

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 958 087**

51 Int. Cl.:

B65G 41/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2019** **E 19275045 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2023** **EP 3718933**

54 Título: **Apilador radial con control de ángulo**

30 Prioridad:

01.04.2019 US 201916371914

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

01.02.2024

73 Titular/es:

MCCLOSKEY INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
1 McCloskey Road
Keene, Ontario K9J 0G6, CA

72 Inventor/es:

MCCLOSKEY, JAMES PASCHAL y
NOTTINGHAM, AL

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 958 087 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Apilador radial con control de ángulo

5 Campo técnico

Las realizaciones de la presente se refieren a transportadores del tipo con cinta transportadora, utilizados para transportar material a granel desde una planta de cribado o triturado hasta el lugar donde se apilará dicho material.

10 Antecedentes de la invención

Los apiladores radiales portátiles se han utilizado durante muchos años para apilar materiales a granel tales como los agregados para la construcción de carreteras, los granos, el carbón y el mantillo [cubierta orgánica del suelo]. Los apiladores radiales que giran alrededor de un radio para apilar material en un arco, permiten substancialmente apilar más material del que es posible cuando se usa un apilador fijo convencional que solo permite apilar de manera cónica. Los apiladores radiales telescópicos permiten incluso apilar más material ya que el apilador se extiende o retrae durante las su funcionamiento como cinta transportadora.

Los apiladores radiales suelen incluir un eje con ruedas colocado entre una tolva y la parte superior del apilador desde donde se descarga el material. Estas ruedas permiten que el apilador se balancee en un arco, con la tolva que incluye una placa de pivote sobre la cual el apilador gira

Una ventaja adicional de tener un apilador radial con ruedas es que el apilador se puede plegar sobre sí mismo y estar listo para su transporte por carretera en relativamente poco tiempo, ya que las ruedas que se utilizan para el desplazamiento radial se pueden colocar en una posición alineada con el apilador para soportar el apilador durante su transporte.

En los últimos años, se han utilizado vehículos con oruga par las actividades en las canteras, en agricultura y en la minería para permitir que el equipo se mueva sobre terrenos difíciles para su colocación ideal en las funciones de apilamiento. Si bien los vehículos con orugas han demostrado ser de gran beneficio para tales propósitos, el uso de orugas en lugar de ruedas hace más difícil mover un apilador radialmente para facilitar el apilamiento del material en un arco en lugar de un cono. También, debido a que generalmente los vehículos con orugas no se pueden conducir en las superficies de las carreteras, normalmente se cargan en camiones de plataforma para transitar de un sitio de trabajo a otro. Estos dos inconvenientes con el uso de camiones tienen hasta cierto punto limitado el uso de los vehículos con orugas.

Si bien los apiladores radiales portátiles son extremadamente versátiles, ya que pueden funcionar en una amplia variedad de terrenos y en una variedad de condiciones, ciertos materiales a apilar crean problemas únicos. Debido a la exigencia de que los apiladores de cinta deben poder apilar grandes y altas pilas, es necesario que el ángulo de inclinación del transportador sea relativamente pronunciado, a menudo de hasta 25 grados o más. Esto también es cierto cuando los transportadores se utilizan para cargar barcos que podrían estar navegando en el agua.

Si bien el problema de la inclinación puede no ser un problema con algunos materiales a granel que exhiben un alto grado de fricción en el transportador, otros materiales como la piedra de río y la sal no presentan esta fricción. Se pueden usar cintas transportadoras especiales con nervaduras u otras características que aumentan la fricción para transportar tales materiales de baja fricción, pero esto puede requerir la extracción y el reemplazo de la cinta, lo que no es una tarea fácil de completar en el sitio. También es necesario que los transportadores puedan funcionar en una amplia variedad de condiciones climáticas, como lluvia, nieve y hielo. Los materiales a granel que se pueden transportar en un ángulo pronunciado cuando están secos pueden ser más difíciles de transportar en presencia de humedad o condiciones invernales. Si bien el ángulo de inclinación es ajustable en la mayoría de los transportadores radiales portátiles, reducir el ángulo de inclinación a menudo reducirá sustancialmente el tamaño o la altura de las pilas en las que el apilador puede depositar material a granel.

La publicación de la solicitud de patente en Canadá con el número 2985907 se refiere a un apilador radial móvil de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Lo mismo se aplica para las patentes de los Estados Unidos de América número 2012/048674 A1 y número 10 183 811 B1.

Breve descripción de los dibujos

Las modalidades se entenderán fácilmente mediante la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, en las figuras de los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en planta superior de una realización con ruedas intermedias en una posición bajada da, listas para un reposicionamiento radial del apilador.

La figura 2 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 1, que muestra las ruedas intermedias en una posición bajada en contacto con el suelo y con las orugas levantadas del suelo.

La figura 3 es una vista en alzado del extremo de una parte de la realización de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2, que muestra las ruedas intermedias en una posición bajada y, en línea imaginaria, en una posición levantada.

La figura 4 es una vista de en alzado lateral de la realización de la figura 1, que muestra las ruedas intermedias en una posición levantada y las orugas que soportan el apilador, con el apilador plegado sobre sí mismo para su desplazamiento alrededor del sitio de trabajo o cualquier otro lugar.

La figura 5 es una vista en planta superior de la realización de la figura 1, que muestra las ruedas intermedias bajadas a una posición de 90 grados para el desplazamiento lateral (radial), y que incluye un sistema de orugas montado a la tolva para reposicionar todo el apilador en una dirección lateral.

La figura 6 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 1, correspondiente con la figura 5, que incluye una representación esquemática de una gabarra o barcaza en la que el apilador podría cargar material a la vez que se mueve lateralmente de una posición a otra.

La figura 7A es una variación de la realización de las figuras 1 a 11 que muestra las ruedas intermedias en una posición longitudinal, bajada y listas para desplazarse longitudinalmente en el lugar de trabajo o para su transporte por carretera, con las orugas levantadas del suelo; se muestra en línea imaginaria una de las ruedas intermedias en una posición elevada que podría ser apropiada para operar el transportador en terreno irregular;

La figura 7B corresponde a la figura 7 excepto que muestra la capacidad de las ruedas 46 para posicionarse de manera diferente en el caso de que el apilador esté funcionando en un terreno que no está nivelado.

La figura 8 es una vista en alzado de un extremo de una parte de la realización de la figura 1, que corresponde a la figura 7, que muestra la posición de las ruedas intermedias controladas por los cilindros hidráulicos, pero en su posición levantadas del suelo y giradas 90 grados.

La figura 9 es una vista en planta superior fragmentada de la realización de la figura 1 que corresponde a la figura 7 con las ruedas intermedias en su posición bajadas, listas para el reposicionamiento radial del apilador, con las ruedas intermedias accionadas mediante por un engranaje planetario hidráulico.

La figura 10 es una vista en alzado de un extremo fragmentada que corresponde a la de la figura 7 que muestra una sola rueda intermedia con la rueda que es impulsada mediante una cadena.

La figura 11 corresponde a la de la figura 10 excepto que en lugar de accionamiento mediante una cadena, muestra un engranaje planetario hidráulico.

La figura 12 es una vista en planta superior que muestra una realización ligeramente diferente, con ruedas dobles, con las ruedas intermedias en su posición bajada y listas para el reposicionamiento radial.

La figura 13 es una vista en alzado lateral que corresponde a la figura 12, con las ruedas intermedias en su posición bajada y las orugas levantadas del suelo, listas para el reposicionamiento radial.

La figura 14 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 12 con las ruedas intermedias en su posición longitudinal bajada que soporta las orugas sobre la carretera para su desplazamiento, y con el extremo posterior montado en un remolcador [con acoplamiento] de quinta rueda.

La figura 15 es una vista en planta superior correspondiente a la figura 14.

La figura 16 es una vista en planta superior de una parte de la realización de la figura 12 que muestra ruedas intermedias dobles en su bajada longitudinal listas para su desplazamiento por carretera.

La figura 17 es una vista en planta superior correspondiente a la figura 16 excepto que las ruedas intermedias dobles están en su posición bajada listas para el desplazamiento radial del apilador.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de una parte de la realización de la figura 12 con ruedas intermedias dobles en su posición levantada y las orugas sobre el suelo listas para el desplazamiento alrededor del sitio de trabajo u otro lugar.

La figura 18A es una vista en alzado lateral aumentada que corresponde a la figura 18A excepto porque las

ruedas intermedias se muestran en su posición bajada longitudinal listas para el desplazamiento longitudinal por carretera o en otro lugar.

5 La figura 19 es una vista fragmentaria en planta superior de la realización de la figura 12 con las ruedas intermedias dobles en una posición lateral bajada de 90 grados, que muestra un bogie [carretón] con oruga colocado debajo de la tolva, listo para mover el apilador en una dirección lateral.

10 La figura 20 es una vista en planta superior de otra realización que incluye una rueda trasera, que se muestra en este documento extendiéndose lateralmente.

La figura 21 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 20, que también muestra la rueda trasera extendiéndose lateralmente y en su posición bajada.

15 La figura 22 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 20, que muestra las ruedas intermedias y la rueda trasera en posiciones elevadas con las orugas en contacto con el suelo, lista para moverse en torno a un lugar de trabajo o en cualquier otro lugar.

20 La figura 23 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 20, que muestra las ruedas intermedias y la rueda trasera en sus posiciones longitudinales bajadas, como las que podrían usarse remolcando el apilador detrás de un cargador para distancias sustanciales en el entorno de un lugar.

La figura 24 es una vista en alzado lateral de otra realización, que muestra las ruedas intermedias en su posición elevada con las orugas en el suelo.

25 La figura 25 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 24 excepto que las ruedas intermedias están bajadas, levantando las orugas del suelo; la pata trasera también está elevada, reduciendo así el ángulo de elevación del transportador.

30 La figura 26 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 24, con las ruedas intermedias hacia arriba, el extremo trasero elevado y el transportador a solo 1 grado de elevación, como el que podría usarse para la carga de vagones cerrados, la carga de contenedores o para operaciones de transferencia a otros equipos.

35 La figura 27 es una vista en alzado lateral de la realización de la figura 24, con las ruedas intermedias hacia abajo, el extremo trasero elevado y el transportador a 3 grados de elevación, tal como se puede usar para una descarga baja de materiales en polvo, eliminando la necesidad de rampas para conducir el polvo.

40 La figura 28 es una vista fragmentaria ampliada, en alzado lateral, de la parte trasera de la realización de la figura 24, que muestra una realización algo revisada de la pata trasera, con la pata trasera completamente extendida y el transportador sustancialmente horizontal.

La figura 29 es una vista parcial ampliada en alzado lateral correspondiente a la figura 28 excepto que el transportador está sustancialmente elevado.

45 La figura 30 es una vista en alzado lateral de una realización algo diferente porque incluye una rueda trasera; aquí las ruedas intermedias están arriba, las orugas están abajo y la pata en la que está montada la rueda trasera está retraída o con una longitud efectiva corta.

50 La figura 31 se corresponde con la figura 30 excepto que las ruedas intermedias están abajo, las orugas están elevadas y la pata en la que está montada la rueda trasera está extendida o tiene una longitud efectiva mayor.

55 La figura 32 se corresponde con la figura 31 excepto que la rueda trasera se extiende en una dirección lateral y la pata en la que está montada está retraída.

La figura 33 es una vista fragmentaria, ampliada y en alzado lateral que muestra la capacidad de la tolva para montarse de manera pivotante para mantener un grado de elevación controlado que, como se explicará a continuación, es normalmente horizontal.

60 La figura 34 es una vista en alzado de un extremo que muestra la realización de la figura 33, con las ruedas intermedias hacia abajo y las orugas elevadas, y el transportador en una disposición elevada.

65 Las figuras 35 a 38 son más vistas pictóricas que muestran la realización de las figuras 33 y 34 en varias posiciones: la figura 35 muestra el apilador en un modo de transporte; la figura 36 muestra el apilador en un modo con las patas traseras completamente retraídas y el transportador en un grado moderado de elevación; la figura 37 muestra el apilador en un modo con las patas traseras completamente extendidas y

el transportador en un grado moderado de elevación; y la figura 38 muestra el apilador con la pata trasera completamente extendida y el transportador en un ángulo moderado de elevación.

La figura 39 es una vista en planta desde arriba del apilador representado en las figuras 35 a 38.

Descripción detallada de las realizaciones divulgadas

En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y en la que se muestran a modo de ilustración de las realizaciones que se pueden practicar. Se debe entender que se pueden usar otras realizaciones y que los cambios estructurales o lógicos se pueden realizar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitado.

Se pueden describir varias operaciones como múltiples operaciones discretas a su vez, de una manera que puede ser útil para comprenderlas realizaciones. Sin embargo, el orden de la descripción no se debe interpretar como que implica que estas operaciones dependen del orden.

La descripción puede usar descripciones basadas en perspectivas, tales como arriba / abajo, adelante / atrás y arriba / abajo. Estas descripciones se usan simplemente para facilitar discusión y no pretenden restringir la aplicación de las realizaciones divulgadas.

Se pueden usar los términos "acoplado" y "conectado", junto con sus derivados. Se debe entender que estos términos no pretenden ser sinónimos entre sí. Más bien, en las realizaciones particulares, "conectado" se puede utilizar para indicar dos o más elementos están en contacto directo físico o eléctrico entre sí. Entretanto "acoplado" puede significar que dos o más elementos están en contacto directo físico o eléctrico. Sin embargo, "acoplado" también puede significar que dos o más elementos no están en contacto directo entre sí, pero aun así cooperan o interactúan entre sí.

A los fines de la descripción, una frase en la forma "A/B" o en la forma "A y/o B" significa (A), (B), o (A, B). Para los fines de la descripción, una frase en la forma "al menos uno de A, B y C" significa (A), (B), (C), (A y B), (A y C), (B y C), ó (A, B y C). Para los fines de la descripción, una frase en la forma "(A) B" significa B o (AB) es decir, A es un elemento opcional.

La descripción puede usar los términos "realización" o "realizaciones", que pueden referirse a una o más de las mismas o diferentes realizaciones. Además, los términos "que comprende", "que incluye", "que tiene" y similares, tal y como se usan con respecto a las realizaciones, son sinónimos, y generalmente están destinados a términos "abiertos" (como por ejemplo, el término "que incluye" debe interpretarse como "incluyendo pero no limitado a", el término "que tiene" debe interpretarse como "que tiene al menos", el término "incluye" debe interpretarse como "incluye pero no se limita a", etc.).

Con respecto al uso en el presente documento de cualquiera de los términos en singular o plural, aquellos expertos en la materia pueden convertir del plural al singular o del singular al plural según sea apropiado con el contexto o aplicación. Las diversas permutaciones en singular o plural se pueden establecer expresamente en el presente documento en aras de claridad.

Las realizaciones descritas en este documento incluyen un apilador para apilar [almacenar] material a granel. El apilador puede incluir un transportador lineal que tiene una parte trasera que incluye una tolva y una parte delantera, estando diseñado el transportador para transportar material a granel a lo largo de un trayecto elevado desde una posición baja junto a la parte trasera hasta una posición más alta junto a la parte delantera. Se puede montar al menos una pata en el bastidor debajo de la tolva, la al menos una pata puede incluir un gato hidráulico para aumentar y disminuir la longitud efectiva de la pata, elevando y bajando así la parte trasera del transportador para aumentar y disminuir un grado de elevación del trayecto. La tolva según la presente invención está montada de manera pivotante en el transportador, con cilindros hidráulicos montados en el mismo para subir y bajar un extremo de la tolva para alterar el grado de inclinación de la tolva. También se pueden proporcionar medios para mantener automáticamente la tolva en una disposición horizontal independientemente del grado de elevación del transportador.

Las realizaciones descritas en este documento pero no cubiertas por las presentes reivindicaciones también proporcionan un apilador radial portátil para apilar material a granel. El apilador puede incluir un transportador lineal que tenga una parte trasera y una parte delantera montadas en un bastidor y que esté diseñado para transportar material a granel desde una posición baja junto a la parte trasera hasta una posición más alta junto a la parte delantera. Se puede montar una tolva en la parte trasera del transportador, con un contacto montado en el bastidor en la parte trasera del transportador diseñado para entrar en contacto con el suelo para facilitar el giro del transportador, siendo el contacto ajustable en su longitud. También se puede montar un par de ruedas intermedias en el bastidor que se puede colocar en una dirección radial para facilitar el desplazamiento radial del apilador. Se puede montar al menos un gato hidráulico en el contacto para elevar selectivamente la parte trasera del

transportador para aumentar la elevación de la posición baja para reducir un ángulo de elevación del transportador.

El contacto se puede colocar directamente debajo de la tolva y se puede girar para permitir que se extienda sustancialmente verticalmente independientemente del ángulo del transportador. El contacto puede incluir al menos una pata montada en una plataforma de pivote para entrar en contacto con el suelo por debajo de la parte trasera del transportador.

En la pata se puede incluir una rueda trasera montada, y la rueda trasera puede estar montada de forma pivotante para moverse entre posiciones de extensión longitudinal y lateral. La rueda trasera puede moverse entre una posición elevada y una posición bajada, y en su posición bajada, la rueda trasera puede levantar las orugas del suelo para permitir el movimiento del transportador en la rueda trasera. Las ruedas intermedias y la rueda trasera se pueden colocar para extenderse longitudinalmente.

La tolva también se puede montar de manera pivotante en el apilador de modo que se pueda mantener en una posición sustancialmente horizontal independientemente del ángulo de elevación del transportador.

El apilador también puede tener: un sistema de orugas continuas que incluye un par de orugas paralelas impulsadas concebidas para entrar en contacto con el suelo para transportar [mover] el apilador de una posición a otra, y para levantarlo del suelo cuando se desee, en el que las ruedas intermedias son desplazables entre una posición elevada en la que no hacen contacto con el suelo y una posición baja en la que se acoplan al suelo. También puede incluir un sistema de desplazamiento de ruedas hidráulicas para accionar las ruedas intermedias desde una posición elevada en la que las orugas están en el suelo hasta una posición bajada en la que las orugas se elevan del suelo para facilitar el movimiento radial del apilador con las orugas levantadas del suelo. El sistema de desplazamiento de ruedas hidráulicas puede hacer funcionar cada una de las ruedas intermedias de forma independiente, de modo que las ruedas intermedias pueden estar en diferentes posiciones incluso más bajas para facilitar el funcionamiento del apilador en terrenos irregulares.

En esta realización, la tolva puede montarse de forma pivotante en el apilador de modo que pueda mantenerse en una posición sustancialmente horizontal independientemente del ángulo de elevación del transportador.

Otra realización no cubierta por las presentes reivindicaciones puede proporcionar un apilador radial portátil con orugas para apilar material a granel, que tiene los siguientes componentes: un transportador lineal que tiene un bastidor, una parte trasera y una parte delantera y que está concebido para transportar material a granel desde una posición baja adyacente a la parte trasera a una posición más alta adyacente a la parte delantera; un bogie montado en el bastidor; al menos una pata montada debajo de la parte trasera del transportador y que está concebido para contactar selectivamente con el suelo, siendo la pata ajustable en longitud para facilitar el giro del transportador; un sistema de orugas continua montadas en el bogie, que incluye un par de orugas paralelas accionadas y diseñadas para entrar en contacto con el suelo para transportar el apilador de una posición a otra, y para levantarlo del suelo cuando se desee; un par de ruedas intermedias montadas en el bogie y un par de cilindros hidráulicos intermedios para accionar las ruedas intermedias entre posiciones elevadas en las que las ruedas intermedias no tocan el suelo y posiciones bajas en las que las ruedas intermedias tocan el suelo, facilitando los cilindros hidráulicos intermedios la elevación de las orugas del suelo cuando las ruedas intermedias son impulsadas a sus posiciones bajas para permitir el movimiento del transportador sobre las ruedas intermedias; y al menos un gato hidráulico montado en al menos una pata para elevar selectivamente la parte trasera del apilador para aumentar la elevación de la posición baja para reducir el ángulo de elevación del apilador.

En esta realización, la pata puede incluir una rueda trasera en un extremo y en la que las ruedas intermedias y la rueda trasera se pueden girar para que las ruedas intermedias y la rueda trasera puedan extenderse longitudinal o lateralmente. Esta realización también puede incluir una tolva dispuesta junto a la parte trasera del transportador, estando montada la tolva de forma pivotante en el apilador de modo que pueda mantenerse en una posición sustancialmente horizontal independientemente del ángulo de elevación del transportador.

Las realizaciones descritas en este documento también pueden describirse como un proceso para cambiar el grado de inclinación de un apilador radial portátil, que incluye los siguientes pasos, no necesariamente en el orden indicado: seleccionar un transportador lineal que tiene un bastidor, una parte trasera y una parte delantera y que está diseñado para transportar material a granel desde una posición baja junto a la parte trasera hasta una posición más alta junto a la parte delantera; montar al menos una pata en el bastidor, adyacente a la parte trasera del transportador, la pata está diseñada para soportar la parte trasera del transportador y entrar en contacto con el suelo para facilitar el giro del transportador, la pata incluye además un cilindro hidráulico para extender y reducir selectivamente la longitud efectiva de la pata; montar un sistema de orugas continuas en el bastidor, el sistema de orugas incluye un par de orugas paralelas concebidos para entrar en contacto con el suelo para transportar el apilador de una posición a otra, y para levantarlo del suelo cuando se desee; montar un par de ruedas intermedias en el bastidor por delante del contacto; montar un par de cilindros hidráulicos intermedios en las ruedas intermedias para accionar las ruedas intermedias entre posiciones elevadas en las que las ruedas intermedias no hacen contacto con el suelo y posiciones bajas en las que las ruedas intermedias entran en contacto con el suelo, los cilindros hidráulicos intermedios que facilitan la elevación de las orugas del suelo a medida que las ruedas intermedias son

impulsadas a sus posiciones bajas para permitir el movimiento del transportador sobre las ruedas intermedias; y montar al menos un gato hidráulico en la al menos una pata para elevar selectivamente la parte trasera del transportador para aumentar la elevación de la posición baja para reducir el ángulo de elevación del apilador.

- 5 El paso de montar al menos una pata en el bastidor puede incluir seleccionar una pata que incluya una rueda trasera pivotante adyacente a un extremo de la pata. También puede incluir el paso de montar una tolva adyacente a la parte trasera del bastidor, y el paso de montar al menos una pata en el bastidor puede comprender montar la pata debajo de la tolva. Este paso de montar una tolva junto a la parte trasera del bastidor puede incluir montar pivotantemente la tolva con un sistema hidráulico para subir y bajar un extremo trasero de la tolva para cambiar el grado de elevación de la tolva.

10 Otra forma de definir las realizaciones descritas es como un apilador radial portátil para apilar material a granel, que incluye un transportador lineal que tiene una parte trasera que incluye una tolva y una parte delantera, estando concebido el transportador para transportar material a granel a lo largo de un trayecto elevado desde una posición baja adyacente a la parte trasera a una posición más alta adyacente a la parte delantera, donde la tolva está montada pivotantemente en el transportador con cilindros hidráulicos montados entre ellos para subir y bajar un extremo de la tolva para modificar un grado de elevación de la tolva. Esta realización puede incluir medios para mantener la tolva en una disposición horizontal independientemente del grado de elevación del camino de elevación.

- 15 En las figuras, el apilador con orugas está identificado de forma general con el número 10. Las figuras 1 y 2 muestran el apilador 10 listo para su desplazamiento radial (algunas veces mencionado en el presente como "movimiento lateral" o "lateralmente"). El apilador 10 incluye un transportador, que se indica generalmente con el número 12, un sistema de orugas indicado generalmente con el número 14, y un sistema de ruedas, que se indica generalmente en las figuras 3 a 16. El sistema para elevar y bajar el apilador 10, que se indica generalmente con el número 18, se muestra en la figura 3 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

Más específicamente, el transportador 12 puede incluir una tolva 20, una parte del transportador principal 22 y un extremo de descarga 24. El transportador representada incluye una articulación 26, que puede permitir que el transportador se doble sobre sí misma tal y como se muestra en la figura 4 para facilitar su transporte por carretera. Los cilindros hidráulicos 28 se pueden proporcionar en ambos lados del transportador 12 para facilitar la acción de giro y controlar la posición del extremo de descarga 24 con relación a la parte principal del transportador 22. Los rodillos 30 normalmente se incluyen para guiar una banda que se ha suprimido en las figuras para mostrar de mejor manera las características del transportador. Se puede proporcionar un punto de pivote 32 debajo de la tolva 20 para facilitar el desplazamiento radial del transportador. El punto de pivote 32 normalmente está diseñado para reemplazarse fácilmente con un sistema de anclaje de quinta rueda con un perno de acoplamiento [king-pin] 33 (véase la figura 14) para su montaje en un remolcador para el transporte a otro sitio, tal y como se explicará con mayor detalle a medida que continua el presente análisis.

40 El transportador 12 está diseñado para colocarse en varias posiciones angulares para varios niveles de apilamiento y para su movimiento. Esta capacidad se puede facilitar mediante un par de estructuras de soporte colocadas en cada extremo de la parte principal 22 del transportador. Estas estructuras de soporte también ayudan a elevar y bajar el sistema de orugas 14, tal y como se explicará con más detalle a continuación. Las estructuras de soporte posteriores 34 se extienden desde el sistema de orugas 14 a la parte inferior de lado posterior de la parte principal 22 del transportador. Generalmente, las estructuras de soporte posteriores 34 serán de construcción telescópica. Una de las estructuras de soporte posteriores 34 puede estar colocada en cada lado lateral del transportador 12 para proporcionar suficiente soporte y equilibrio al transportador. También se puede incluir un par de estructuras de soporte intermedio posteriores 36, y en la realización representada se extienden desde una estructura [bastidor] de montaje 38 del sistema de orugas al lado inferior del lado posterior de la parte principal 22 del transportador. Las estructuras de soporte intermedio posteriores 36 pueden también ser telescópicas, pero normalmente no lo son.

50 Las estructuras de soporte posteriores 34 se pueden proporcionar con cilindros hidráulicos 39 para proporcionar potencia para reposicionar las estructuras de soporte posteriores y para elevar y bajar el extremo posterior del transportador 12 para permitir que el apilador 10 se reubique para bajar las orugas al suelo y facilitar el acoplamiento con el perno de acoplamiento 33 a una quinta rueda del remolcador. Las estructuras de soporte posteriores 34 se pueden proporcionar también con clavijas y orificios complementarios (no se muestran) para fijar la estructura de soporte en su posición durante el funcionamiento cuando los cilindros hidráulicos no están cambiando la posición de las estructuras de soporte posteriores.

60 También se puede proporcionar un par de estructuras de soporte frontal 40 para extenderse desde el sistema de orugas 14 a la parte inferior de un lado delantero de la parte principal 22 del transportador. Las estructuras de soporte frontales 40 son normalmente de configuración telescópicas. Una de las estructuras de soporte frontales 20 puede estar colocada en cada lado lateral del transportador 12 para proporcionar suficiente soporte y equilibrio al transportador. Las estructuras de soporte frontales 40 normalmente están provistas de cilindros hidráulicos 41 para proporcionar potencia para reposicionar las estructuras de soporte, y pueden estar provistas de clavijas y orificios complementarios (no se muestran) para fijar estructura de soporte en posición durante el funcionamiento cuando los cilindros hidráulicos no están cambiando la posición de la estructura de soporte frontal.

El sistema de orugas 14 es convencional en que incluye un par de orugas continuas 42 montadas en la estructura [bastidor] de montaje 38 del sistema de orugas. Las orugas 42 son impulsadas mediante un motor a través de una transmisión mecánica o un accionamiento hidráulico. El impulso normalmente proporciona la capacidad de reversibilidad para maximizar la maniobrabilidad de la unidad.

En la figura 3 se muestra un bogie 44 para el sistema de ruedas 16. El sistema de ruedas 16 generalmente incluye un par de ruedas 46, aunque en las figuras 12 a 19, en una realización ligeramente diferente, se representan un par de ruedas coaxiales 47. No obstante, las ruedas coaxiales 47 a veces se describirán en el presente documento como si fueran una sola rueda. En el presente documento, en algunas ocasiones las ruedas 46 y 47 se denominarán como ruedas intermedias, ya que por lo general se encuentran en un punto intermedio del transportador. Dado que la realización de las figuras 12 a 19 es ligeramente diferente en la disposición de las ruedas, pero el resto del apilador es el mismo, los números que se usan para esta realización ligeramente diferente, no son diferentes de los números en la realización de las figuras 1 a 11.

Cuando están en una posición lateral bajada (listas para el desplazamiento radial o de 90 grados del apilador 10) según se muestran en las figuras 1 a 3, 5 a 7, 9, 12 a 13, 17 y 19, las ruedas 46 ó 47, o las orugas de soporte 42 están en una posición elevada. Con las ruedas en la posición lateral, radial, el apilador 10 se puede dirigir en una posición radial para proporcionar una segunda pila cónica de material a granel, o para proporcionar pilas adicionales en un arco. Con las ruedas en una posición lateral de 90 grados, y el punto de pivote 32 o perno principal de acoplamiento [king-pin] 33 montados en un bogie con orugas, tal como se muestra en las figuras 5, 6 y 19, las pilas pueden adquirir la forma en un montón largo, o el apilador se puede utilizar para llenar una o más gabarras, camiones o vagones. El bogie con orugas 66 adicional se puede utilizar para reubicar un apilador para su desplazamiento longitudinal moviendo el bogie adicional y las ruedas 47 a 90 grados si por alguna razón fuera preferible utilizar el apilador a través del movimiento longitudinal de las orugas 42 del bogie 44.

Para proporcionar potencia motriz a las ruedas 46 o 47, se puede incluir un accionamiento mediante una cadena 62 tal y como se muestra esquemáticamente en la figura 10 ó un motor de accionamiento planetario hidráulico 64 como se muestra en las figuras 9 y 11.

Después de que el apilador 10 se coloca adecuadamente, las ruedas 46 se pueden mover a una posición elevada en la que ya no entran en contacto con el suelo, una de esas posiciones se muestra en las figuras 3 (en línea imaginaria o transparencia) y 8. En esta posición elevada, las ruedas 46 también pueden rotar aproximadamente 90 grados, hasta la posición representada de manera que los ejes de las ruedas se extiendan lateralmente desde el apilador 10. Esta rotación se puede efectuar utilizando la hidráulica o algún otro medio de potencia o se puede realizar manualmente mediante clavijas y orificios complementarios (no se muestran).

La posición elevada de las ruedas 47 se muestra en la figura 18A, aunque alternativamente se pueden elevar desde una de las posiciones laterales (radial o de 90 grados).

Cuando las ruedas 46 están en sus posiciones elevadas, las orugas 42 entran en contacto con el suelo para garantizar la máxima maniobrabilidad alrededor del sitio de trabajo. Con las ruedas 46 elevadas y fuera del camino, tal y como se muestran en la figura 3, existe poco riesgo de que las ruedas y sus neumáticos se dañen a pesar del entorno hostil en que funcione el apilador. Cada una de las ruedas 46 está soportada por una pata 50, y están equipadas con una red un entramado 52. Entre cada uno de los dos entramados 52 de las ruedas 46 y del bogie 44, se extiende un cilindro hidráulico 54. El par de cilindros hidráulicos 54 mantiene las dos ruedas en sus posiciones bajada y elevada, aunque también se pueden incluir las patas con las aberturas complementarias (no se muestran) u otros medios de soporte. En algunas ocasiones, en el presente documento los cilindros hidráulicos 54 se pueden denominar como un sistema intermedio.

Tal y como se muestra en la figura 7A, se puede incluir un conjunto adicional de cilindros hidráulicos 55 para hacer girar las ruedas 46 en el sentido de las agujas del reloj desde la posición mostrada en la figura 4 a una posición en la que las ruedas tengan contacto con el suelo para elevar las orugas 42 del suelo. Esta disposición longitudinal de las ruedas 46 permitiría que el apilador 10 se pueda remolcar por carretera de un sitio a otro. En la figura 7A se muestra en línea imaginaria [o en forma de trazos] una posición longitudinal alternativa de una de las ruedas intermedias 46b, que podría ser apropiada si el apilador estuviera funcionando en un terreno irregular o inclinado.

La figura 7B es similar a la figura 7 excepto que, como la figura 7A, muestra que en algunas realizaciones las ruedas 46a y 46b pueden colocarse en diferentes posiciones bajas para facilitar la operación del apilador 10 en terrenos irregulares. Al igual que con la representación en la figura 7A, esta capacidad significa que el propio transportador 12 puede colocarse con la cinta sustancialmente horizontal incluso si el terreno puede estar inclinado en una dirección u otra.

La disposición mostrada en las figuras 12-19 es ligeramente diferente en el sentido de que cada rueda 47 incluye una pata 56 ligeramente diferente que se puede montar en un poste vertical 58. El poste 58 se puede montar de manera giratoria al bogie 44 de manera que las ruedas 47 puedan girar desde las posiciones longitudinales

mostradas, por ejemplo, en la figura 16, a la posición radial, lateral mostrada en la figura 17, o a la posición lateral de 90 grados. Este giro se puede realizar manualmente o lo puede proporcionar un motor hidráulico o un cilindro hidráulico. Las ruedas 47, patas 56 y postes 58 también pueden provistos con cilindros hidráulicos 60 para elevar y bajar las ruedas 47.

Por lo tanto, con las ruedas 47 elevadas del suelo como se muestra en la figura 18A, el poste 58 puede girar a una posición lateral de 90 grados o a una posición radial tal como la que se muestra en la figura 17. Luego las ruedas 47 se pueden bajar al suelo y, accionadas por los cilindros hidráulicos 60, luego se pueden elevar las orugas 42 del suelo. El apilador 10 luego está listo para maniobrar alrededor del sitio de trabajo si las ruedas 47 están en una posición lateral como se muestra en las figuras 12, 13 ó 17 ó se puede remolcar a otro sitio si las ruedas 47 están en una posición longitudinal como se muestra en las figura 16 y 18A. Tal y como se describió anteriormente, se pueden incluir clavijas y aberturas complementarias (no se muestran), u otros sistemas de fijación, para bloquear las ruedas en sus posiciones elevadas o bajadas.

Una vez que el apilador ha llegado a su destino, a fin de preparar el apilador para su funcionamiento, el soporte del perno de acoplamiento 33 se desconectaría primero de la quinta rueda del remolcador y se reemplazaría con el punto de pivote 32. Cualquier clavija de posicionamiento u otros medios de fijación en los cilindros hidráulicos 50 se retirarían y las ruedas 46 se elevarían a la posición que se muestra en la figura 4 ó 18. Lo anterior permite que las orugas 42 se bajen al suelo para que ahora soporten el apilador 10. Los cilindros hidráulicos 28 después se pueden accionar para provocar que el extremo de descarga del transportador 24 gire desde la posición mostrada en la figura 4 y el cilindro hidráulico 41 en las estructuras de soporte frontales 40 se extienda de modo que el transportador 12 tome la posición mostrada en las figuras 2, 6 y 13.

Si se desea mover el apilador 10 radialmente, ya sea antes, durante o después de esta acción para elevar la parte frontal del transportador, las ruedas 46 se pueden bajar desde la posición elevada a la posición bajada mostrada en la figura 3. Esto se puede realizar extendiendo los cilindros hidráulicos 54 hasta que lleguen a la posición representada en las líneas continuas en la figura 3. Lo anterior elevará las orugas 42 del suelo tal y como se muestra en la figura 2. O, si la posición radial del apilador 12 está donde se desea, las ruedas 46 se pueden mantener en su posición elevada.

Cuando está en funcionamiento, depende del operario decidir si las orugas o las ruedas están en contacto con el suelo; es decir, ya sea que las ruedas estén en su posición elevada con las orugas en contacto con el suelo o en su posición elevada, con las orugas elevadas del contacto con el suelo. También depende del operario decidir, si las ruedas están bajadas, ya sea que estén en posición radial o longitudinal. En todo caso, se le proporciona al operario una serie de opciones.

Tal y como se mencionó anteriormente y como se muestra en las figuras 7A y 7B, las ruedas 46 ó 47 también pueden estar en posiciones bajadas algo diferentes de manera que el apilador 10 estará en una disposición nivelada incluso si el terreno sobre el que funciona el apilador no está nivelado o perfectamente horizontal. En determinadas circunstancias, se puede incluso desear tener una de las ruedas 46 ó 47 en una posición bajada con las otras ruedas en una posición levantada del suelo. Las ruedas 46 ó 47 pueden tomar estas diferentes posiciones cuando están en sus disposiciones radiales o laterales o si se extienden longitudinalmente.

Con la realización de las figuras 12 - 19, para mover el apilador radialmente, ya sea antes, durante o después de la acción de despliegue del transportador, las ruedas 47 y sus patas 56 pueden girar sobre los postes 58 y luego bajar mediante los cilindros hidráulicos 54. Esto elevará las orugas 42 del suelo tal y como se muestra en la figura 13. O, si la posición radial del apilador 12 está donde se desea, las ruedas 47 se pueden mantener en su posición elevada, dependiendo de si el operador quiere realizar las actividades de transporte con las orugas 42 o ruedas 47 sobre el suelo soportando apilador. Cuando se completan las actividades y el apilador 10 se deba a mover a otro sitio, los cilindros hidráulicos 54 elevan las patas 56 y las ruedas 47, los postes 58 giran para colocar las ruedas 47 longitudinalmente, y los cilindros luego pueden bajar las ruedas a la posición mostrada en las figuras 14, 15 y 18 A. El extremo se descarga del transportador 24 luego gira a través de la acción de los cilindros 28 a la posición mostrada en la figura 14 a la vez que el cilindro 41 baja ese extremo frontal del transportador. En algunos casos, los cilindros 39 pueden necesitar ser accionados para elevar el extremo posterior del transportador 12 según sea necesario para facilitar el reemplazo del punto de pivote 32 con el soporte del perno de acoplamiento 33, y colocar al apilador 10 en la quinta rueda del remolcador como se muestra en la figura 14.

Realización de la rueda trasera

Las figuras 20 a 23 representan otra realización que es diferente porque incluye una rueda trasera 70 y una estructura de soporte asociada. Aparte de la adición de la rueda trasera 70, la estructura de esta realización puede ser la misma que las otras realizaciones. Por lo tanto, los números usados con las otras realizaciones se han movido a las figuras 20 - 23.

La rueda trasera 70 se puede montar adyacente a la parte trasera del apilador 10 mediante un par de soportes 72 que se extienden angularmente, y que están montados de forma pivotante en el apilador de modo que un cilindro

hidráulico 74 pueda girar la rueda trasera hacia arriba y hacia abajo. En su posición elevada, que se muestra en la figura 22, está hacia arriba y fuera del paso. Con la rueda trasera 70 en esta posición, el apilador se puede mover alrededor del lugar de trabajo sobre las orugas 42.

El cilindro hidráulico 74, a veces llamado "sistema trasero", está diseñado para cambiar selectivamente la rueda trasera 70 a una posición bajada tal y como se muestra en la figura 23. A medida que la rueda trasera 70 se baja a esta posición mediante el cilindro hidráulico 74, el punto de pivote 32 (a veces llamado "pata") se eleva [levanta] del suelo. Así, con la rueda trasera 70 en esta posición bajada, el apilador 10 se puede mover en una dirección longitudinal, ya sea con las orugas 42 o sobre las ruedas intermedias 47 si están en su disposición longitudinal mostrada en las figuras 14, 15, 16 ó 18A.

La figura 23 representa la rueda trasera 70 en su posición bajada, dispuesta longitudinalmente para permitir el movimiento longitudinal del apilador. Sin embargo, la rueda trasera 70 se puede montar para girar con respecto al transportador [transportador] 12 para permitir que se mueva en una disposición lateral o radial tal y como se muestra en las figuras 20 y 21. En esta disposición lateral, y con ruedas 47 (subsecuentemente denominadas como ruedas intermedias para diferenciarlas de la rueda trasera) en su disposición lateral o radial mostradas en las figuras 20 y 21, el apilador se puede mover lateralmente o en un arco radial, dependiendo de la disposición de las ruedas intermedias. La capacidad de giro se puede accionar mediante un motor hidráulico apropiado u otros medios, pero el giro normalmente se efectuará manualmente pero liberando un bloqueo (no se muestra) y volviendo a acoplar el bloqueo cuando se complete el giro.

Al igual que con las realizaciones anteriores, las ruedas intermedias 46 o 47 pueden tomar posiciones algo diferentes si el apilador está en un terreno que no está nivelado. Esto es cierto tanto si la rueda trasera 70 está incluida como si no. Como se señaló anteriormente, las figuras 7A y 7B muestran una del par de ruedas 46b en una posición algo elevada y la otra del par de ruedas 46a en una posición baja.

Es preferible que la rueda trasera 70 y las ruedas intermedias 47 estén provistas de medios para impulsarlas. Esto se consigue normalmente mediante motores hidráulicos, que se muestran esquemáticamente con los números de referencia 76 (para la rueda trasera) y 78 (para las ruedas intermedias). Dependiendo de si la rueda trasera se conduce [impulsa] a la misma velocidad que las ruedas intermedias, el apilador se puede conducir estrictamente hacia un lado (si las ruedas se mueven a la misma velocidad) o se puede mover en una trayectoria curva (si la rueda trasera se mueve más lentamente que las ruedas intermedias). Lo anterior proporciona una máxima flexibilidad al operario para crear [formar] pilas de material a granel con el apilador.

Realización de ángulo de transportador ajustable

Las figuras 24-32 representan otra realización de la descripción que proporciona un sistema para elevar el extremo trasero de un apilador radial portátil. Debido a que la mayoría de los componentes de este transportador son los mismos que los del apilador 10 comentado anteriormente, se usarán los mismos números para los componentes de este transportador excepto que estarán en la serie 100. El análisis relacionado con el transportador 10 debe considerarse incorporado a este estudio ya que muchos de los componentes pueden usarse en cada sistema. Así, por ejemplo, el apilador se ha identificado generalmente con el número 110, el transportador con el 112 y el sistema para subir y bajar las ruedas se identifica con el 118. La tolva se indica con el 120, la parte del transportador principal con el 122, el extremo de descarga con el 124, y la unión del transportador con el 126. La plataforma de pivote dispuesta centralmente se muestra en 132. Se puede montar un contrapeso 121 en el extremo trasero del apilador 110.

Los pares de estructuras de soporte trasero, intermedio y delantero para subir y bajar la parte principal 122 del transportador se muestran en 134, 136 y 140, respectivamente, extendiéndose desde el bogie 144. Uno de cada una de las estructuras de soporte 134, 136 y 140 puede disponerse en cada lado lateral del transportador 112 para proporcionar suficiente soporte y equilibrio, aunque solo se muestra una de cada una de las estructuras de soporte en las vistas en alzado lateral. El par de estructuras de soporte traseras 134 pueden estar provistas de cilindros hidráulicos 139 y pueden incluir clavijas y orificios complementarios (no mostrados) para fijar la estructura de soporte en posición durante las operaciones cuando los cilindros hidráulicos no cambian la posición de las estructuras de soporte traseras. Las estructuras de soporte delanteras 140 normalmente incluyen cilindros hidráulicos 141 y también pueden estar provistas de clavijas y orificios complementarios (no mostrados).

También se pueden proporcionar un par de orugas continuas 142 y un par de ruedas 146. Las ruedas 146 a veces se denominarán aquí ruedas intermedias ya que generalmente se encuentran en un punto medio del apilador. Cada una de las ruedas 146 está sostenida por una pata 150, y un cilindro hidráulico 154 (ver figura 25) se extiende entre cada una de las patas y el bogie 144. Los cilindros hidráulicos 154 para cambiar la posición de las patas 150 a veces pueden denominarse en el presente como un sistema de cilindros intermedios.

El apilador 110 funciona de la misma manera que el apilador 10 excepto que el apilador 110 incluye características adyacentes al extremo trasero de la tolva que pueden no estar presentes en el apilador 10. Estas características facilitan la elevación y el soporte de la parte trasera del transportador 112. Esta elevación de la parte trasera puede

permitir una reducción en el ángulo de elevación del apilador para facilitar el uso del apilador para apilar piedras de río, sal y otros materiales a granel de baja fricción que podrían deslizarse por un transportador inclinado más pronunciado. Esta elevación de la parte trasera del transportador permitirá que el apilador apile material de baja fricción en una pila relativamente alta sin implicar un ángulo de elevación pronunciado; o al menos el ángulo será menor que si la parte trasera estuviera en una posición más baja o apoyada en el suelo.

La figura 24 muestra un apilador 110 colocado con las orugas 142 en el suelo y las ruedas 146 elevadas. La plataforma de pivote 132 incluye un par de patas extensibles accionadas hidráulicamente 135 en una posición bajada, con el transportador 112 extendiéndose en un ángulo de 22 grados. Las patas 135 pueden estar interconectadas por una barra que se extiende lateralmente 143, cuyo extremo se muestra en las figuras 24 a 29. La plataforma de pivote 132 está montada en una parte central de la barra 143 de modo que el par de patas 135 brinden soporte desde ambos lados del transportador 112, pero el apilador está provisto de una sola plataforma de pivote 132 dispuesta en el centro. Los cilindros hidráulicos 145 proporcionan extensión y retracción potencia a las patas 135. Con un transportador de longitud estándar 112, el apilador puede apilar material a granel hasta una altura de 40 pies.

La figura 25 ofrece una buena comparación, con la figura 24, de la capacidad de apilamiento de las distintas posiciones. La figura 25 representa las patas 135 después de que las patas se hayan ajustado a una posición extendida, con las ruedas 146 en una posición bajada en la que las orugas 142 están elevadas del suelo. En esta posición, con el transportador 112 nuevamente en un ángulo de 22 grados, el apilador 110 puede apilar material a granel hasta una altura de 41 pies. Si bien esta diferencia de un pie puede no parecer significativa, la cantidad adicional de material a granel que puede haber en una pila de 41 pies en comparación con una pila de 40 pies es significativa.

La figura 26 muestra que el extremo de descarga 124 se ha bajado a través de la retracción hidráulica del par delantero de elementos del bastidor 140. Las patas 135 se retienen en la posición extendida, con las ruedas 146 elevadas a través de la acción de los cilindros 154 (véase la figura 27), bajando las orugas 142 al suelo. El ángulo de inclinación resultante es sólo de aproximadamente 1 grado. Debido a la extensión de las patas 135 y por la elevación resultante del extremo trasero del transportador 112, se puede crear una pila de material a granel de aproximadamente 8 ½ pies de altura.

La figura 27 muestra que el extremo de descarga 124 se ha elevado ligeramente por la acción de los elementos del bastidor frontal 140 a un ángulo de 3 grados. Nuevamente, las patas 135 se retienen en la posición extendida, excepto que en esta representación las ruedas 146 han sido bajadas por los cilindros 154 para levantar las orugas 142 del suelo. Debido a la extensión de las patas 135 y la elevación reducida resultante del extremo trasero del transportador 112, se puede crear una pila de material a granel de unos 12 ½ pies de alto.

La figura 28 representa una variación del apilador 110 en 210. El apilador 210 incluye patas modificadas 135, que por lo tanto están etiquetadas con el 235, y están montadas junto al extremo trasero del transportador. La tolva se muestra en 220, y un contrapeso se muestra en 221. Las patas 235 incluyen cilindros hidráulicos 245 para accionar la extensión y retracción de las patas, mostrándose solo uno de los cilindros en la figura 28 y las otras vistas en alzado lateral. Una barra que se extiende lateralmente 243 se extiende entre las patas 235, con una plataforma de pivote central 232 montada en ella. Los cilindros 245 y los componentes asociados pueden diseñarse para que sean lo suficientemente fuertes como para permitir que el extremo trasero del apilador 210 se eleve y se baje con la tolva 220 totalmente cargada con material a granel. Las patas 235 pivotan en los puntos de pivote 237 en un bastidor del apilador 292 (un punto de pivote asociado con cada pata). El giro en los puntos de pivote 237 se puede ver comparando la posición de las patas 235 en las figuras 28 y 29. Si bien este giro no es una característica necesaria de las realizaciones descritas (véase la ausencia de la función de giro en las patas 135 en la figura 24), es una característica deseable. Las partes restantes de esta realización del apilador pueden ser similares al apilador 110.

Las figuras 30 a 32 representan otra realización del apilador, con muchos componentes que son los mismos que en el apilador 110 y 210 pero que han sido identificados en la serie 300: apilador 310; transportador 312; sistema para subir y bajar las ruedas 318; tolva 320; contrapeso 321; parte del transportador principal 322; extremo de descarga 324; estructuras de soporte trasera, intermedia y delantera 334, 336 y 340, respectivamente; patas 335; cilindros hidráulicos de las patas 345; orugas 342; bogie 344; y un par de ruedas intermedias 346. Una barra que se extiende lateralmente también puede extenderse entre las patas 335 pero esa barra no se muestra en las figuras.

El apilador 310 es diferente del apilador 110 y 210 en que, en lugar de una plataforma de pivote 132 dispuesta centralmente, el apilador 310 incluye una rueda trasera pivotante 370 dispuesta centralmente. Esta rueda trasera puede estar montada en una barra que se extiende lateralmente, la cual, de nuevo, no se muestra en las figuras. La rueda trasera 379 normalmente se monta de manera giratoria y pivotante junto a la parte trasera del transportador 312, debajo de la tolva 320. Las patas 335 están diseñadas para pivotar sobre un punto de pivote 337s para que puedan estar dispuestas verticalmente cuando se extienden, como se muestra en la figura 32. Se puede proporcionar un elemento de fijación de pivote arqueado 394 para ayudar a asegurar cada una de las patas 335 en una variedad de posiciones pivotadas. Se pueden montar una o más clavijas (no mostradas) en uno de una pluralidad de orificios en el elemento de fijación de pivote 394. Las patas 335 se pueden configurar para pivotar

manualmente o se pueden proporcionar medios de accionamiento.

Cuando las patas 335 y la rueda trasera 370 están en su posición levantada extendida longitudinalmente que se muestra en la figura 30, la rueda se puede usar para hacer rodar el extremo trasero del apilador 310 en dirección longitudinal, como cuando las orugas 342 están en el suelo y las ruedas 346 están en su posición elevada. O bien, una disposición longitudinal de la rueda trasera 379 también permitirá dicho movimiento longitudinal cuando las ruedas intermedias 346 estén en sus posiciones longitudinales bajadas. Con las patas 335 retraídas como se muestra en la figura 30, el transportador 312 normalmente se extiende en un ángulo en el rango de 20 a 27 grados.

La figura 31 muestra el apilador 310 en una posición ligeramente elevada, después de que el cilindro hidráulico 345 de la pata haya extendido la pata 335, con las orugas 342 elevadas y la rueda 370 en el suelo en una disposición longitudinal. Como con el apilador 110 representado en las figuras 26 y 27, la elevación del extremo posterior del transportador 312 significa que el transportador puede extenderse a un grado de elevación menor que si el extremo posterior estuviera en la posición bajada que se muestra en la figura 30.

La figura 32 representa la rueda trasera 370 en una posición lateral de modo que con las ruedas intermedias 346 en la posición bajada representada con las orugas 342 en una posición elevada, todo el apilador 310 puede rodar en una dirección lateral.

Realización de ángulo de tolva ajustable

Las figuras 33-39 representan otra realización del apilador, con muchos componentes que son los mismos que en el apilador 110 y 310 pero que han sido identificados en la serie 400: apilador 410; transportador 412; sistema para subir y bajar ruedas intermedias 418; tolva 420; contrapeso 421; extremo de descarga 424; plataforma de pivote 432; estructuras de soporte traseras, intermedias y delanteras 434, 436 y 440, respectivamente; patas 435; puntos de pivote 437; cilindros hidráulicos de las patas 445; orugas 442; barra de extensión lateral 443; bogie 444; par de ruedas intermedias 446; patas de soporte de rueda intermedia 450; y cilindros hidráulicos para controlar la posición de las ruedas intermedias 454. Las patas 435 pueden montarse en el bastidor del transportador 412 a través de puntos de pivote para que las patas puedan permanecer verticales, pero esa capacidad no se ha incluido en la realización que se muestra en la figura 33.

El apilador 410 incluye la capacidad de elevar el extremo trasero de la tolva 420 para que la tolva pueda mantenerse en un grado predeterminado de inclinación independientemente del grado de inclinación del transportador. Ese grado predeterminado de inclinación es generalmente horizontal, es decir, sin ángulo de inclinación. Sin embargo, puede haber casos en los que se desee cierta inclinación. Puede haber otros casos, como cuando se transporta mantillo, en que la tolva se inclina hacia abajo, digamos, 10 a 15 grados. Se pretende que esta inclinación hacia abajo esté dentro de la definición de "inclinación" o "pendiente" como se usa aquí.

En algunos casos, el mantenimiento del ángulo puede configurarse para que sea automático, de modo que cuando se cambia la elevación del transportador 412, la inclinación de la tolva 420 cambiará con respecto a la inclinación del transportador. Esto se puede hacer mediante la instalación de un sensor de nivel, que podría controlar un par de cilindros hidráulicos de la tolva diseñados para controlar la elevación del extremo trasero de la tolva. Este podría ser el mismo tipo de válvula que se usa actualmente para mantener la verdadera posición vertical del apilador mientras el apilador funciona en la ladera de una colina inclinada. Sin embargo, el ajuste de elevación de la tolva normalmente lo realiza manualmente el operario. La subida y bajada del ángulo se puede controlar de forma remota a través de una válvula de solenoide controlada de forma remota.

Al igual que con las realizaciones anteriores del apilador 110, 210 y 310, el apilador 410 puede incluir, y generalmente incluye, la capacidad de que la pata 435 se extienda debido a la acción del cilindro hidráulico 445.

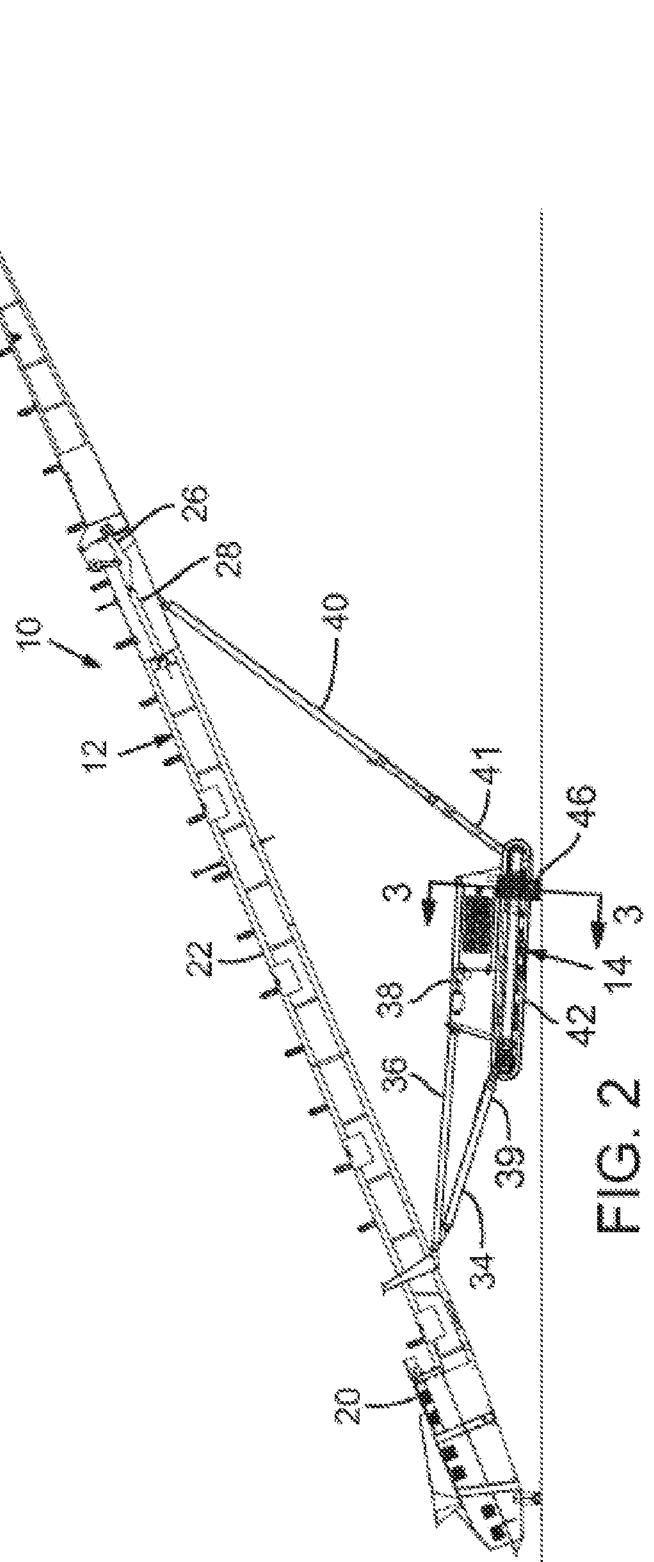
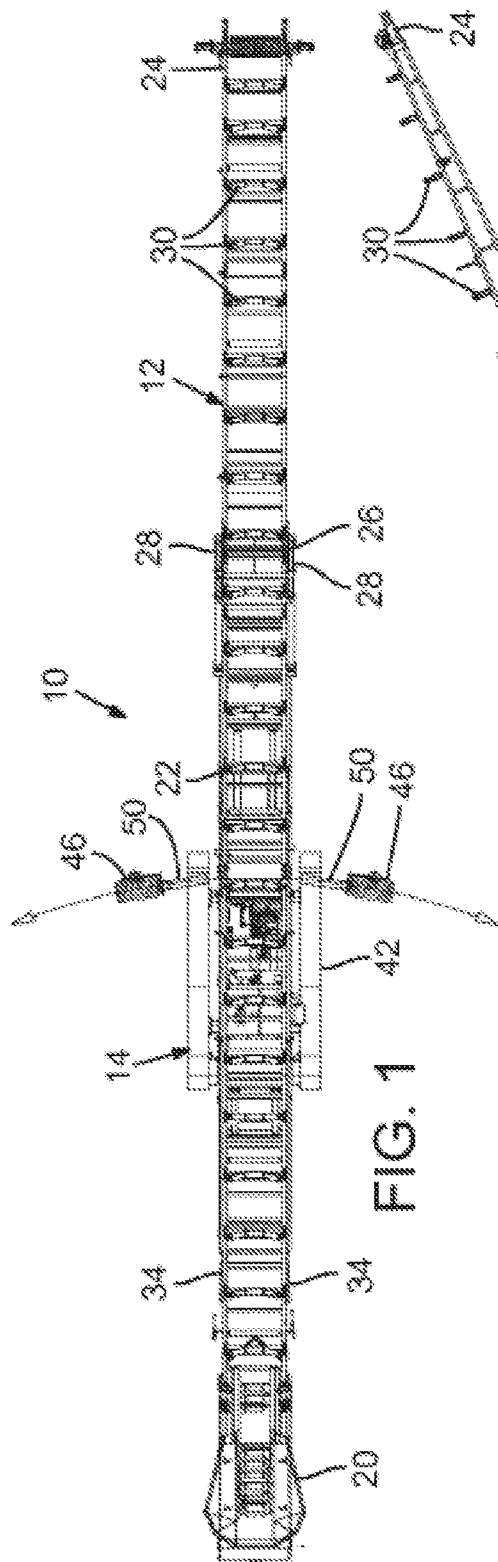
El sistema representado para ajustar la inclinación de la tolva 420 incluye un par de cilindros hidráulicos de la tolva 480, uno a cada lado de la tolva. Los cilindros hidráulicos de la tolva 480 pueden incluir una pluralidad de orificios 482 en los que se pueden colocar clavijas (no mostradas) para bloquear la posición de un par de patas de la tolva 484 en una longitud dada. Las patas de la tolva 484 están montadas de manera pivotante en la parte inferior de la tolva 420 en 486, y están montadas de manera pivotante en la parte inferior de la parte trasera del apilador 410 en 488. La tolva 420 está montada de manera pivotante en el lado superior del apilador 410 en 490. La tolva 420 puede ser convencional en otros aspectos.

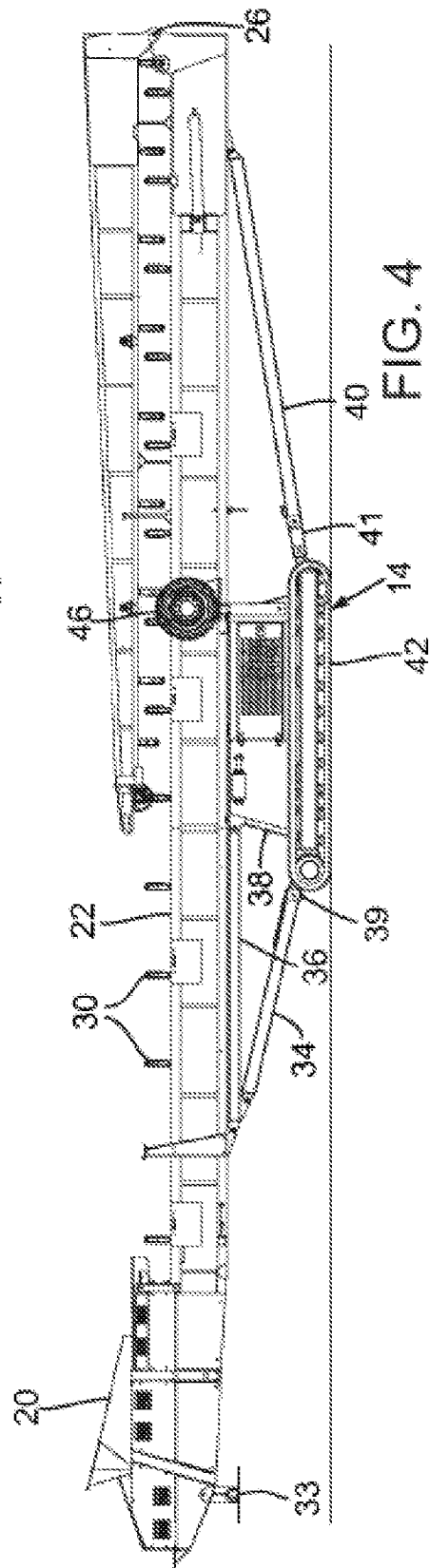
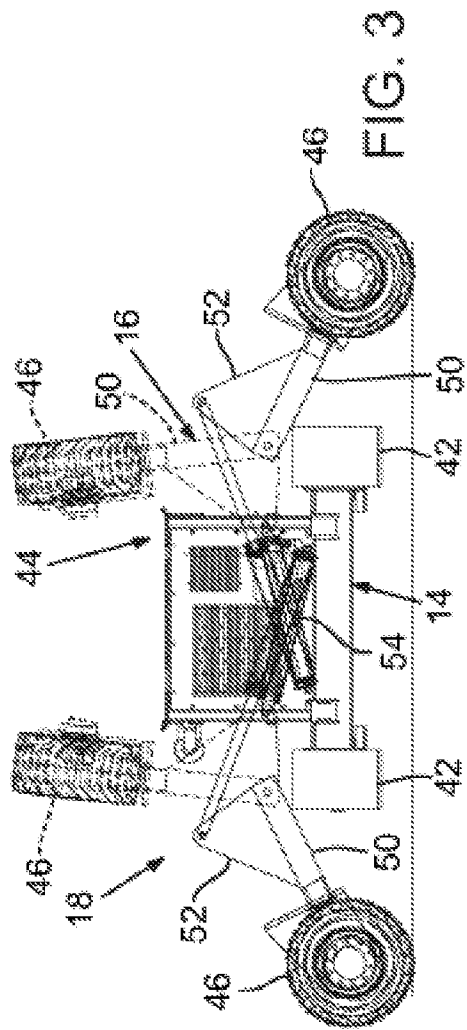
REIVINDICACIONES

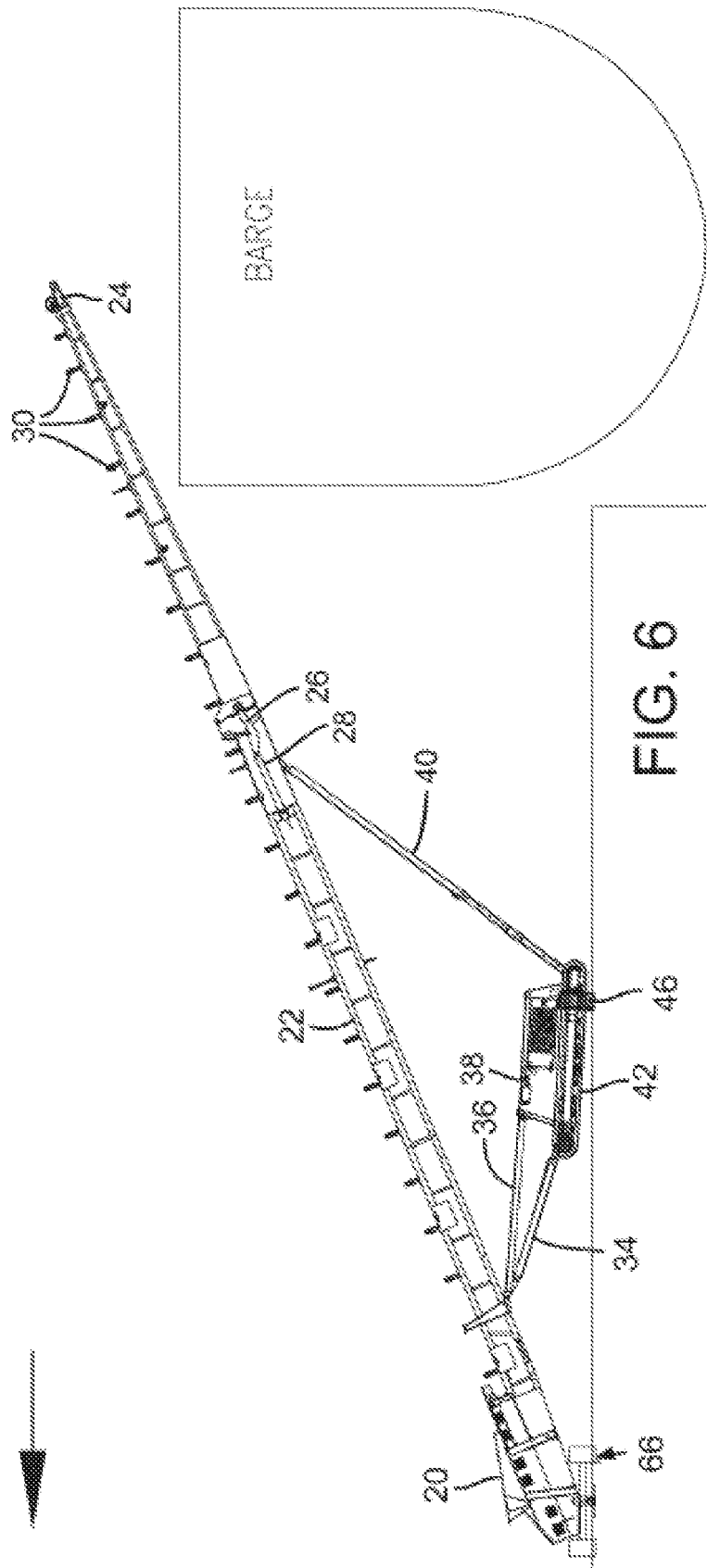
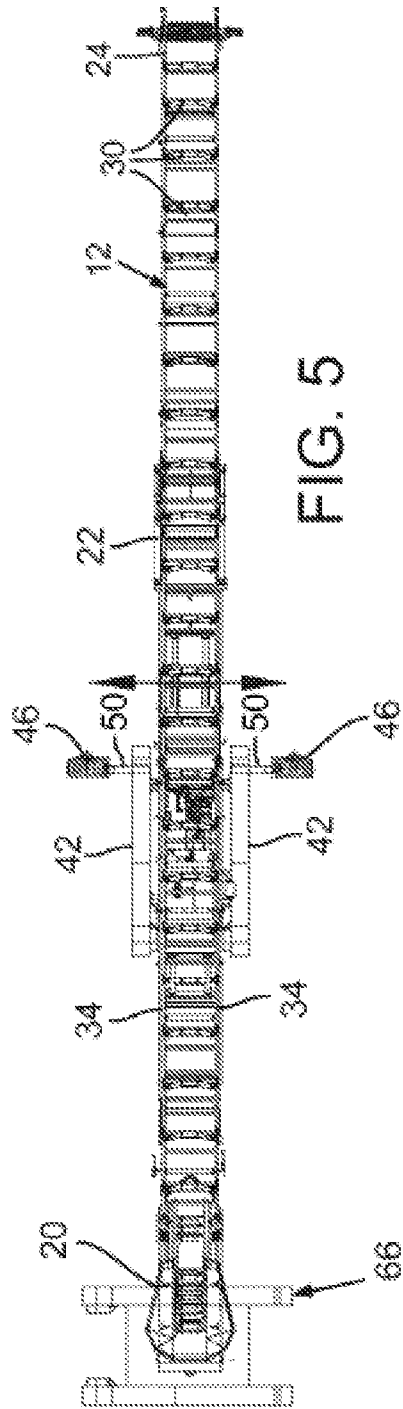
1. Apilador (400) para apilar material a granel, que comprende:

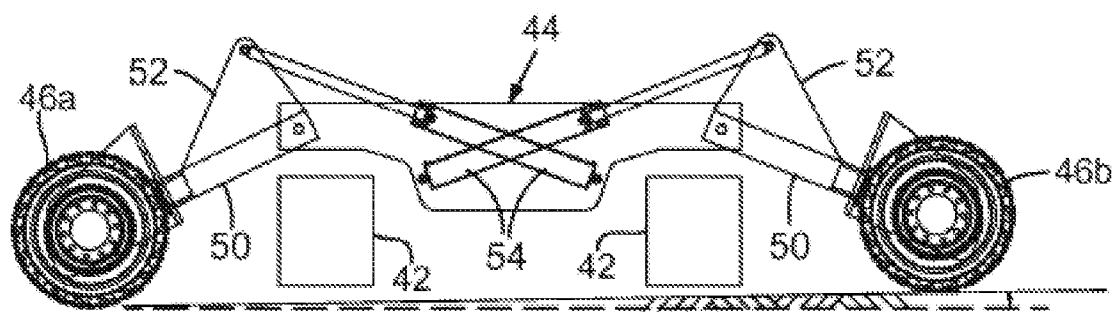
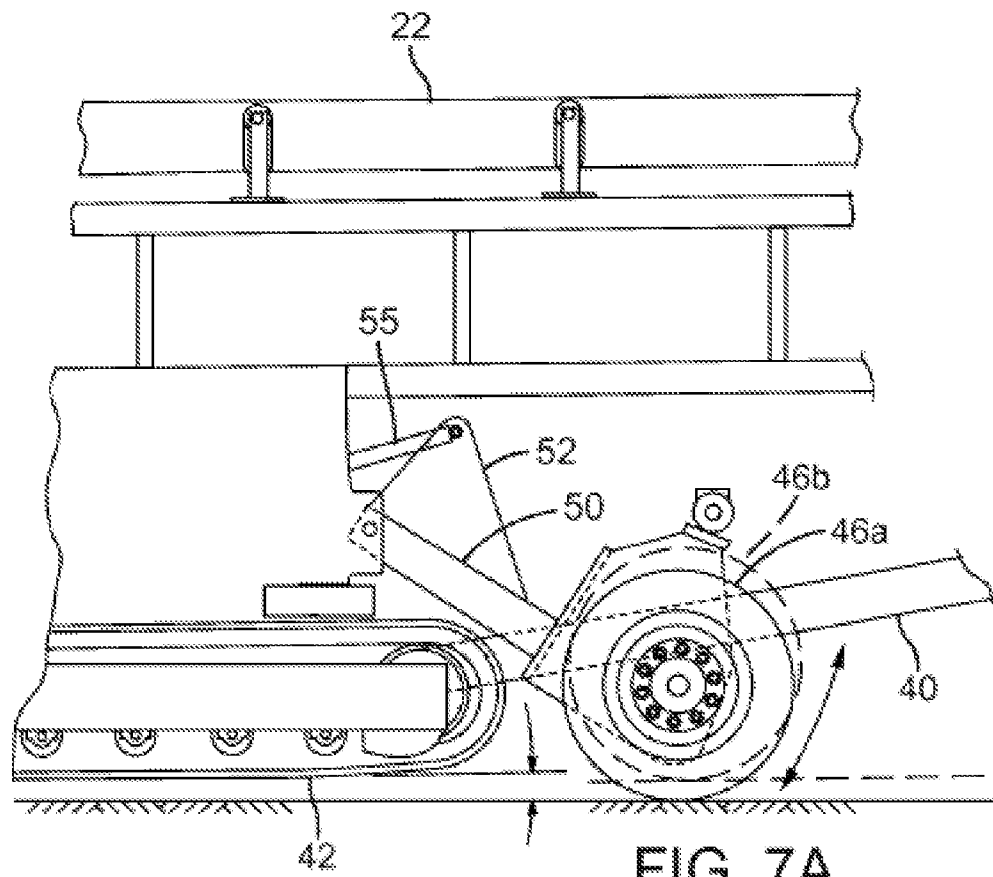
- 5 un transportador lineal (412) que tiene una parte trasera y una parte delantera montadas en un bastidor, estando diseñado el transportador para transportar material a granel a lo largo de un trayecto elevado desde una posición baja junto a la parte trasera hasta una posición más alta junto a la parte delantera;
- 10 una tolva (420) montada en la parte trasera del transportador; y
- al menos una pata (435) montada en el bastidor por debajo de la tolva; donde
- 15 la al menos una pata incluye un gato hidráulico (445) para aumentar y disminuir la longitud efectiva de la pata, elevando y bajando así la parte trasera del transportador para aumentar y disminuir el grado de elevación de la trayectoria;
- y caracterizado por que
- 20 la tolva está montada de manera pivotante en el transportador, que tienen cilindros hidráulicos (480) montados para subir y bajar un extremo de la tolva para alterar un grado de inclinación de la tolva.

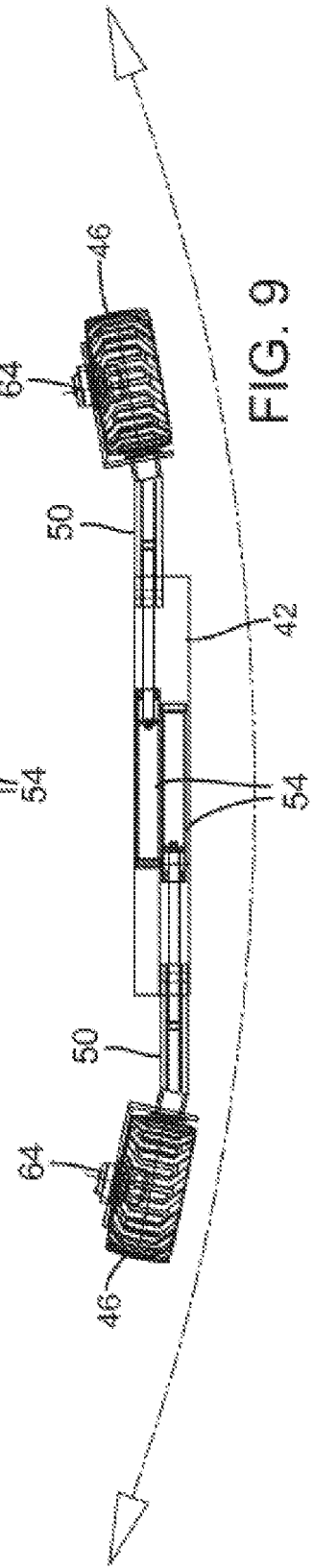
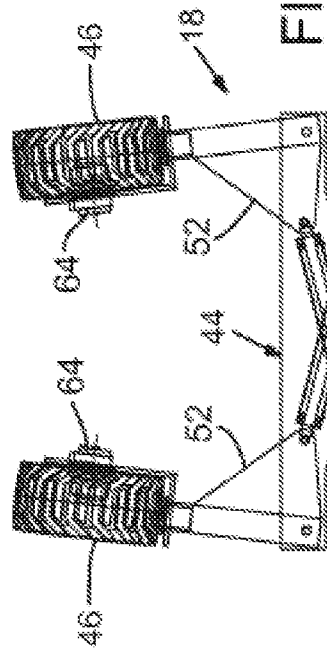
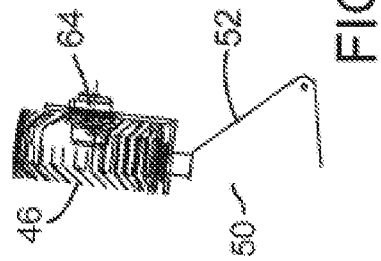
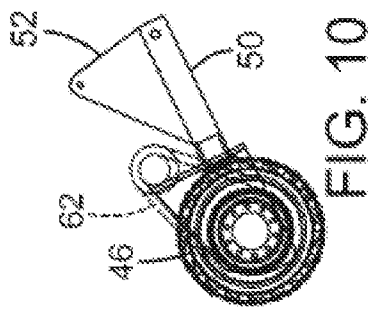
2. El apilador (400) de la reivindicación 1 que comprende además medios para mantener automáticamente la tolva (420) en una disposición horizontal independientemente del grado de elevación del transportador (412).

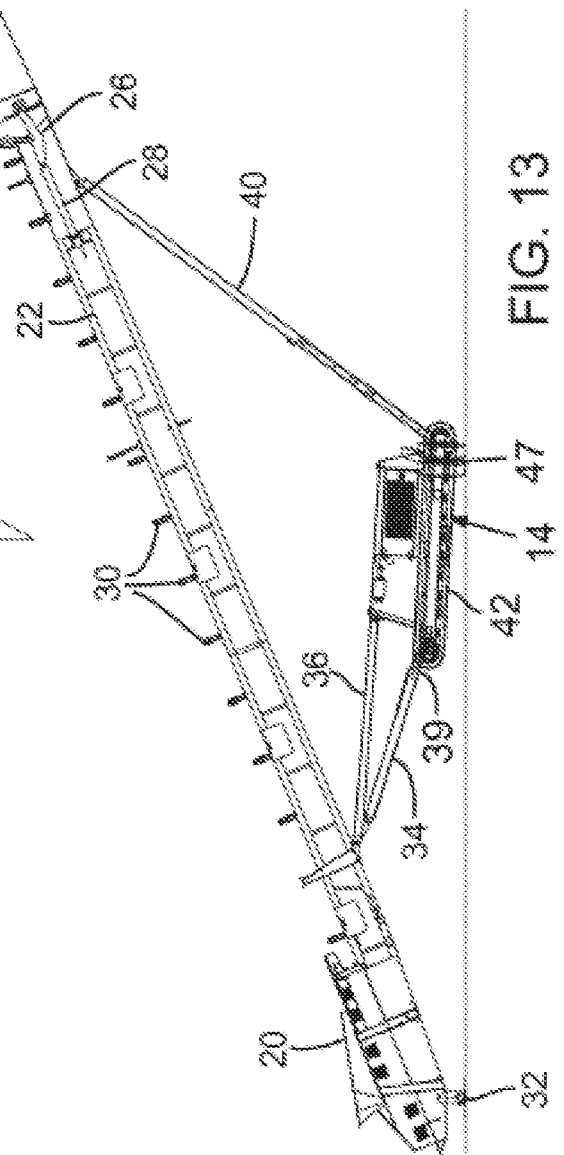
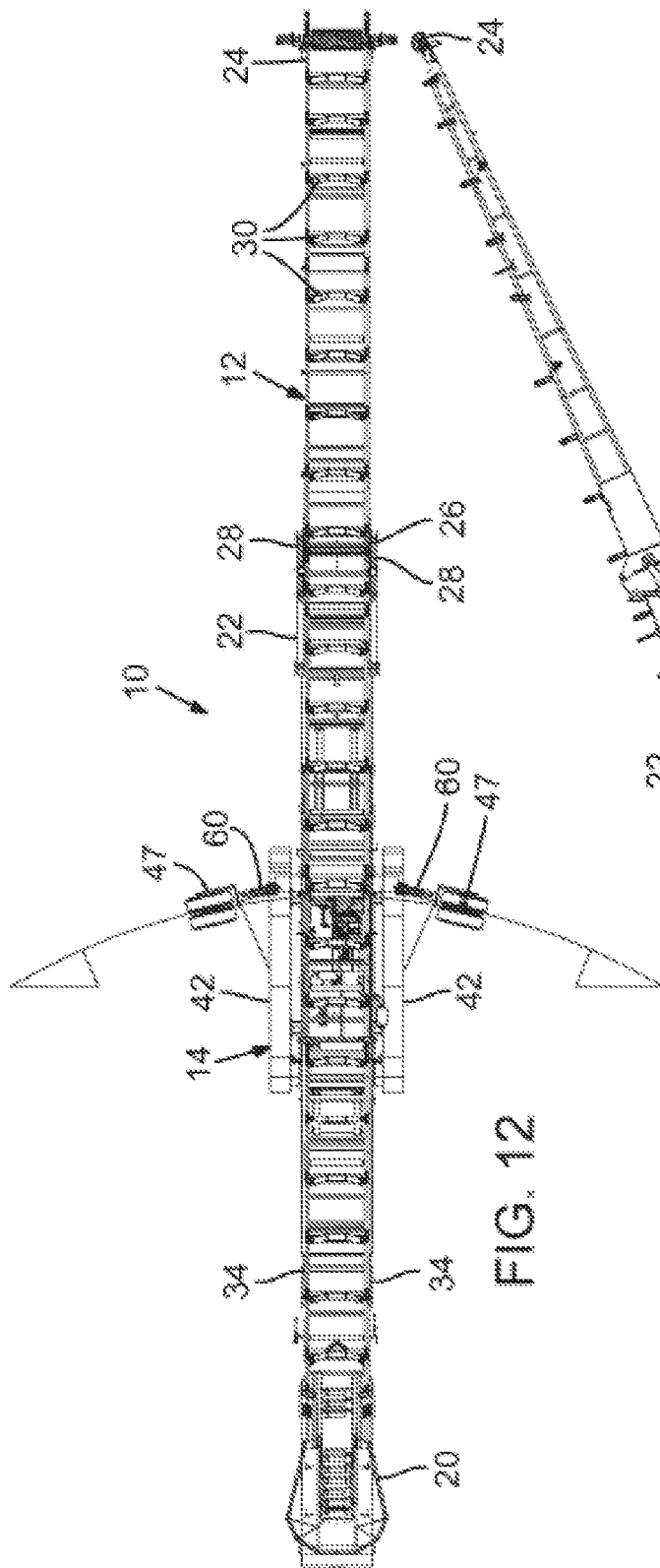


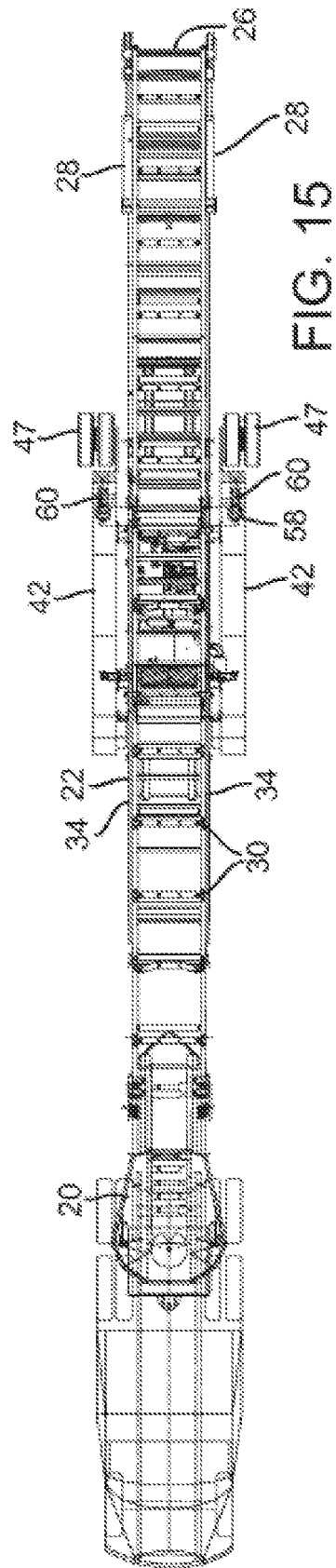
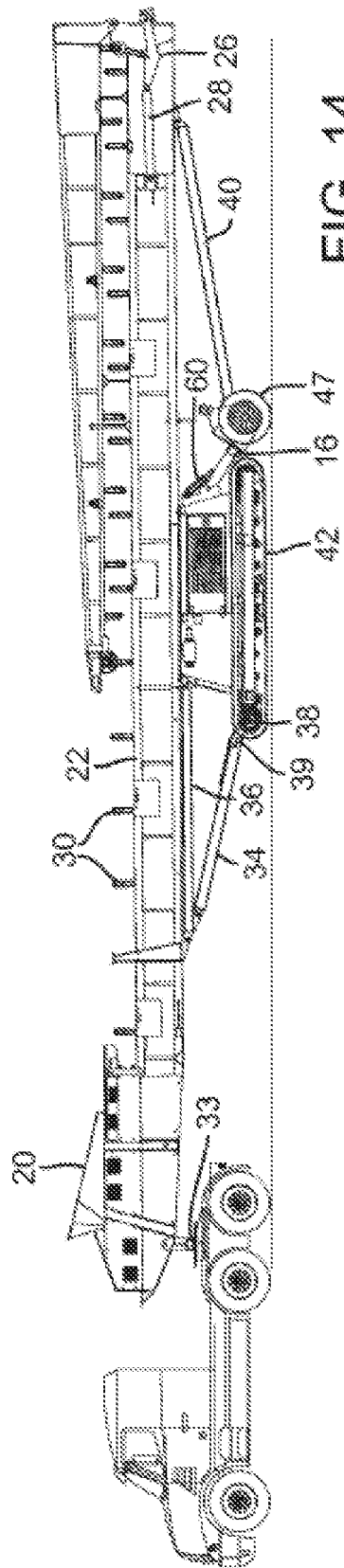


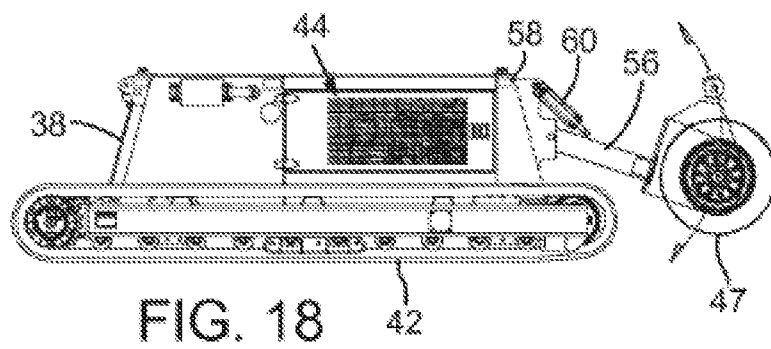
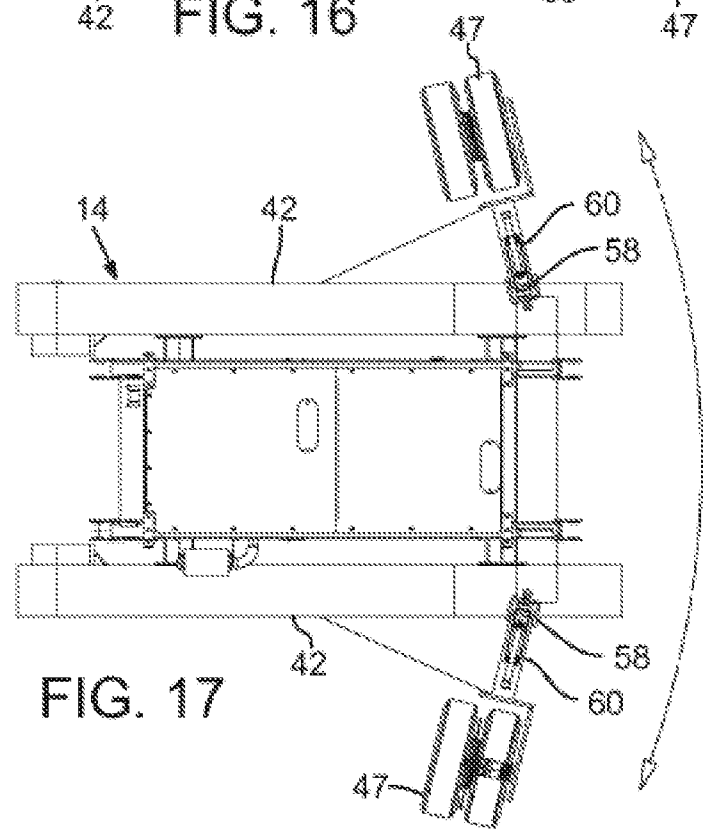
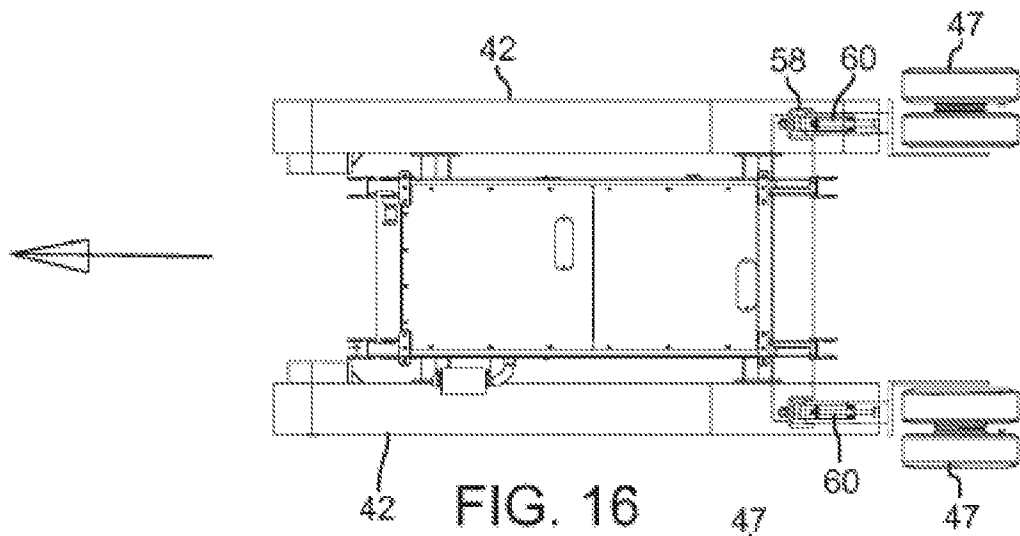












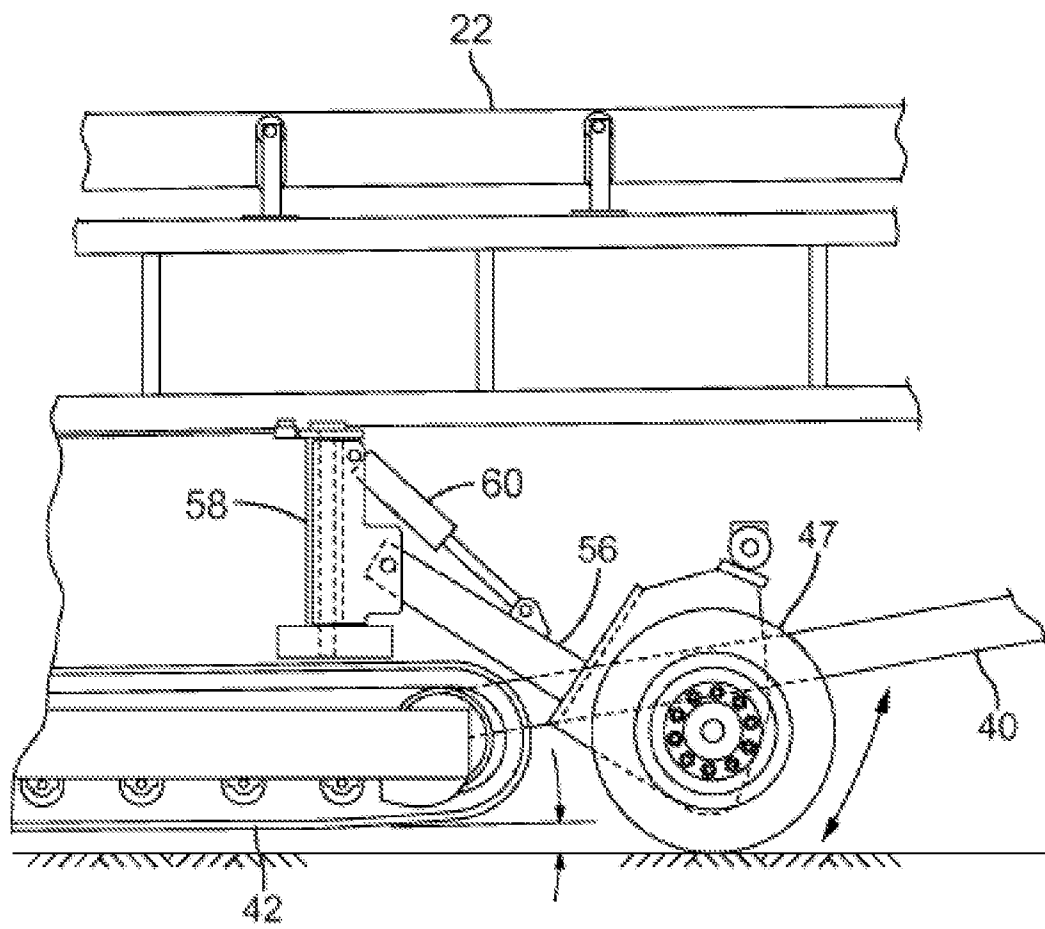
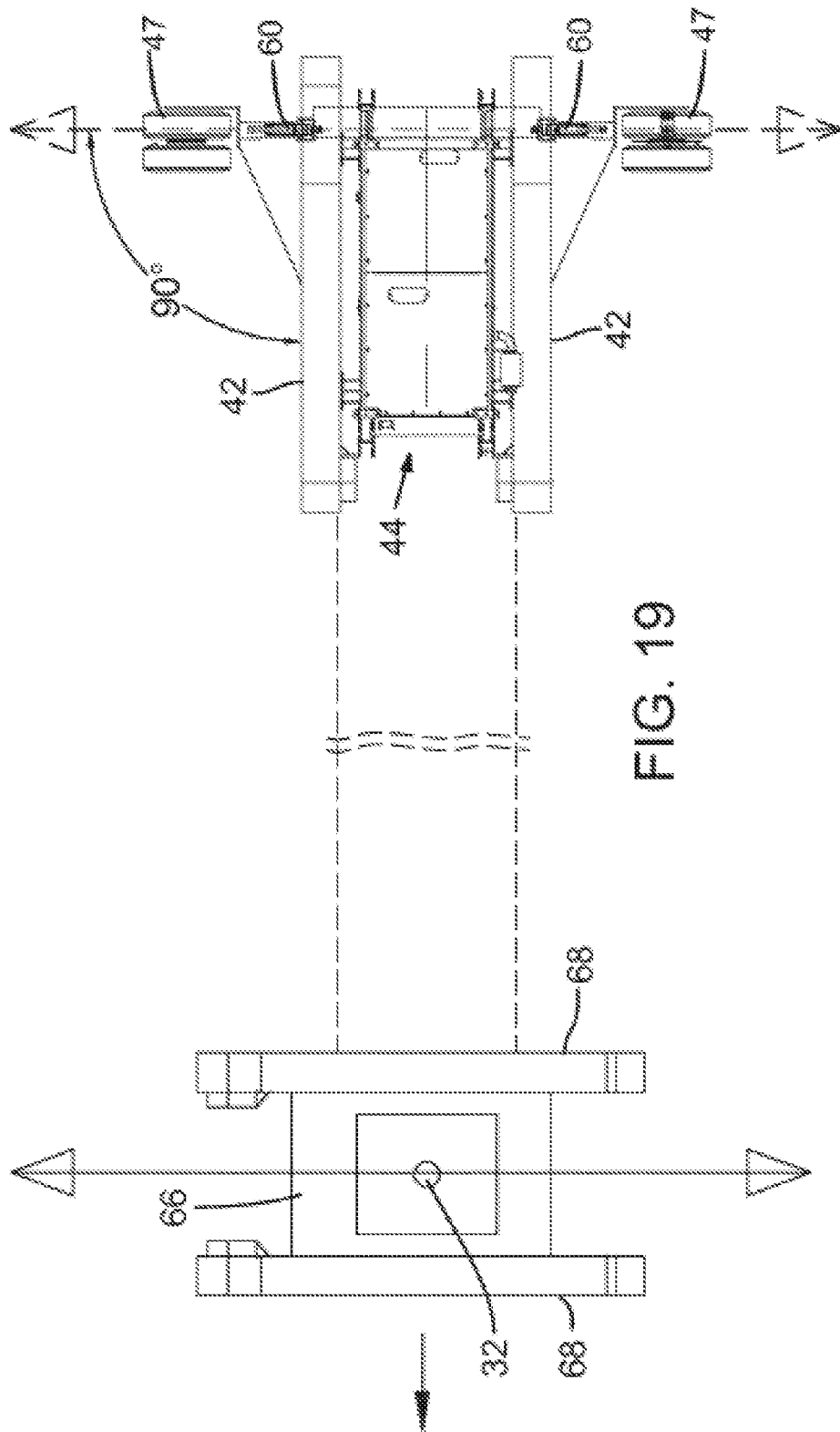


FIG. 18A



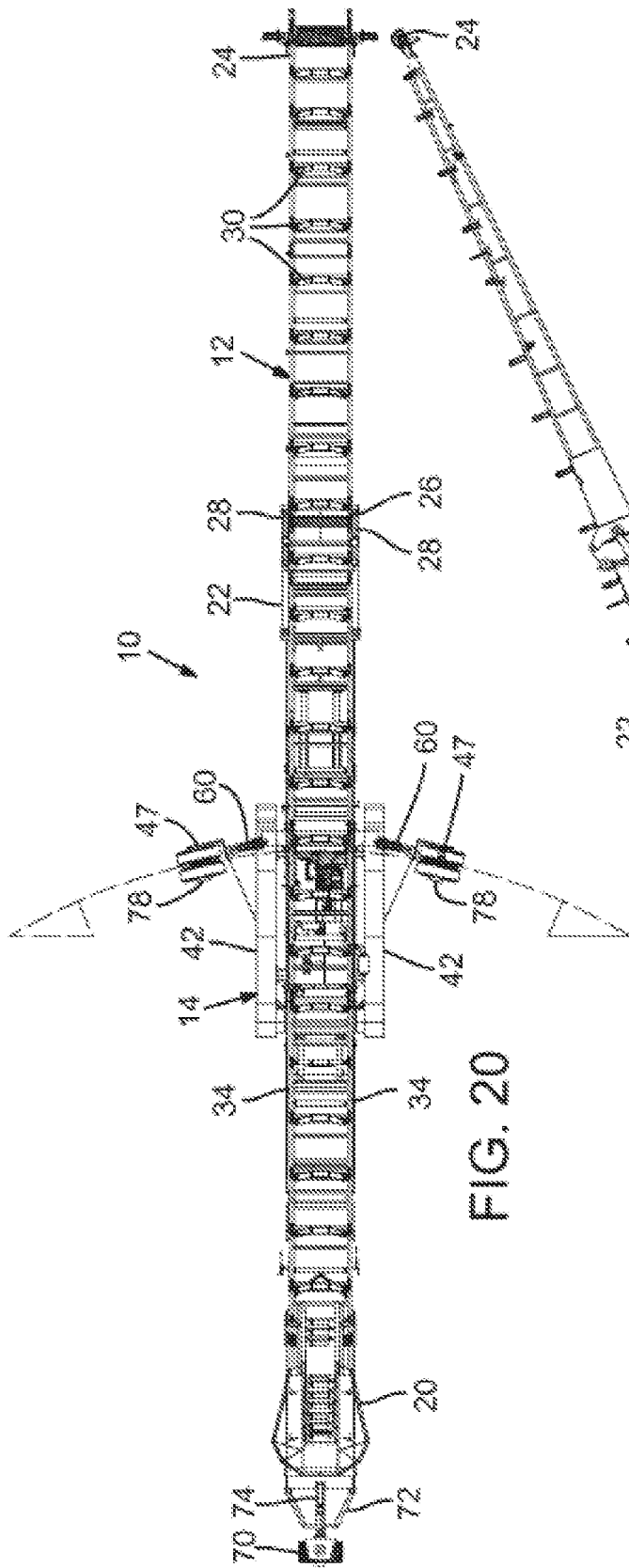


FIG. 20

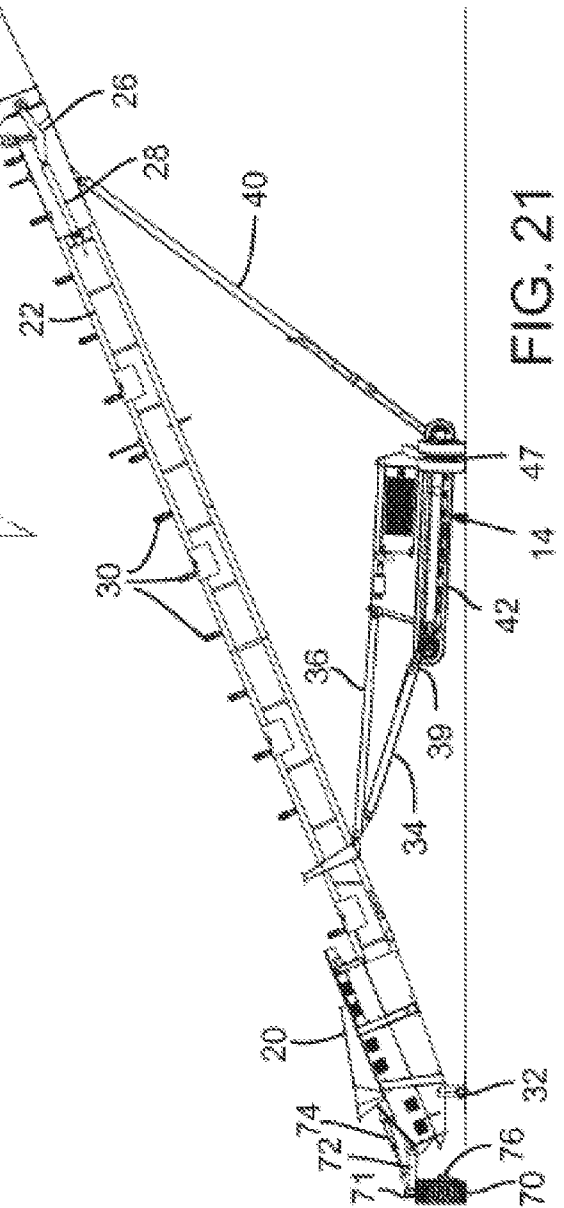


FIG. 21

