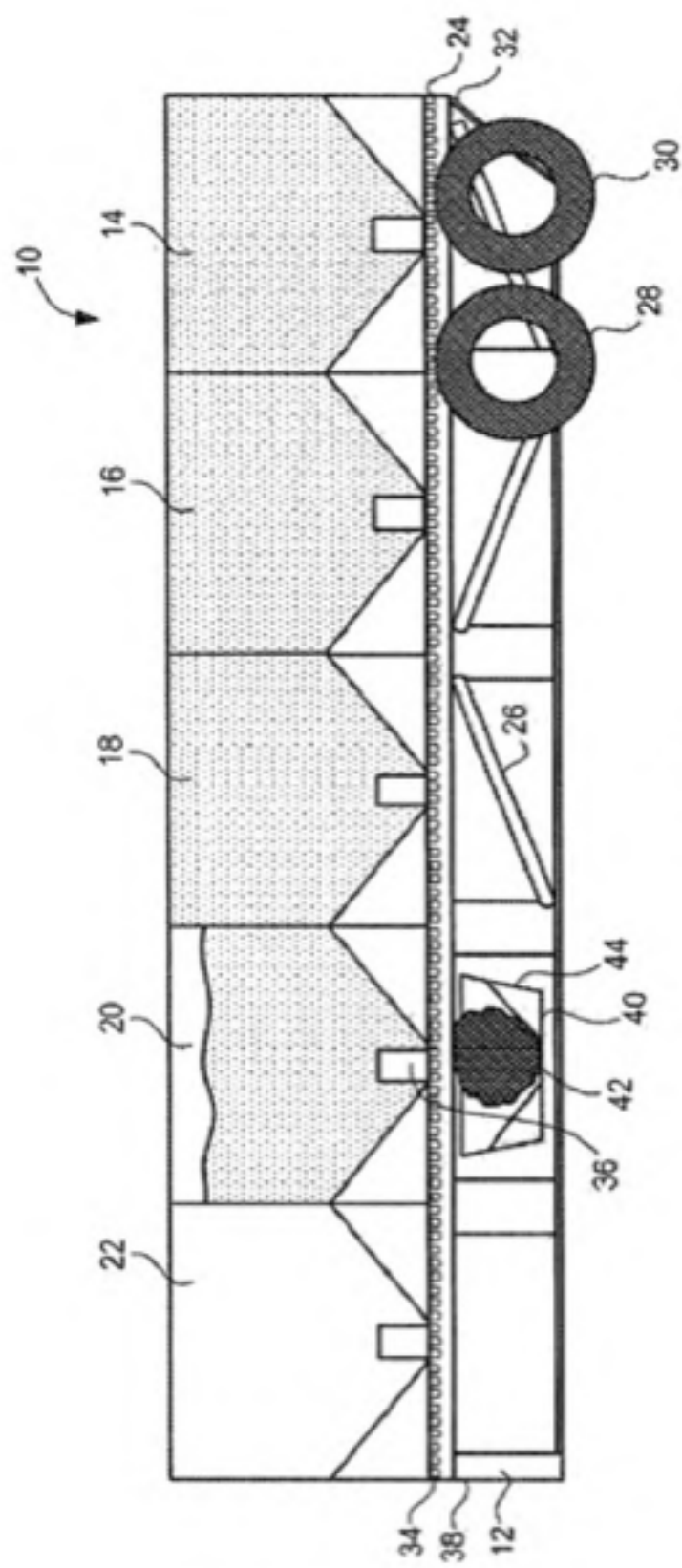


FIG. 4

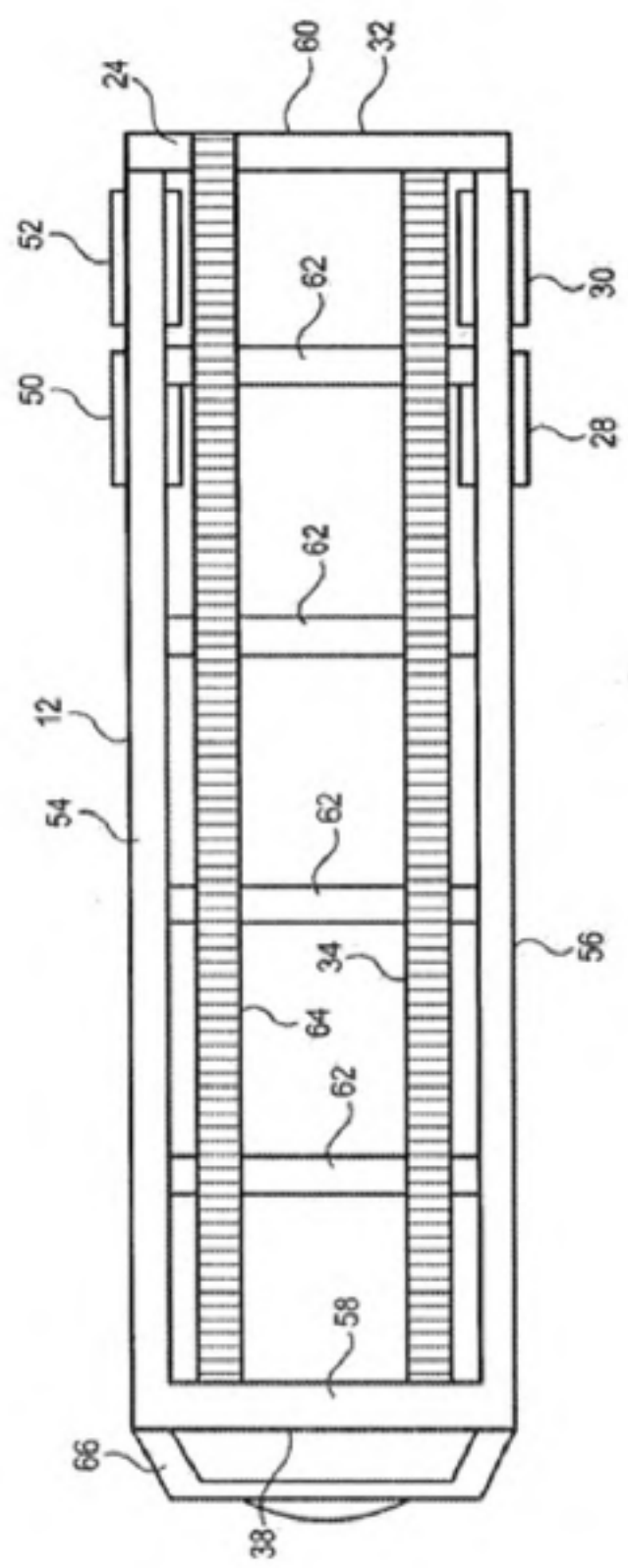


FIG. 5

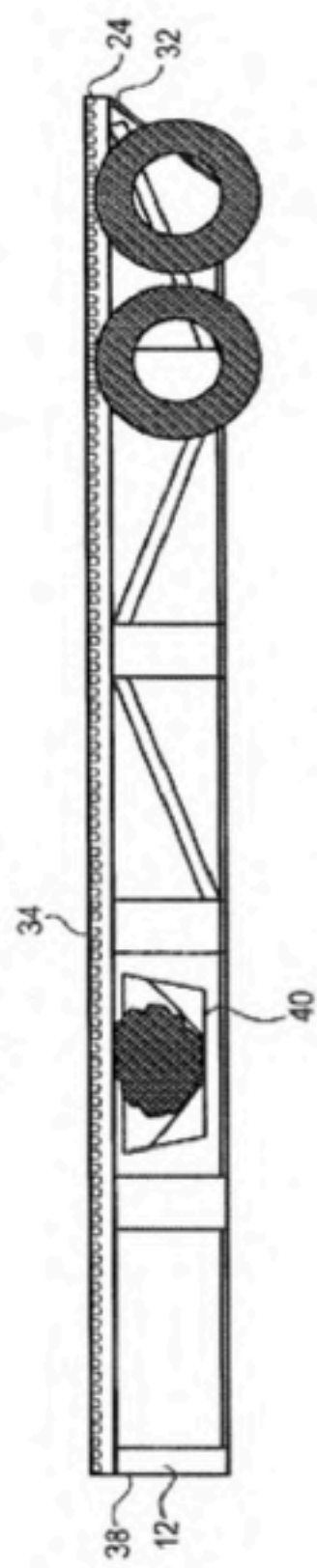


FIG. 6

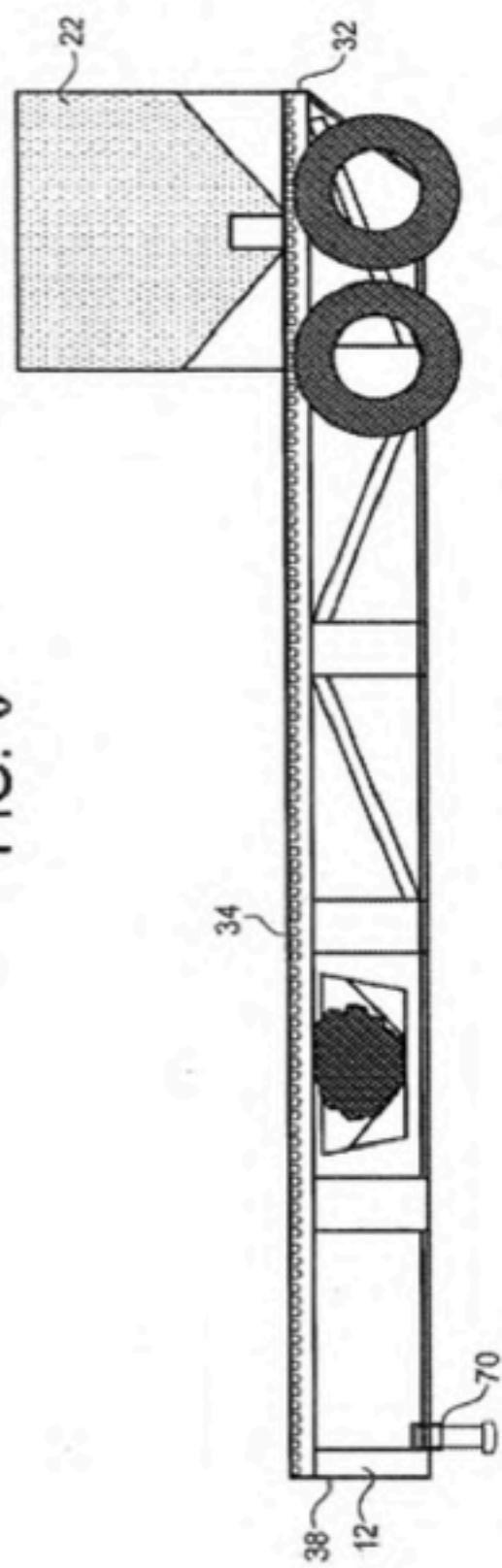


FIG. 7

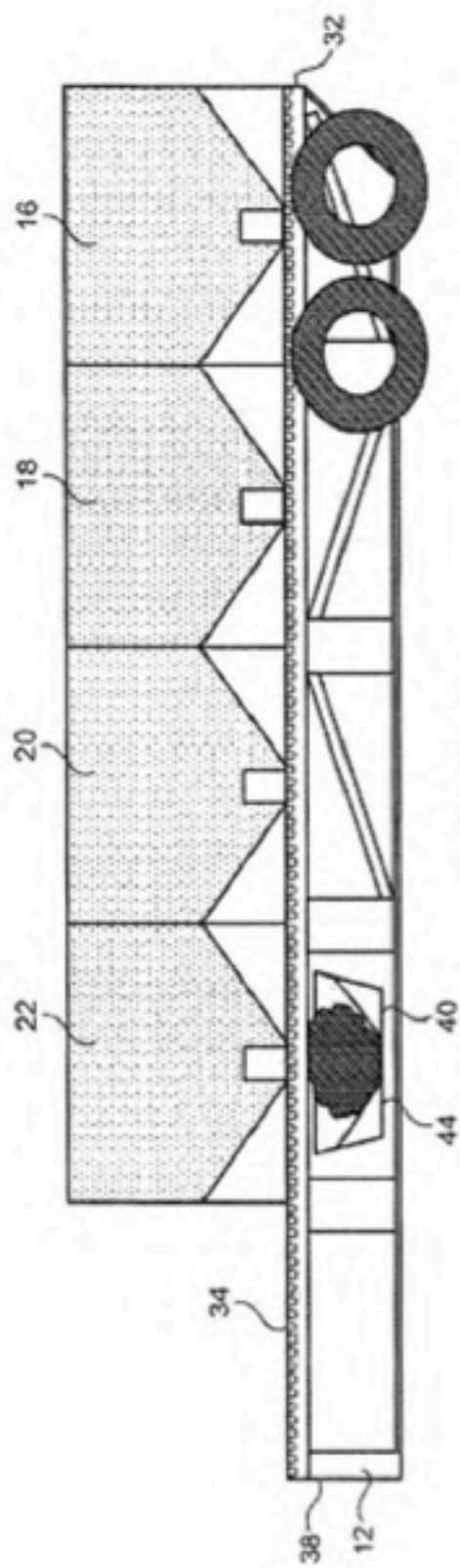


FIG. 8

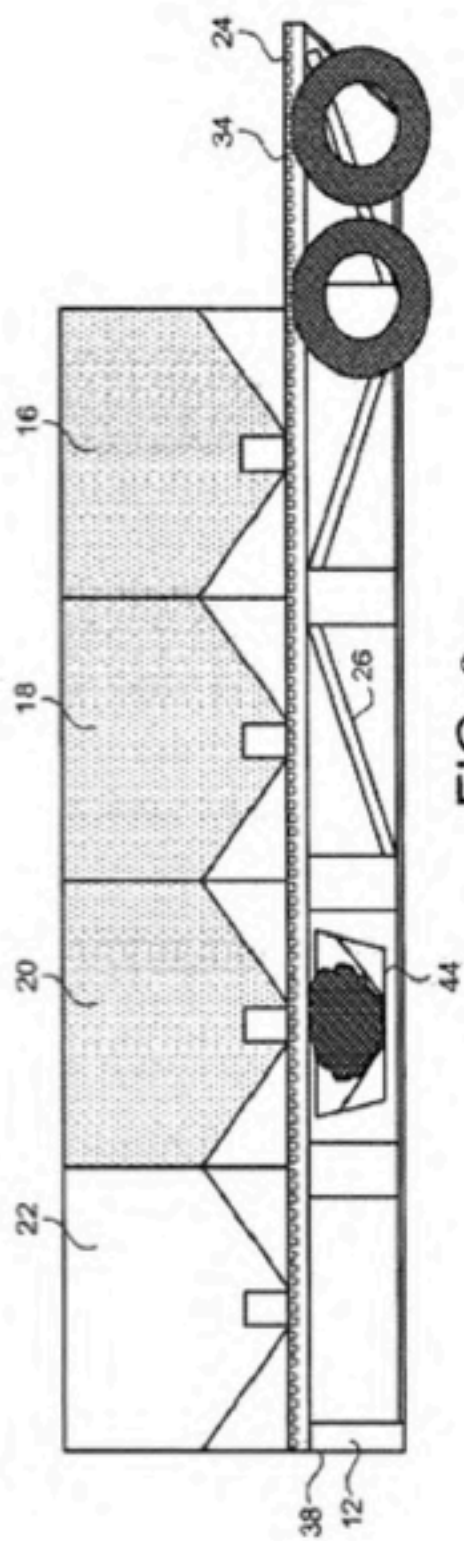


FIG. 9