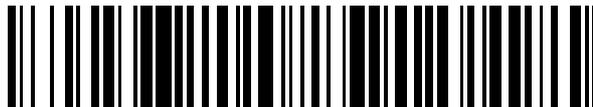


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 061**

51 Int. Cl.:

**E01B 29/10** (2006.01)

**E01B 29/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2010 PCT/GB2010/050327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.09.2010 WO10097628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2010 E 10711449 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2403994**

54 Título: **Aparato y procedimiento para manipular durmientes de ferrocarril**

30 Prioridad:

**25.02.2009 GB 0903147**

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

**20.10.2016**

73 Titular/es:

**W & D MCCULLOCH LTD. (100.0%)  
Craigiemains 10A Main Street  
Ballantrae, Ayrshire KA26 0NB, GB**

72 Inventor/es:

**MCCULLOCH, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 587 061 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**

Aparato y procedimiento para manipular durmientes de ferrocarril

La presente invención se refiere al campo de infraestructura ferroviaria. Más específicamente, la presente invención está dirigida a un aparato y procedimiento para la manipulación de durmientes de ferrocarril o portadores (conocidos como "lazos" en EE.UU./Canadá) para la instalación y sustitución de infraestructura ferroviaria.

Hoy en día hay un gran número de máquinas especializadas utilizadas en la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria. Algunas de estas máquinas están diseñadas para utilizarse tanto en carretera como en ferrocarril, con ruedas alternas para cada superficie. Otras máquinas, incluyendo máquinas muy grandes y pesadas, corren en riel solamente. También se conocen máquinas de elevación que pueden abarcar toda una vía férrea y que funcionan con rodaduras de tipo "oruga" sobre el balasto a ambos lados de la línea de ferrocarril (véase el documento WO 99/24668 A1).

El presente solicitante ha desarrollado otro aparato que mejora la eficiencia de la manipulación de rieles ferroviarios, que se describe por ejemplo en solicitudes anteriores del solicitante, tales como WO 2005/095716 y WO 2009/050439 A. El contenido de estas solicitudes anteriores se incorpora en este documento por referencia. El transporte y la instalación de riel continuo soldado en longitudes de más de doscientos metros se maneja con facilidad.

En el transcurso de la instalación o la renovación de una vía férrea, hay una necesidad de manejar un gran número de durmientes de ferrocarril, así como longitudes de riel. Con el fin de ayudar en esto, las máquinas han evolucionado con funciones especializadas para el levantamiento y colocación de durmientes de ferrocarril. Las máquinas típicas usadas para levantar y colocar durmientes de ferrocarril son grandes, costosas, imponen una gran alteración en la red ferroviaria y requieren un número relativamente grande de personal calificado para operar. Por ejemplo, ciertas máquinas operan en dos o más vías de rieles, con una máquina elevadora que trabaja en una vía, mientras se mueve en una vía adyacente. Esto requiere dos equipos de personas que trabajan en cada vía, lo que es costoso y consume mucho tiempo. Esto también interrumpe el tráfico en la vía adyacente y también evita que este tipo de máquinas opere en recorridos de una sola vía. Por otra parte, las máquinas también funcionan dentro de una distancia de contacto de las líneas eléctricas aéreas. Por tanto, esto requiere el aislamiento de las líneas eléctricas durante la duración de la obra.

Además, en la instalación de un ferrocarril, es esencial que los durmientes de ferrocarril estén separados uno de otro por una distancia predeterminada antes de que los rieles que forman una línea de ferrocarril se junten a la misma. Si bien las máquinas referenciadas más arriba son capaces de poner durmientes individuales en una relación de separación, entonces se requiere que los durmientes sean maniobrados en la posición correcta. Esta tarea se conoce comúnmente como "revestimiento fino" y requiere ser realizada manualmente. Esta tarea requiere mucho tiempo y mano de obra intensiva.

También se han propuesto máquinas para llevar a cabo la remoción y sustitución de durmientes y riel en una operación de desplazamiento, por ejemplo como se describe en el documento EP 1162311A y GB 1.209.610.

Es un objeto de la presente invención proporcionar procedimientos y aparato alternativos para la colocación y alineación de durmientes de ferrocarril.

De acuerdo a un primer aspecto de la presente invención se proporciona un aparato para el manejo de durmientes de ferrocarril y colocación de los mismos con un espaciado deseado sobre una plataforma ferroviaria, donde el aparato comprende:

- un chasis móvil;
- un soporte alargado llevado en el chasis y suficientemente largo para abarcar varios durmientes en dicho espaciado deseado y adaptado para ser soportado arriba de dicha plataforma ferroviaria;
- un número de correas flexibles que dependen de los puntos respectivos espaciados a lo largo de dicho soporte y adaptadas para suspender un lote de durmientes desde dicho soporte;
- una plantilla de alineación que se extiende debajo del soporte alargado y formada para engranar el lote suspendido de durmientes simultáneamente como un grupo y fijar sus posiciones con el espaciado deseado; y
- un mecanismo por el que la plantilla de alineación y durmientes suspendidos están hechos móviles uno respecto del otro para permitir una secuencia de elevación, alineación y depósito de los lotes de durmientes.

El aparato puede incluir un mecanismo para incrementar separación vertical entre el soporte alargado y la plantilla de alineación, mientras las correas tienen longitud constante a fin de acoplar y desacoplar la plantilla y durmientes.

Se pueden preveer mecanismos alternativos que de manera efectiva acortan y alargan las correas en forma de banda o secuencialmente, pero que simplemente separando dos vigas, lo que permite un mecanismo muy simple.

Uno del soporte alargado y la plantilla de alineación puede estar fijo con respecto al chasis, mientras que el otro del soporte alargado y la plantilla de alineación está montado para moverse con respecto al chasis.

- 5 En una realización preferente, la plantilla de alineación se forma en la parte inferior de la estructura del chasis, mientras que el soporte alargado es soportado arriba del chasis y es movable en una dirección vertical con respecto al chasis.

- 10 Preferiblemente, el aparato está dispuesto para soportar un lote de al menos siete, preferentemente más de diez o incluso más de veinte durmientes de ferrocarril. El número catorce, en particular, corresponde al número de durmientes de acero en una longitud convencional de "medio cordón" de la vía en el sistema ferroviario del Reino Unido. En una versión ampliada del aparato, se podría tener veintiocho durmientes celebrarse en un solo lote. Otros números pueden adaptarse a diferentes convenciones nacionales o vías especializadas dentro del sistema del Reino Unido.

Las correas pueden comprender cadenas.

- 15 Cada correa puede terminar con un gancho adaptado para enganchar un agujero en la cara superior de un durmiente de acero. Alternativamente las correas y ganchos pueden estar adaptados para acoplarse a los extremos de los durmientes, o incluso partes de los patines del ferrocarril.

El chasis puede incluir uno o más puntos de montaje para montar el aparato a un vehículo o vehículos.

- 20 En una realización, el chasis tiene un punto de montaje en cada extremo, por lo que éste puede ser soportado y transportado por un par de unidades de tracción. Alternativamente, particularmente para los ejemplos más largos, el chasis tiene puntos de montaje espaciados hacia adentro de los extremos, para reducir al mínimo la flacidez del chasis con carga.

- 25 El chasis puede incluir medios para bajar la plantilla y durmientes como un grupo a la plataforma ferroviaria. Alternativamente dicha operación de elevación y descenso puede implementarse mediante accionadores en el/los vehículo/s.

El aparato en la realización preferente se proporciona en combinación con un par de unidades de tracción, teniendo cada unidad de tracción un acoplamiento para soportar el chasis, incluyendo cada acoplamiento un accionador para subir o bajar el aparato, con y sin durmientes suspendidos desde el mismo, a diferentes alturas arriba del suelo.

- 30 Preferiblemente, cada unidad de tracción puede sobrepasarse en un ancho mayor que 2,4 metros, para pasar despejado de ese modo sobre una línea de durmientes colocados sin perturbarlos.

En una realización, las unidades de tracción también pueden retraerse para pasar a través de una separación de menos de 2,6 metros, por ejemplo.

Preferiblemente, el aparato puede elevarse a una altura suficiente para despejar las pilas de cuatro o más durmientes de acero.

- 35 En un primer tipo de realización, el aparato está adaptado para levantar un lote de durmientes de las partes superiores de las pilas predisuestas. En otro tipo de realización, el aparato está adaptado para levantar y llevar dos o más lotes de durmientes en forma apilada, a fin de depositar cada lote desde la parte inferior de una pila. Esto permite que los lotes sean colocados desde el stock sin regresar a la ubicación de stock entre la colocación de cada lote. Obviamente el bastidor y vehículos deben ser lo suficientemente fuertes como para soportar el peso de los lotes plurales.

- 40 Preferiblemente, el acoplamiento permite el ajuste horizontal de la posición del bastidor con respecto al suelo. De esta manera la posición final del lote de durmientes puede ajustarse sin el posicionamiento fino del vehículo.

El ajuste horizontal puede ser alimentado o accionado manualmente.

- 45 Preferiblemente, las unidades de tracción tienen medios de rodadura de acoplamiento al suelo en forma de vías alargadas.

La invención además proporciona procedimientos para alinear y depositar lotes de durmientes sobre una plataforma ferroviaria, y procedimientos para levantar, transportar, alinear y depositar lotes de durmientes de un stock a lo largo de una plataforma ferroviaria.

- 50 La invención proporciona un primer procedimiento para distribuir durmientes sobre una plataforma ferroviaria, que comprende las etapas de:

- depositar un número de pilas de durmientes de ferrocarril en un stock, incluyendo un número de pilas espaciadas para coincidir con el espaciado de la plantilla en un aparato tal como se expone más arriba;
  - maniobrar el aparato por encima del stock y enganchar las respectivas correas del aparato a un durmiente superior en cada pila;
- 5
- posteriormente operar el mecanismo del aparato para poner en contacto los durmientes atados y la plantilla y posicionar el aparato de manera que cada uno de los durmientes atados esté arriba de una ubicación diana individual;
  - posteriormente bajar el aparato para colocar los durmientes atados en sus ubicaciones diana; y
  - liberar dichas correas y remover el aparato para repetir la operación con otro lote de durmientes.
- 10
- La invención proporciona un segundo procedimiento para distribuir durmientes sobre una plataforma ferroviaria, que comprende las etapas de:
- depositar un número de pilas de durmientes de ferrocarril en un stock, incluyendo un número de pilas espaciadas para coincidir con el espaciado de la plantilla en un aparato tal como se expone más arriba;
- 15
- maniobrar el aparato por encima del stock y enganchar las respectivas correas del aparato a un número de durmientes en cada pila;
  - posteriormente operar el mecanismo del aparato para poner en contacto los durmientes atados y la plantilla y posicionar el aparato de manera que cada una de las pilas de durmientes atados esté arriba de una ubicación diana individual;
  - posteriormente bajar el aparato para colocar las pilas de durmientes atados en sus ubicaciones diana; y
- 20
- liberar dichas correas de un durmiente más bajo de cada pila y remover el aparato y los durmientes restantes en cada pila, para repetir la operación con un siguiente durmiente más bajo hasta que la pila completa haya sido depositada.

En este procedimiento, se reduce la necesidad de desplazamientos del aparato para aprovisionar nuevamente.

- 25
- En una realización preferente, los durmientes se acoplan con la plantilla antes de transportar el aparato y durmientes a la ubicación diana. La plantilla puede entonces contener a los durmientes de movimientos de balanceo.

En cualquier procedimiento, el aparato puede ser soportado y maniobrado por un par de unidades de tracción, montadas en forma pivotante para soportar el aparato en respectivas ubicaciones a lo largo de su longitud, y provistas de medios de rodadura de acoplamiento al suelo, tal como orugas, espaciadas suficientemente en forma amplia para sobrepasar los durmientes colocados sin rodar sobre los mismos.

- 30
- El procedimiento además puede comprender una etapa para transponer un par de rieles sobre los durmientes depositados y fijar los rieles a los durmientes para completar una sección del ferrocarril.

Otras características del procedimiento se entenderán a partir de una consideración de las características del aparato tal como se expone más arriba, así como las formas de realización descritas a continuación con referencia a los dibujos.

- 35
- Además se da a conocer un espaciado y/o disposición de elevación especialmente adaptada para durmientes de "doble bloque".

#### **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describirán formas de realización de la invención, solamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 40
- La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato para la manipulación de durmientes de acuerdo con una realización de la Invención, en operación (unidades de tracción no a escala);

Las Figuras 2a, 2b y 2c son alzados laterales esquemáticos que muestran el aparato en diferentes etapas de funcionamiento;

La Figura 3 es una vista en planta esquemática del aparato que lleva un conjunto de durmientes;

- 45
- Las Figuras 4 y 5 son vistas detalladas de dos tipos diferentes de ganchos para acoplar durmientes y cadenas;

Las Figuras 6a y 6b muestran el aparato en la vista en planta depositando durmientes en una plataforma de vía y moviéndose a través de la vía ferroviaria, respectivamente;

La Figura 7 muestra una forma alternativa de aparato adecuado para el manejo de grandes lotes;

Las Figuras 8a-8d muestran parte de una forma modificada del aparato, y los pasos de proceso correspondientes en el manejo de una pila representativa de durmientes en un proceso modificado;

5 La Figura 9 muestra el aparato en uso con unidades de tracción modificadas, para el transporte y/o el despliegue de durmientes y "paneles" en espacios cerrados;

Las figuras 10a-10c muestran una forma alternativa de durmiente, de un tipo de "dos bloques"; y

La Figura 11 ilustra una forma modificada del espaciador para el correcto espaciado de durmientes de doble bloque.

### Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

10 La Figura 1 muestra un nuevo aparato para la manipulación de durmientes en medio de la manipulación de un conjunto de siete durmientes de acero prensado de ferrocarril (lazos en EE.UU./Canadá). El aparato comprende un bastidor de elevación y alineación 100 soportado entre un par de vehículos autopropulsados o tractores 102, 104. La longitud del bastidor 100 es tal que siete durmientes 106 se pueden acomodar con un espaciado estándar.

15 Cada tractor 102, 104 comprende un vehículo autopropulsado con un par de orugas y un chasis elevado a fin de dejar un espacio de trabajo entre las vías y abierto a la parte delantera y trasera. Los tractores 102 y 104 no se muestran no a escala en el dibujo, a fin de maximizar el detalle del marco de alineación y elevación 100. En realidad, el espacio entre las vías y debajo del chasis del vehículo es tal como para hacer que el vehículo sobrepase un ancho mayor que la longitud de los durmientes, con las vías corriendo en el balasto a ambos lados de la vía férrea. El ancho del tractor en el suelo puede ser de 9-10 pies (2,7 - 3,9 m), por ejemplo, para sobrepasar un intervalo de 8 pies (2,4 m) o más, dependiendo de la longitud máxima de los durmientes que deben ser sobrepasados. (La escala es más realista en las figuras 3 y 6a/6b).

20 Cada tractor 102, 104 está provisto de un motor y un generador de energía hidráulica (que no se muestra), que luego puede ser controlado manual o electrónicamente para propulsar y dirigir el vehículo a través de sus vías motorizadas. Los tractores están dispuestos tanto para soportar el bastidor 100 como para ajustar su elevación en cada extremo con relación al suelo, a través de accionadores 134, 136 mencionados más adelante.

25 En cuanto al mismo bastidor de alineación y elevación 100, este comprende en primer lugar, una forma inferior alargada 112 que comprende una estructura abierta de dos vigas laterales de acero sección en caja paralelas y unos travesaños para rigidez. El bastidor inferior 112 forma efectivamente un chasis móvil para el aparato, soportado en cada extremo por conexión con los tractores 102, 104. Una viga de elevación 114 se encuentra generalmente a lo largo de la parte superior del bastidor 112, y es separable del mismo por una elevación de pocas decenas de centímetros. Un par de pistones hidráulicos 116 están montados para empujar hacia abajo desde la viga 114 sobre los miembros transversales 118 a fin de obligar la elevación de la viga 114. Las guías 120 se proporcionan para mantener la alineación de la viga y el bastidor, y para limitar la elevación de la viga. En la parte inferior del bastidor 112 a lo largo de cada viga lateral, se proporcionan conjuntos de proyecciones 122, que están espaciadas en pares de acuerdo con el ancho de cada durmiente, y de acuerdo con el espaciado deseado entre los durmientes. La parte inferior del bastidor 112 por lo tanto sirve y actúa como una plantilla o molde para el posicionamiento repetible, preciso de lotes de durmientes a la vez.

30 Por operación de los respectivos accionadores 134 y 136 sobre los tractores 102, 104, el bastidor de carga 122 y viga 114 pueden elevarse como una unidad a diferentes alturas arriba del suelo. Independientemente, el espaciado vertical entre la viga 114 y el bastidor inferior 112 puede ser aumentado o disminuido por la operación de los pistones 116. Los vínculos hidráulicos (no mostrados) se realizan entre los motores de los tractores de 102, 104 y los pistones 116.

35 Por último, el aparato comprende un conjunto de correas flexibles 124, por la cual los durmientes individuales pueden ser suspendidos desde la viga 114. Cada correas comprende los correspondientes pares de cadenas 126 o cables, unidos por un enlace central 128 que se extiende a través de la viga 114 para formar un doble cáncamo. En la realización ilustrada, los enlaces se sueldan en las posiciones a lo largo de la viga, directamente por encima de las respectivas posiciones de los durmientes definidos por los salientes 122. En el extremo de cada cadena 126 hay un gancho 138 adaptado para acoplarse a un orificio preexistente en el durmiente y levantar el durmiente de forma segura. Una forma adecuada de gancho se describirá a continuación, con referencia a la Figura 4.

40 Las figuras 2a - 2c ilustran el funcionamiento del aparato en el levantamiento y alineación de los grupos de durmientes de ferrocarril, de manera que sean transportados y depositados en lotes prealineados. En la condición inicial mostrada en la Figura 2a, se han depositado siete pilas de cinco o seis durmientes cada una en un sitio de trabajo. Estas pilas están espaciadas con un espaciado aproximadamente igual al espaciado de durmientes deseado, que corresponde, por diseño, al espaciado de las correas 124 y las salientes 122 en el bastidor de alineación y elevación 100. El aparato que comprende el bastidor 100 y los tractores 102, 104 se acerca al stock de durmientes, ya sea del extremo izquierdo o derecho como se muestra, donde el tractor 104 o 102, según sea el caso, sobrepasa las pilas de durmientes hasta que el bastidor 100 se coloca sobre las pilas como se muestra. Los accionadores 134,

136 que ahora se pueden ver desde abajo de los tractores 102, 104 son accionados para bajar el bastidor 100, de manera que las correas 124 se pueden unir por sus ganchos 138 al conjunto superior de durmientes.

Como se muestra en la Figura 2b, el bastidor 100 entonces se levanta por la operación de los accionadores 134, 136, de manera que los durmientes 106 sean suspendidos colgando libremente desde el aparato.

5 En la Figura 2c, los pistones 116 han sido accionados para levantar la viga 114 lejos del bastidor inferior 112 del bastidor de alineación y elevación 100. Mediante esta acción, los durmientes son llevados firmemente contra el lado inferior del bastidor 112, acoplándose a las proyecciones 122 con el fin de anidar de forma segura y con precisión contra el bastidor 112 con el espaciado deseado. Como las correas 124 son de igual longitud en cada lado del aparato y los orificios de elevación en los durmientes están espaciados simétricamente, los durmientes también  
10 están alineados con precisión en la dirección transversal.

En este punto, el aparato está en el estado mostrado en la figura 1. La figura 3 muestra en vista en planta del mismo aparato con durmientes mantenidos contra el bastidor de alineación. También en la Figura 3, se puede ver la escala de los tractores 102 y 104, por lo que las vías de contacto con el suelo 108 están espaciadas suficiente como para que toda la longitud de un durmiente puede encajar fácilmente entre las mismas. Los accionadores 134 y 136  
15 también pueden funcionar para mover los extremos del bastidor en sentido transversal para un ajuste fino, como se ilustra por las flechas de doble cabeza.

La figura 4 muestra con más detalle una forma adecuada para el gancho 138 para acoplar un orificio en el material del durmiente de acero. Longitud de la cadena 126 termina en una placa de metal 140, que es generalmente plana con el fin de apoyarse contra el metal de los durmientes 106. Un corto adaptador 142 de metal en la parte inferior de la placa 140 tiene una longitud adecuada para pasar a través del orificio 144 en el material del durmiente. El extremo del adaptador 142 está provisto de una cabeza 146 que es lo suficientemente pequeña para permitir que la cabeza 146 y el adaptador 142 ingresen al orificio 144, pero se proyecta para acoplarse bajo el metal del durmiente 106  
20 cuando la cadena 126 es tirada en el dirección mostrada por la flecha. Una vez que la longitud de la cadena está en tensión, el gancho formado por las partes 140, 142 y 146 no se desacoplará accidentalmente del durmiente. Por otra parte, tan pronto como se libere la tensión, es fácil de acoplar y desacoplar. El uso de la cadena 128 para la correa, en lugar de un alambre que tiene rigidez, contribuye al comportamiento predecible de acoplamiento y liberación del gancho.

La Figura 5 muestra una alternativa para nosotros del gancho 500. Este está adaptado específicamente para acoplarse a una fijación de riel estándar 502 montada en cada durmiente (véase la Figura 1). El ejemplo mostrado es para una fijación de Pandrol Fastclip™. El gancho comprende una forma 'O' doblada de placa de metal. Una primera mitad 504 de la placa está acoplada a la cadena 126, a fin de alinearse con la fuerza de tracción de la cadena a medida que el durmiente es levantado. La otra mitad 506 de la placa se encuentra en un plano sustancialmente en ángulo recto con la tracción, e incluye porciones de resaltos 508 que definen una abertura más estrecha 510 de la primera mitad. El gancho 500 está por tanto adaptado para deslizarse sobre la fijación de Fastclip™ y los resaltos 508 enganchan los hombros en la fijación 502 para levantar el durmiente.  
30  
35

Diferentes formas de gancho pueden ser necesarias, por supuesto, para acoplar diferentes formas de fijación. Otros tipos de gancho pueden ser adaptados para acoplarse por debajo del mismo cuerpo del durmiente, ya sea en su extremo o en ambos lados. El levantamiento por electroimanes o imanes permanentes también es posible con durmientes de acero. El levantamiento puede ser enteramente por magnetismo, o imanes pueden ayudar en la colocación de ganchos mecánicos. El término "gancho" se utiliza en su sentido más amplio, para cubrir cualquier dispositivo para acoplar de forma desmontable y levantar los durmientes.  
40

La figura 6a muestra en la vista en planta del aparato que fija el conjunto espaciado de los siete durmientes sobre una plataforma de vías hecha de balasto, como parte de una operación de sustitución de ferrocarril. La Figura 6b ilustra la capacidad de maniobra de los vehículos orugas de tractor 102, 104, que pueden maniobrar desde el lateral de la vía a través de los rieles y para sobrepasar los rieles en virtud de sus orugas de goma. Pueden llevarse cuñas para ayudar en el montaje de los rieles.  
45

Los números siete y catorce años se eligen sobre todo porque, al menos en la práctica del Reino Unido, un conjunto de catorce durmientes se conoce convencionalmente como "media longitud", veintiocho durmientes una "longitud completa", que corresponde a un riel tradicional de 60 pies. Un ejemplo comercial del aparato podría llevar catorce durmientes o incluso veintiocho a la vez en lugar de siete, en una longitud de aproximadamente 10 metros aproximadamente (treinta pies). Estas longitudes de durmientes se pueden colocar en una línea recta, como se muestra en la Figura 6a, o pueden ser depositados en cordones sucesivos de un arco, para crear una sección curvada de la vía. Se utiliza un sistema de pasador y cadena para marcar la línea deseada con antelación, de una manera convencional. El ajuste de lado a lado de los accionadores 134, 136 es suficiente para colocar todo el grupo de siete durmientes en la alineación precisa en la ubicación deseada. El hecho de que el aparato sostiene el lote de durmientes en alineación y los coloca en el suelo antes de liberar la tensión en las correas 124 significa que el proceso de "fino revestimiento", que convencionalmente se lleva a cabo de forma manual ha sido eliminado.  
50  
55

La figura 7 muestra una disposición modificada adecuada para lotes más grandes y/o tipos más pesados de durmientes. En lugar de montar el aparato 700 a las unidades de tracción en sus extremos, los puntos de montaje pueden ser más o menos  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{3}{4}$  de la longitud total, por ejemplo. De acuerdo con ello, el bastidor que lleva los durmientes se extiende a través de cada unidad de tracción 102, 104 y fuera del otro lado. Esto mejora el equilibrio de la viga, y reduce su tendencia a ceder entre los puntos de montaje, en comparación con una viga de rigidez similar soportada en sus extremos. Cuando un segmento de la curva es más corto que la longitud del aparato, se puede colocar primero un número menor de durmientes, y entonces puede ajustarse el ángulo de la viga para poner el siguiente segmento.

Las pilas de durmientes dispuestas listas para su traslado y alineación utilizando el aparato pueden estar al lado de la vía, o se pueden colocar directamente en el lugar deseado para los primeros siete/catorce/veintiocho durmientes. En otras palabras, las pilas pueden ser colocadas de tal manera que, cuando el aparato ha levantado, transportado y depositado cuatro conjuntos de siete durmientes en la alineación deseada, el conjunto inferior de durmientes ya está en el lugar deseado. Si es necesario, se puede aplicar el aparato para levantar, alinear y reemplazar estos durmientes finales sin transportarlos. Una realización alternativa en la que se levantan las pilas se describe a continuación con referencia a las figuras 8a-8d.

Se debe entender que el espaciado de los durmientes en los dibujos esquemáticos de las Figuras 2a etc. y 3 está mucho más cerca que en un funcionamiento normal, simplemente por la compactación del dibujo. La vista en perspectiva de la Figura 1 muestra un espaciado más realista. Si el espaciado de los durmientes y su anchura individual es tal que otro durmiente puede encajar entre los durmientes adyacentes, a continuación, la pila de durmientes de la que el stock se transfiere a la plataforma ferroviaria puede ser de densidad doble (es decir, catorce pilas de aproximadamente cinco durmientes). El bastidor puede colocarse entonces para recoger siete durmientes de las pilas con numeración impar, y luego siete durmientes de las pilas con numeración par alternativamente.

Las Figuras 8a-8d ilustran parte de un aparato alternativo 800 para su uso en un proceso modificado en el que una pila completa es transportada por la máquina en cada posición en la plantilla, y los lotes de durmientes 106 se depositan por separado desde la parte inferior de sus pilas. Sólo se muestra una posición del durmiente, entendiéndose que las características que se muestran se repiten en todas las posiciones de un lote (siete, catorce, veintiocho etc.). Los elementos 812, 822, etc., del aparato 800 corresponden a los elementos con numeración similar 112, 122 del aparato 100 descrito anteriormente. La modificación fundamental es que las cadenas 826 y ganchos 838 están adaptados para llegar a toda la pila, a fin de levantar la mayor cantidad de durmientes que quepan: por ejemplo se muestran cinco en cada pila.

En la condición inicial de la Figura 8a, las pilas se están llevando a su posición diana. En la Figura 8b la viga de elevación 814 se baja para acomodar las pilas en el suelo. En la Figura 8c los ganchos se desacoplan de los durmientes de la parte inferior 106 y se acoplan nuevamente en los segundos durmientes. En la Figura 8d la viga 814 se ha levantado de nuevo para levantar las cuatro durmientes restantes y llevarlos.

El recorrido de la viga 814 se incrementa en comparación con el ejemplo de las Figuras 1 a 3. Alternativamente, o además, las cadenas 826 pueden hacerse ajustables en longitud y/o estar provistas de múltiples ganchos. Esto les permite levantar 5, 4, 3, 2 o 1 durmientes en cada pila. El aparato en su conjunto debe, por supuesto reforzarse para llevar mayor carga.

Las proyecciones 822 de la plantilla se muestran sin cambios en las Figuras 8a a 8d, pero guías adicionales o modificadas se pueden proporcionar para estabilizar la pila completa satisfactoriamente. Como ejemplo, las Figuras 8b y 8c muestran en líneas de trazos las barras guía verticales 850 que pueden proyectarse hacia abajo desde el bastidor, a ambos lados de la pila. En este ejemplo las barras 850 están montadas de manera que se muevan con la viga de elevación 814, a fin de permitir que el bastidor inferior 812 se acerque al suelo sin impedimentos. En realizaciones alternativas, las barras 850 u otras guías pueden estar montadas de manera que sobresalgan una distancia fija por debajo del bastidor 812, formando una especie de "2revista". Pueden ser retráctiles independientemente del bastidor o la viga de elevación, ya sea por un mecanismo activo o por "flotación" y elevación hacia arriba, con respecto al bastidor del aparato, al entrar en contacto con el suelo.

Si bien el bastidor de alineación y elevación 100 se ha mostrado comprendido por un bastidor inferior de doble viga 112 y una viga superior simple 114, esta construcción no es de ninguna manera esencial. Cualquiera o ambos de los elementos móviles pueden ser considerados como un bastidor o viga, y construidos en consecuencia. Del mismo modo, si bien el bastidor inferior 112 es la parte apoyada sobre los tractores y la viga superior 114 se mueve con relación al mismo, las funciones de las vigas superiores e inferiores pueden estar invertidas. En tal realización, la operación puede ser más complicada, ya que la altura de la viga inferior por encima del suelo dependerá de la operación de ambos accionadores 134, 136 y los pistones 116 o equivalente. Esta complejidad puede ser superada sin perder los beneficios generales de la invención.

La Figura 9 muestra una aplicación modificada del aparato 100, utilizando unidades de tracción modificadas 902, 904. Si bien las unidades de tracción 102, 104 de las realizaciones anteriores tienen un espaciado fijo entre las vías, suficiente para abarcar completamente la longitud de los durmientes, las unidades 902, 904 tienen brazos telescópicos, de manera que las vías de acoplamiento al suelo 108 se pueden dibujar con un ancho más estrecho,

sustancialmente igual que la longitud del durmiente. Las patas verticales de la unidad de tracción también pueden ser telescópicas de manera que el chasis de cada una puede ser levantado y bajado, pero que no se ilustra aquí.

Como se ilustra en la Figura 9, esta capacidad telescópica permite que las unidades de tracción pasen a lo largo de un área de trabajo que se encuentra dentro o sólo un poco más ancha que la longitud del durmiente. Pueden existir anchos confinados en la colocación o la renovación de la vía en los puentes o en túneles, especialmente para vía única, pero también para ferrocarriles de vía doble. En tales casos, incluso si hay espacio suficiente para que las vías corran a cualquiera de los lados de los durmientes, no puede ser calificado para llevar una carga pesada. Los tractores pueden ser para retraer de proporcionar un ancho entre las patas mayores que 2,4 metros, es decir, en una situación en la que las vías pueden pasar a través de una separación de menos de 2,6 metros.

En la situación mostrada en la Figura 9, el tractor 902 ya se ha retraído a su anchura más estrecha. Para este propósito, una carga está suspendida entre los tractores sin extenderse entre las vías de cada tractor. A medida que el tractor 902 pasa entre las obstrucciones 908, 910, el tractor 904 a su debido tiempo retraerá sus vías, siguiendo el sobre que se indica en 912, 914, de manera que toda la combinación de los tractores y la carga puede pasar a través de una separación un poco más ancha que la longitud del durmiente.

La carga en este caso no necesita comprender sólo durmientes, sino que podría comprender un "panel" completo que consta de rieles y durmientes, lo que permite la remoción muy rápida de los tramos de vía de puentes, túneles, etc. . Hasta ahora, tales operaciones en un ancho limitado requerirían grúas y la remoción de tramos muy cortos de la vía. Donde se muestra el aparato 100 que se utiliza con los tractores 902, 904 en la Figura 9, podría utilizarse el aparato más largo 700, siempre que las partes entre los camiones tractores no se carguen con el fin de obstruir el movimiento telescópico. Aparte de este cambio, no hay necesidad de apartarse de los procedimientos de trabajo descritos anteriormente. Los tractores en su forma retraída pueden funcionar en la parte superior de los rieles existentes y/o durmientes, así como funcionar en la plataforma de rieles vacía.

Si bien la realización mostrada ha sido diseñada para la elevación de durmientes de acero, el principio se puede extender a otros tipos de durmientes, por ejemplo de madera o de hormigón. Los durmientes de hormigón son generalmente mucho más pesados que los de acero, de manera que debe contemplarse un bastidor más fuerte y/o lotes más pequeños de durmientes. Una vez más, nada de esto se aparta del principio de la invención.

Como otro ejemplo de un tipo de durmiente, las Figuras 10a-10c ilustran un durmiente de " bloque doble" 106', que es menos común que los durmientes de acero o concreto en el Reino Unido, pero que se utilizan en situaciones apropiadas en el Reino Unido. El durmiente de doble bloque 106 ' es un híbrido de un durmiente de acero y hormigón, y comprende bloques extremos de concreto 1002, 1004 unidos por una traviesa 1006 de la abrazadera angular de acero. Las Figuras 10b y 10c muestran secciones transversales que miran en direcciones opuestas a lo largo de la traviesa 1006. Como se puede ver en estas secciones transversales, la abrazadera angular que forma la traviesa 1006 se orienta de forma asimétrica y su relación con la línea central del durmiente 1008 es diferente, mirando en cada orientación. La orientación de los durmientes en el lugar de trabajo puede ser algo aleatoria, incluso si se hacen y se apilan inicialmente todos con la misma orientación.

La Figura 11 ilustra un bastidor modificado 112' que está adaptado para estabilizar y espaciar estos durmientes de doble bloque de una manera fiable, independientemente de la forma asimétrica de la traviesa 1006, e independientemente de la orientación de la traviesa cuando se presenta contra el bastidor 112'. En comparación con el bastidor 112 de la realización de la Figura 1, vemos proyecciones 122', que se proporcionan para acoplar y guiar los lados de las traviesas, de una manera similar a las proyecciones 122 en la realización anterior. Debido a la dimensión más pequeña de la traviesa, sin embargo, las proyecciones 122' están mucho más cerca juntas alrededor de la posición del durmiente. Dependiendo del grado de oscilación esperado antes del acoplamiento, las proyecciones 122' pueden ser más grandes de lo ilustrado. Las líneas centrales 1010 indican las posiciones de línea central deseadas de los durmientes cuando están espaciados. Como se muestra además en la Figura 11, el bastidor 112' está provisto de un receso rectangular 1012 entre las salientes 122' de cada par. El ancho de los recesos 1012 se selecciona y se coloca en relación con las superficies en ángulo de las proyecciones 122' de manera que las traviesas 1006 sean admitidas ligeramente en el receso, colindando con una u otra cara interior del receso, en función de la orientación de la traviesa. Mediante el dimensionado adecuado de receso, las líneas centrales 1008 de los durmientes se pueden alinear, con las posiciones deseadas 1010, independientemente de la orientación de la traviesa. Las superficies en ángulo de las proyecciones 122' se proporcionan principalmente para guiar la traviesa en el receso, también pueden estar en un ángulo apropiado, como se muestra, para soportar el "talón" de la barra en ángulo.

Si bien el bastidor de espaciado 112 'adaptado para durmientes de doble bloque tiene los recesos en la parte inferior, el uso de un receso para un centrado preciso de los durmientes de dos bloques se cree que es novedoso y patentable en aplicaciones más generales. Por ejemplo, en lugar de arrastrar las traviesas de durmientes hasta un bastidor 112 'que tiene recesos 1012, podrían alternativamente ser levantadas y separadas por una barra de elevación colocada bajo las traviesas 1006, con recesos 1012 formados en su superficie superior. El solicitante se reserva el derecho a reivindicar el aparato y métodos para el manejo de dichos durmientes en todos estos métodos, no sólo dentro del aparato y procedimientos para la invención tal como se reivindica actualmente.

Si bien la separación de la viga 114 del bastidor 112 se proporciona como un simple medio para tensar las correas 124 al mismo tiempo, se pueden prever diversos mecanismos para tirar de las correas en el momento deseado. La viga 114 y/o el bastidor 112 se pueden dividir en secciones, por ejemplo dos medios bastidores longitudinales, que pueden separarse y/o pivotar para provocar el acoplamiento de la plantilla con los durmientes.

- 5 Las correas pueden incluir cierta elasticidad para tener en cuenta ligeras variaciones en su longitud; también se puede proporcionar algún ajuste fino de su longitud en el acoplamiento a la viga 114 o gancho 140. Si bien se han mostrado proyecciones triangulares de acero soldadas simples 122 para hacer cumplir el espaciado deseado de los durmientes, t o se puede prever do tipo de formaciones, incluyendo rebajes en el bastidor 112, sin dejar de cumplir la misma función. Las proyecciones 122 y la ubicación de los cáncamos 128 pueden hacerse ajustable para lograr diferentes separaciones de durmientes y/o para adaptarse a diferentes perfiles de durmiente.
- 10

Las unidades de potencia hidráulica y diesel y accionadores (incluidos los pistones 116) de las realizaciones ilustradas pueden por supuesto ser sustituidas por la fuente de energía eléctrica o de otro tipo, o incluso gatos y cabestrantes manuales.

- 15 El aparato como se describe proporciona un compañero útil para el aparato de manipulación de riel de ferrocarril descrito en las solicitudes anteriores del solicitante, tales como WO 2005/095716 y WO 2009 A/050439A.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (100, 700) para el manejo de durmientes de ferrocarril (106) y la colocación de los mismos con un espaciado deseado sobre una plataforma ferroviaria, comprendiendo el aparato:
- un chasis móvil (112);
- 5 un soporte alargado (114) llevado en el chasis y suficientemente largo para abarcar varios durmientes en dicho espaciado deseado y adaptado para ser soportado arriba de dicha plataforma ferroviaria;
- un número de correas flexibles (126) que dependen de los puntos respectivos espaciados a lo largo de dicho soporte y adaptadas para suspender un lote de durmientes desde dicho soporte;
- 10 una plantilla de alineación (122) que se extiende debajo del soporte alargado y formada para engranar el lote suspendido de durmientes simultáneamente como un grupo y fijar sus posiciones con el espaciado deseado;
- y
- un mecanismo (116, 120) por el que la plantilla de alineación y los durmientes suspendidos están hechos móviles uno respecto del otro para permitir una secuencia de elevación, alineación y depósito de los lotes de durmientes.
- 15 2. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 1 que incluye un mecanismo (116, 120) para incrementar la separación vertical entre el soporte alargado y la plantilla de alineación, mientras las correas (126) tienen longitud constante a fin de acoplar y desacoplar la plantilla y los durmientes.
3. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 1 o 2 en donde la plantilla de alineación (122) se forma en el parte inferior del chasis (112), mientras que el soporte alargado (114) es soportado arriba del chasis y es
- 20 móvil en una dirección vertical con respecto al chasis.
4. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 1, 2 o 3 dispuesto para soportar un lote de más de diez durmientes de ferrocarril.
5. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 1, 2, 3 o 4 en donde las correas (126) comprenden cadenas.
- 25 6. Un aparato según lo reivindicado en cualquier reivindicación precedente en donde el chasis incluye uno o más puntos de montaje para montar el aparato a un vehículo o vehículos (102, 104).
7. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 6 en donde el chasis tiene dos puntos de montaje espaciados hacia adentro de los extremos, para reducir al mínimo la flacidez del chasis con carga.
8. Un aparato según lo reivindicado en cualquier reivindicación precedente en donde el chasis incluye medios
- 30 (134) para bajar la plantilla y durmientes como un grupo a la plataforma ferroviaria.
9. Un aparato según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde el aparato se proporciona en combinación con un par de unidades de tracción (102, 104), teniendo cada unidad de tracción un acoplamiento para soportar el chasis, incluyendo cada acoplamiento un accionador (134) para subir o bajar el aparato, con y sin durmientes suspendidos desde el mismo, a diferentes alturas arriba del suelo.
- 35 10. Un aparato según lo reivindicado en la reivindicación 9 en donde cada unidad de tracción puede sobrepasar un ancho mayor que 2,4 metros y se puede retraer para pasar a través de una separación menor que 2,6 metros.
11. Un procedimiento para distribuir durmientes sobre una plataforma ferroviaria utilizando un aparato de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende las etapas de:
- 40 - proporcionar un número de pilas de durmientes de ferrocarril en un stock, incluyendo un número de pilas espaciadas para coincidir con el espaciado de la plantilla de alineación del aparato;
- maniobrar el aparato por encima del stock y enganchar las respectivas correas del aparato a un durmiente superior en cada pila;
- posteriormente operar el mecanismo del aparato para poner en contacto los durmientes atados y la
- 45 plantilla y posicionar el aparato de manera que cada uno de los durmientes atados esté arriba de una ubicación diana individual;
- posteriormente bajar el aparato para colocar los durmientes atados en sus ubicaciones diana; y
- liberar dichas correas y remover el aparato para repetir la operación con otro lote de durmientes.

12. Un procedimiento para distribuir durmientes sobre una plataforma ferroviaria utilizando un aparato de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende las etapas de:
- proporcionar un número de pilas de durmientes de ferrocarril en un stock, incluyendo un número de pilas espaciadas para coincidir con el espaciado de la plantilla de alineación del aparato;
- 5
- maniobrar el aparato por encima del stock y enganchar las respectivas correas del aparato a un número de durmientes en cada pila;
  - posteriormente operar el mecanismo del aparato para poner en contacto los durmientes atados y la plantilla y posicionar el aparato de manera que cada una de las pilas de durmientes atados esté arriba de una ubicación diana individual;
- 10
- posteriormente bajar el aparato para colocar las pilas de durmientes atados en sus ubicaciones diana; y
  - liberar dichas correas de un durmiente más bajo de cada pila y remover el aparato y los durmientes restantes en cada pila, para repetir la operación con un siguiente durmiente más bajo hasta que la pila completa haya sido depositada.
13. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 11 o 12, en donde el aparato es soportado y maniobrado por un par de unidades de tracción, montadas en forma pivotante para soportar el aparato en respectivas ubicaciones a lo largo de su longitud, y provistas de medios de rodadura de acoplamiento al suelo, tal como orugas, espaciadas suficientemente en forma amplia para sobrepasar los durmientes colocados sin rodar sobre los mismos.
- 15
14. Un procedimiento según lo reivindicado en la reivindicación 11, 12 o 13 que además comprende una etapa para transponer un par de rieles sobre los durmientes depositados y fijar los rieles a los durmientes para completar una sección del ferrocarril.
- 20

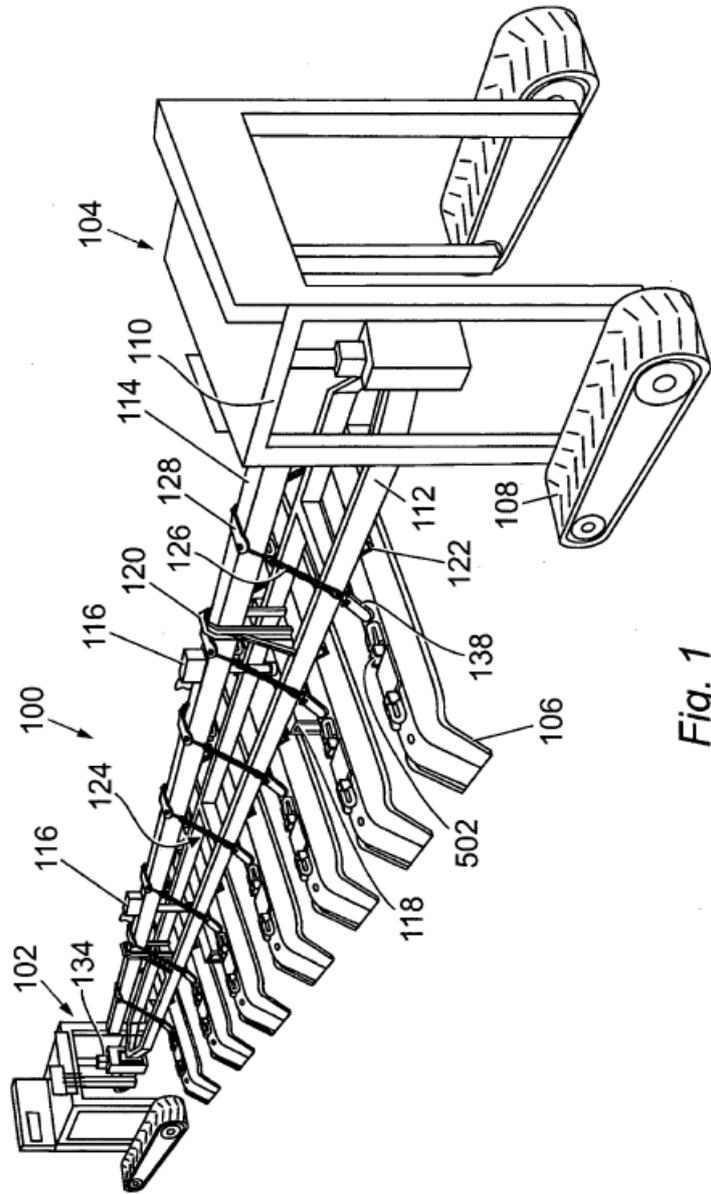


Fig. 1

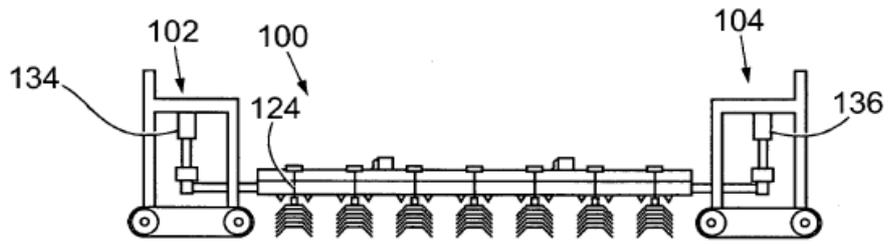


Fig. 2a

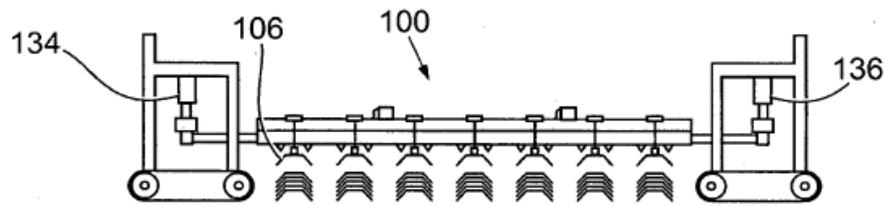


Fig. 2b

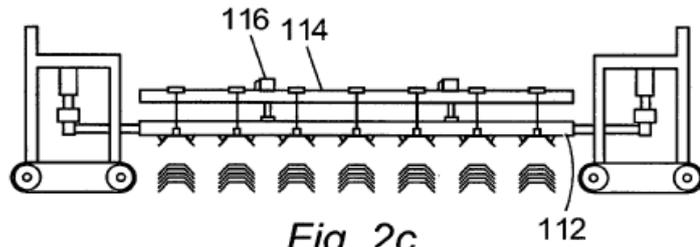


Fig. 2c

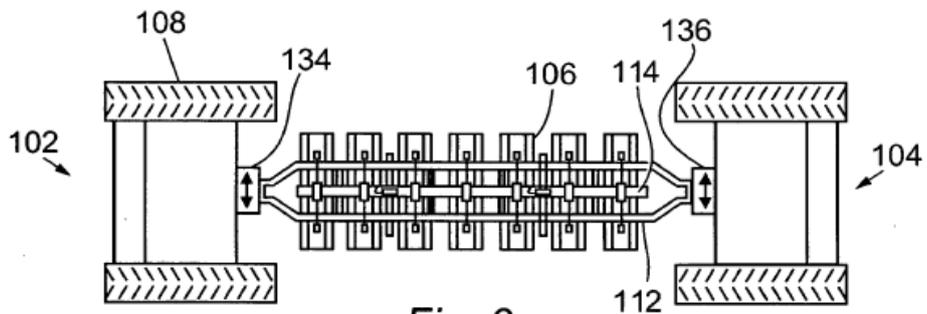


Fig. 3

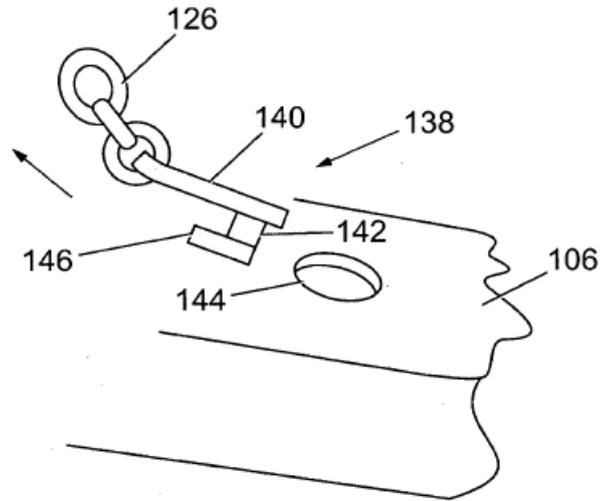


Fig. 4

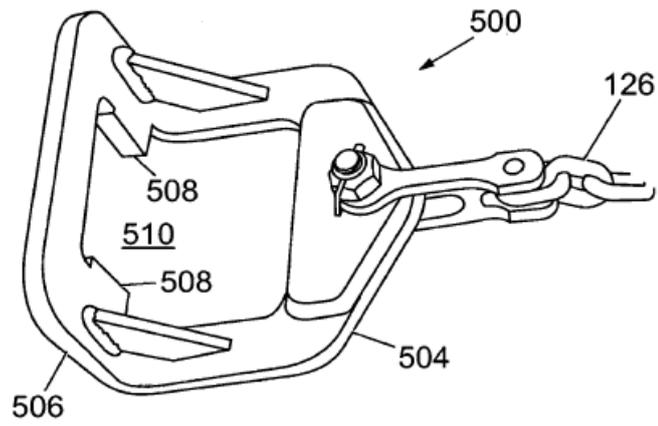


Fig. 5

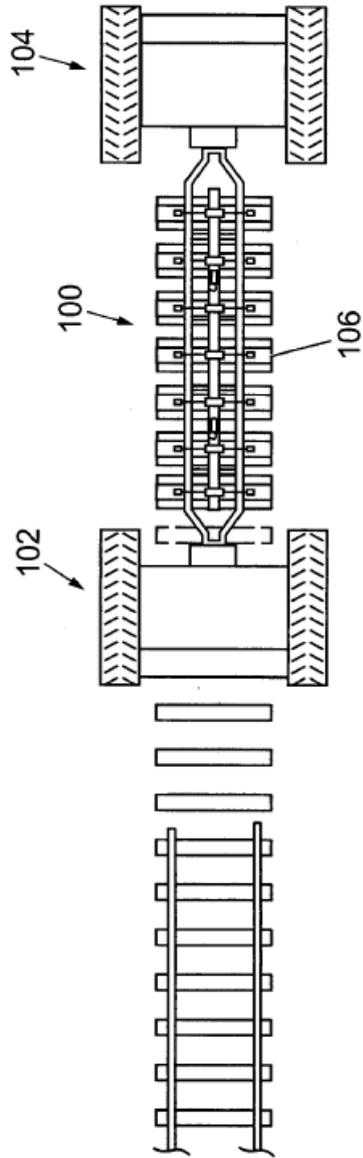


Fig. 6a

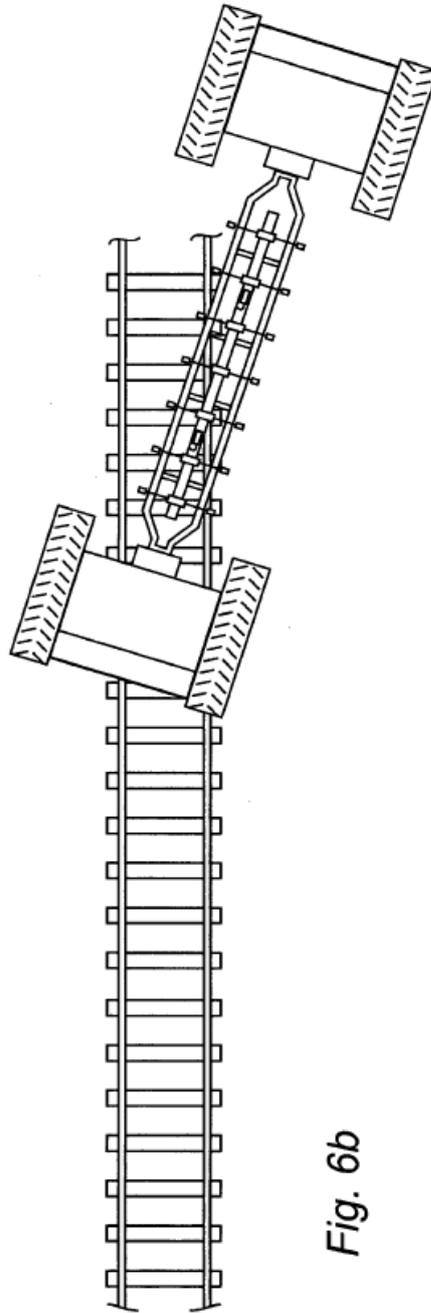


Fig. 6b

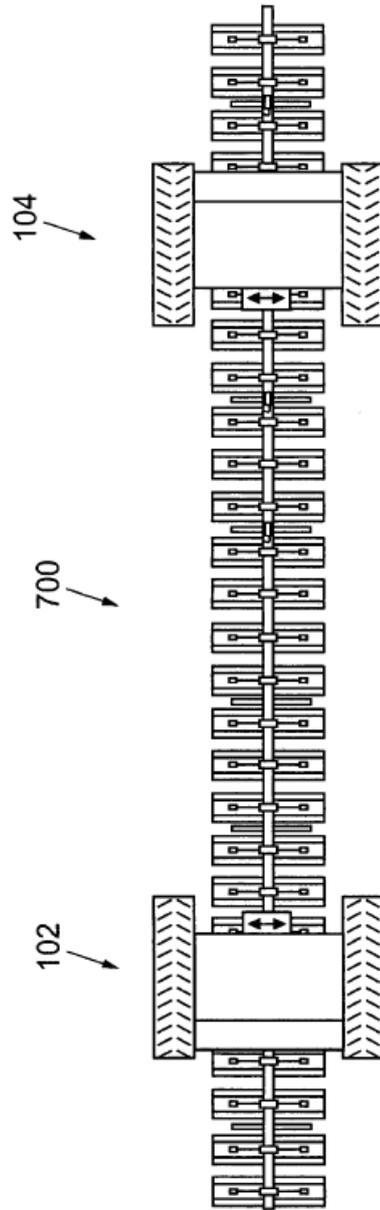
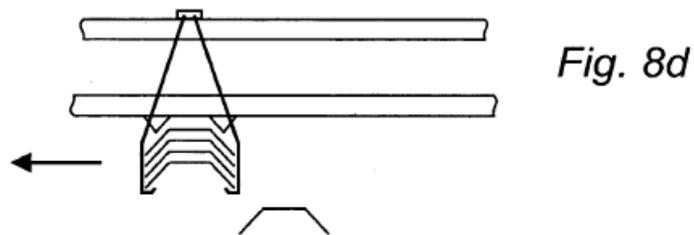
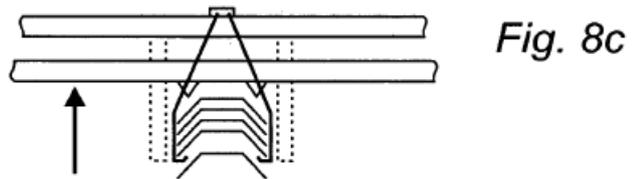
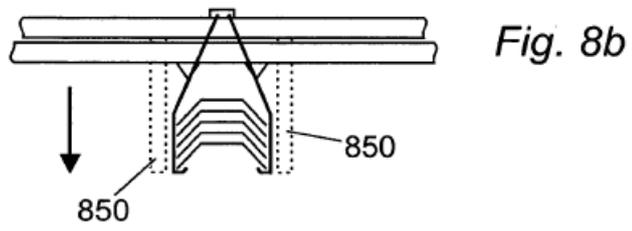
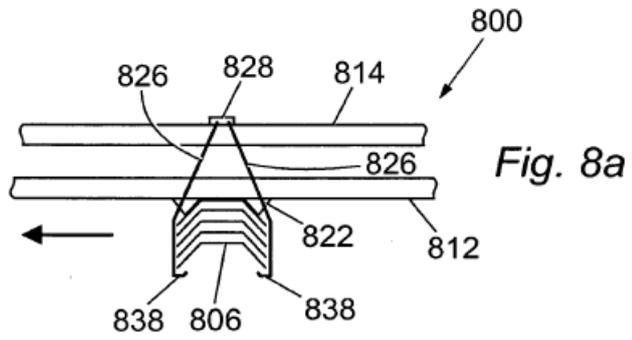


Fig. 7



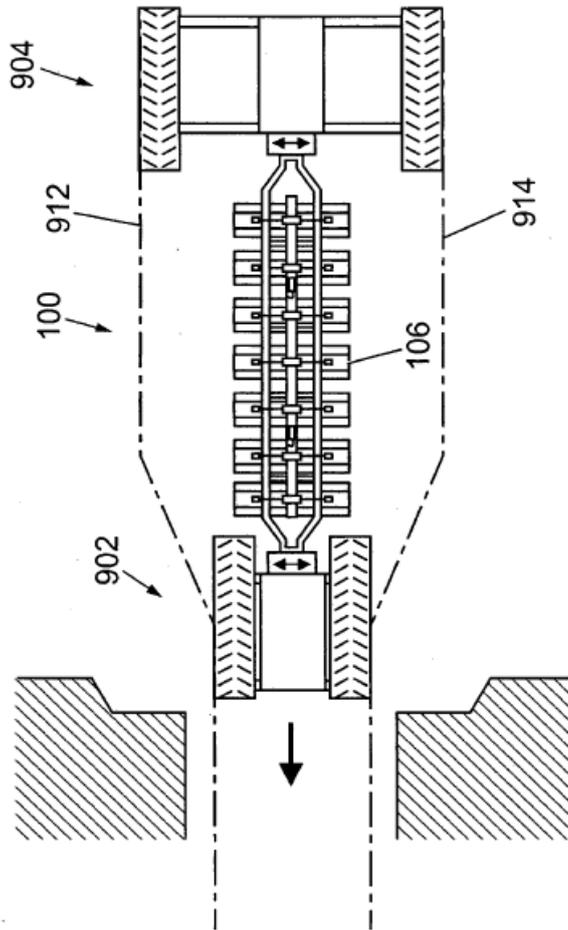


Fig. 9

