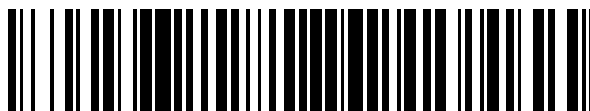


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 533**

51 Int. Cl.:

E21C 41/16 (2006.01)

E21F 13/02 (2006.01)

B60P 1/64 (2006.01)

E21F 13/00 (2006.01)

E21F 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2014** **PCT/AU2014/000375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014** **WO14165903**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2014** **E 14782820 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 3008288**

54 Título: **Aparato para extraer mineral a partir de bloques hundidos y método y sistema para ello**

30 Prioridad:

08.04.2013 AU 2013901182

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
28.05.2019

73 Titular/es:

RUSSELL MINERAL EQUIPMENT PTY LTD
(100.0%)
149 Hursley Road Glenvale
Toowoomba, Queensland 4350, AU

72 Inventor/es:

RUBIE, PETER, JOHN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 714 533 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 para extraer mineral a partir de bloques hundidos y método y sistema para ello

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a aparatos, métodos y sistemas para extraer mineral a partir de bloques hundidos. En particular, la presente invención se refiere a vehículos de guiado automatizados y a aparatos asociados, para operaciones de minado por hundimiento por bloques.

10

Antecedes

El hundimiento por bloques y por paneles es una técnica eficiente que usa la gravedad para extraer mineral de un cuerpo mineralizado. Las cuevas de roca fragmentada se vuelan en un nivel superior por debajo del cuerpo mineralizado a recuperar, se forman túneles de extracción en un nivel inferior allí abajo y se vuelan una serie de campanas de extracción relativamente estrechas entre los niveles superior e inferior para permitir que la roca fragmentada caiga a través de las campanas de extracción en los túneles de extracción subyacentes, a través de los que puede sacarse la roca. Una descripción del hundimiento por bloques se encuentra en los antecedentes de la publicación internacional N.º WO201 1/100808 de Technological Resources Pty Limited titulada "Underground Mining" y el método de voladura de roca se describe en los antecedentes de la publicación de patente de Estados Unidos N.º 2012/0242135 de Thomson et al. titulado "Method of Underground Rock Blasting".

20

La extracción del mineral a partir de los puntos de extracción y su entrega a una trituradora se lleva a cabo convencionalmente mediante un vehículo de guiado autónomo (AGV, por sus siglas en inglés, autonomous guide vehicle) conocido como unidad de carga transportadora (LHD, por sus siglas en inglés, load haul dump).

25

Estas unidades normalmente son semiautomáticas y se controlan de forma remota por un operario. El problema con este método es que cada carga transportada por una unidad LHD tarda varios minutos debido a la distancia de desplazamiento entre el punto de extracción y la trituradora. Para lograr altos tonelajes, se requieren muchas unidades LHD y, como son máquinas grandes, la gestión del tráfico se convierte en un problema y los "cuellos de botella" en torno a la trituradora y los viajes compartidos limita la producción.

30

Por lo general, cada unidad LHD tiene un cubo delantero para cargar y llevar el mineral, y el tamaño de este cubo generalmente determina la anchura del vehículo. En muchas operaciones de hundimiento por bloques, los túneles tienen una anchura de aproximadamente 5 m, y dos unidades LHD no pueden cruzarse fácilmente. Por lo general, se introducirá una LHD en un túnel de bifurcación o en un aparcamiento para que pase otra LHD.

35

El documento WO 89/06207 divulga un vehículo multiusos en forma de U especialmente adaptado para excavaciones y transportes subterráneos que comprende: un bastidor en forma de U que tiene lados opuestos y extremos delanteros conectados por una pieza delantera, y extremos traseros que definen un espacio interior abierto en comunicación con un extremo delantero abierto; montajes de rueda capaces de pivotar unidos a los lados opuestos; una pluralidad de ruedas suspendidas independientemente y unidas rotativamente a los montajes de ruedas; montajes de pivote asociados con los montajes de ruedas para pivotar y girar cada rueda en la dirección deseada; accionamiento independiente asociado con cada rueda para rotar las ruedas hacia adelante y hacia atrás; una fuente de energía operativamente asociada con los montajes de pivote y el accionamiento independiente; y un sistema de control montado en el bastidor y asociado con el accionamiento, con los montajes de pivote y con la fuente de energía para activar selectivamente el accionamiento y los montajes de pivote para alinear y accionar cada rueda a la velocidad y dirección deseadas.

40

45

La patente de Estados Unidos 4007693 divulga un sistema de tren particularmente adaptado para usarse en operaciones de tunelación para mover hacia afuera la tierra y la roca suelta o el fango y, que para ese fin, no tiene rieles y toma su guía lateral del conducto de servicio habitual que se requiere a lo largo del túnel. Este sistema de tren sin rieles también incluye vagones que tienen cada uno una suspensión de viga móvil que soporta las ruedas de tierra que llevan la carga en una fila central longitudinal, de modo que el vagón se desplaza sobre el suelo del túnel que es irregular o que tiene un perfil transversalmente cóncavo, como para formar un conducto subterráneo.

50

60

La patente de Estados Unidos 2013/049435 divulga un sistema de recuperación de materiales y equipos para entornos de alto riesgo. El sistema de recuperación tiene un vehículo de recuperación, una estación de control de superficie y un enlace de comunicación entre ellos, que puede ser un enlace Ethernet. El vehículo de recuperación tiene un implemento de recuperación operable adecuado para su aplicación particular. La estación de control de superficie tiene una estación de operario desde la que un operario puede operar el vehículo de recuperación de forma remota. Las cámaras en el vehículo de recuperación proporcionan imágenes para que un operario maneje el vehículo de recuperación y monitoree los sistemas en el vehículo de recuperación. La estación de control de superficie también tiene un cabrestante y un cable de recuperación que se une al vehículo de recuperación para recuperarlo en caso de que se quede inhabilitado. Un dispositivo de alineación óptica en la estación de control de superficie permite la alineación de la estación de control de superficie para mantener el cable de recuperación

65

efectivo. El vehículo de recuperación y la estación de control tienen elementos de enganche y el vehículo de recuperación puede reposicionar la estación de control en un sitio.

La presente invención busca superar al menos algunas de las desventajas mencionadas anteriormente, proporcionando un aparato, un método y un sistema para extraer mineral a partir de bloques hundidos.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención consiste en una combinación de una unidad de carga y una unidad de transporte para su uso en una operación de minado por hundimiento por bloques, comprendiendo cada una de dicha unidad de carga y de dicha unidad de transporte un cubo extraíble que puede usarse para cargar mineral, en las que, en uso, dicho cubo que lleva una carga de mineral puede transferirse desde dicha unidad de carga a dicha unidad de transporte de modo que dicha unidad de transporte pueda transportar dicho mineral desde un sitio de carga a una trituradora.

Preferentemente, cada una de dicha unidad de carga y de dicha unidad de transporte tiene un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho cubo es alargado con un eje longitudinal, y en uso cuando dicho cubo está montado en dicha unidad de carga, el eje longitudinal de dicho cubo se dispone ortogonalmente al eje longitudinal de dicha unidad de carga, y cuando dicho cubo se transfiere a dicha unidad de transporte, dicho cubo se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte con el eje longitudinal de dicho cubo paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte.

Preferentemente, la anchura de dicha unidad de transporte con dicho cubo montado en la misma es sustancialmente más estrecha que dicha unidad de carga con dicho cubo montado en ella.

Preferentemente con dicho cubo retirado, dicha unidad de transporte es sustancialmente más pequeña que dicha unidad de carga con dicho cubo retirado.

Preferentemente en uso, dicho cubo que lleva una carga de mineral puede transferirse desde dicha unidad de transporte a un mecanismo de manejo capaz de manipular dicho cubo de manera que dicha carga de mineral se vacíe en una estación de descarga de dicha trituradora.

Preferentemente, dicho cubo tiene al menos dos miembros de unión hembra, cada miembro de unión hembra en extremos opuestos de dicho cubo.

Preferentemente, dicha unidad de carga tiene dos miembros de unión macho separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse de manera deslizante con dicho miembro de unión hembra respectivo.

Preferentemente, dicha unidad de transporte tiene dos rebajes separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse con unas proyecciones macho separadas respectivas que se proyectan desde la base de dicho cubo.

Preferentemente, tanto dicha unidad de carga como dicha unidad de transporte son AGV.

Preferentemente en una realización alternativa, dicha unidad de carga es un AGV y dicha unidad de transporte es una AGV montada en un sistema de monorraíl suspendido.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención consiste en un cubo para su uso en una operación de minado por hundimiento por bloques, pudiendo unirse de manera extraíble dicho cubo a una unidad de carga y a una unidad de transporte, pudiendo transferirse dicho cubo desde dicha unidad de carga a dicha unidad de transporte y viceversa.

Preferentemente, cada una de dicha unidad de carga y de dicha unidad de transporte tienen un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho cubo es alargado con un eje longitudinal, y en uso cuando dicho cubo está montado en dicha unidad de carga, el eje longitudinal de dicho cubo se dispone ortogonalmente al eje longitudinal de dicha unidad de carga, y cuando dicho cubo se transfiere a dicha unidad de transporte, dicho cubo se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte con el eje longitudinal de dicho cubo paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte .

Preferentemente, la anchura de dicha unidad de transporte con dicho cubo montado en la misma es sustancialmente más estrecha que dicha unidad de carga con dicho cubo montado en ella.

Preferentemente con dicho cubo retirado, dicha unidad de transporte es sustancialmente más pequeña que dicha unidad de carga con dicho cubo retirado.

Preferentemente en uso, dicho cubo que lleva una carga de mineral puede transferirse desde dicha unidad de transporte a un mecanismo de manejo capaz de manipular dicho cubo de manera que dicha carga de mineral se vacíe en una estación de descarga de dicha trituradora.

5 Preferentemente, dicho cubo tiene al menos dos miembros de unión hembra, cada miembro de unión hembra en extremos opuestos de dicho cubo.

Preferentemente, dicha unidad de carga tiene dos miembros de unión macho separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse de manera deslizante con dicho miembro de unión hembra respectivo.

10 Preferentemente, dicha unidad de transporte tiene dos rebajes separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse con unas proyecciones macho separadas respectivas que se proyectan desde la base de dicho cubo.

15 Preferentemente, tanto dicha unidad de carga como dicha unidad de transporte son AGV.

Preferentemente, en una realización alternativa, dicha unidad de carga es un AGV y dicha unidad de transporte es una AGV montada en un sistema monorraíl suspendido.

20 De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención consiste en un método para la extracción de mineral en una operación de minado por hundimiento por bloques, comprendiendo dicho método el uso de al menos un cubo extraíble capaz de unirse de manera extraíble a una unidad de carga y a una unidad de transporte, en el que en uso dicho cubo extraíble cuando está montado en dicha unidad de carga puede usarse para cargar mineral en un sitio de carga, y dicho cubo extraíble que lleva una carga de mineral puede transferirse desde dicha unidad de carga a dicha
25 unidad de transporte para que dicha unidad de transporte pueda transportar dicha carga mineral de un sitio de carga a una trituradora.

Preferentemente, cada una de dicha unidad de carga y de dicha unidad de transporte tiene un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho cubo es alargado con un eje longitudinal, y en uso cuando dicho cubo está montado en dicha unidad de carga, el eje longitudinal de dicho cubo se dispone ortogonalmente al eje longitudinal de dicha unidad de carga, y cuando dicho cubo se transfiere a dicha unidad de transporte, dicho cubo se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte con el eje longitudinal de dicho cubo paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte.

30 Preferentemente, la anchura de dicha unidad de transporte con dicho cubo montado en la misma es sustancialmente más estrecha que dicha unidad de carga con dicho cubo montado en ella.

Preferentemente con dicho cubo retirado, dicha unidad de transporte es sustancialmente más pequeña que dicha unidad de carga con dicho cubo retirado.

40 Preferentemente en uso, dicho cubo que lleva una carga de mineral puede transferirse desde dicha unidad de transporte a un mecanismo de manejo capaz de manipular dicho cubo de manera que dicha carga de mineral se vacíe en una estación de descarga de dicha trituradora.

45 Preferentemente, dicho cubo tiene al menos dos miembros de unión hembra, cada miembro de unión hembra en extremos opuestos de dicho cubo, y dicha unidad de carga tiene dos miembros de unión macho separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse de manera deslizante con un miembro de unión hembra respectivo.

Preferentemente, tanto dicha unidad de carga como dicha unidad de transporte son AGV.

50 Preferentemente en una realización alternativa, dicha unidad de carga es un AGV y dicha unidad de transporte es una AGV montada en un sistema monorraíl suspendido.

De acuerdo con un cuarto aspecto, la presente invención consiste en un sistema para la extracción de mineral en una operación de minado por hundimiento por bloques, comprendiendo dicho sistema,
55 una pluralidad de cubos, cada uno de los cuales puede usarse para cargar y llevar mineral;
una pluralidad de unidades de carga, cada una de ellas capaz de tener uno de dichos cubos unidos a ella de forma extraíble;

una pluralidad de unidades de transporte, cada una de ellas capaz de tener uno de dichos cubos montados en ella de manera desmontable; y

60 al menos un mecanismo de manejo asociado con una estación de descarga de una trituradora puede recibir y manipular dichos cubos, en el que en uso al menos una de dichas unidades de carga con un primero de dichos cubos unido a la misma puede usarse para cargar y llevar una carga de mineral en un sitio de carga, y dicho primer cubo puede transferirse desde dicha al menos una unidad de carga a al menos una de dichas unidades de transporte, de modo que dicha al menos una unidad de transporte puede transportar dicha carga de mineral desde el
65 sitio de carga a una trituradora.

5 Preferentemente, dicha al menos una unidad de carga y dicha al menos una unidad de transporte tienen un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho primer cubo es alargado con un eje longitudinal, y en uso cuando dicho primer cubo está montado en dicha unidad de carga, el eje longitudinal de dicho primer cubo se dispone ortogonalmente con respecto al eje longitudinal de dicha unidad de carga, y cuando dicho primer cubo se transfiere a dicha unidad de transporte, dicho primer cubo se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte con el eje longitudinal de dicho primer cubo paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte.

10 Preferentemente, la anchura de dicha al menos una unidad de transporte con dicho primer cubo montado en la misma es sustancialmente más estrecha que dicha al menos una unidad de carga con dicho primer cubo montado en la misma.

15 Preferentemente, con dicho primer cubo retirado, al menos dicha unidad de transporte es sustancialmente más pequeña que dicha al menos una unidad de carga con dicho primer cubo retirado.

Preferentemente en uso, dicho primer cubo que lleva dicha carga de mineral puede transferirse desde dicha al menos una unidad de transporte a dicho mecanismo de manejo, de modo que dicha carga de mineral se vacíe en dicha estación de descarga.

20 Preferentemente, cada uno de dichos cubos tiene al menos dos miembros de unión hembra, y cada una de dichas unidades de carga tiene dos miembros de unión macho separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse de manera deslizante con un miembro de unión hembra respectivo de uno de dichos cubos.

25 Preferentemente, tanto dichas unidades de carga como dichas unidades de transporte son AGV.

Preferentemente, en una realización alternativa, dichas unidades de carga son AGV y dichas unidades de transporte son AGV montadas en un sistema monorraíl suspendido.

Breve descripción de los dibujos

30 A continuación se describirá una realización preferida de la invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de una primera realización de una unidad de carga con un cubo unido de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una primera realización de una unidad de transporte que lleva un cubo de acuerdo con la presente invención.

40 La figura 3 es una vista en perspectiva reducida de la unidad de carga de la figura 1 colocando un cubo que lleva una carga de mineral en una unidad de transporte de la figura 2.

45 La figura 4 es una vista en perspectiva de la unidad de carga de la figura 1 después de haber colocado un cubo que lleva una carga de mineral en la unidad de transporte de la figura 2.

La figura 5 es una vista en perspectiva reducida de la unidad de transporte de la figura 2 en una estación de descarga con un cubo que lleva una carga de mineral que se vacía en la estación de descarga.

50 La figura 6 es una vista en perspectiva reducida de la estación de descarga de la figura 4 con un cubo que lleva una carga de mineral soportada por el mecanismo de manejo de la estación de descarga.

La figura 7 es una vista en perspectiva de dos unidades de transporte cruzándose en un túnel.

55 La figura 8 representa una perspectiva reducida de una unidad de carga de la figura 1 que pasa un cubo a una unidad de transporte en una realización alternativa, en la que la unidad de transporte está montada de manera móvil en un monorraíl.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

60 Las figuras 1 a 6 representan diversos aparatos en una primera realización que conforman un sistema para la extracción de mineral en una operación de minado por hundimiento por bloques.

65 La figura 1 representa una unidad de carga 1 con un cubo extraíble 2 para su uso en un punto de extracción para recoger una carga de mineral 10. La unidad de carga 1 puede orientar el cubo 2 de manera que esté en posición vertical (extremo abierto hacia arriba) y transferir el cubo 2 a una unidad de transporte 3, como se muestra en las figuras 2 y 3.

Tanto la unidad de carga 1 como la unidad de transporte 2 son preferentemente vehículos de guía autónomos (AGV) que son semiautomáticos y se controlan de forma remota por un operario.

El cubo 2 tiene dos miembros de unión hembra 4 en sus extremos opuestos y la cuchara 8. El cubo también tiene que separar las proyecciones macho 13 que se proyectan desde su base 16.

La unidad de carga 1 está provista de un conjunto de enlace 5 accionado hidráulicamente que tiene dos dientes 6 separados adaptados para engancharse con los miembros de unión hembra 4. Cuando el cubo 2 está unido a la unidad de carga 1, un miembro cruzado 7 del conjunto de enlace 5 está dispuesto cerca de o topa con un labio 9 del cubo 2.

En uso, una unidad de carga 1 con un cubo 2 unida a la misma puede recoger una carga de mineral 10. Mediante la manipulación del conjunto de enlace 5, el cubo 2 se orienta de manera que puede colocarse en la unidad de transporte 3 en una posición vertical. Las proyecciones 13 se enganchan con los rebajes 18 en la unidad de transporte 3 para garantizar que el cubo 2 esté correctamente asentado.

La unidad de transporte 3 puede usarse para transportar la carga de mineral 10 a través de un túnel 11 a una estación de descarga 12 asociada con una trituradora. La estación de descarga 12 tiene un mecanismo de manejo 14 para retirar el cubo 2 de la unidad de transporte 3 y manipularlo para que el cubo 2 se vuelque y se vacíe en la estación de descarga 12.

La unidad de carga 1 y la unidad de transporte 3 tienen ejes longitudinales L_L y L_H respectivos que se extienden desde el extremo anterior hasta la parte posterior de las mismas. El cubo 2 que es alargado, tiene un eje longitudinal L_B . En uso cuando el cubo 2 está montado en la unidad de carga 1, el eje longitudinal L_B del cubo 2 se dispone ortogonalmente al eje longitudinal L_L de la unidad de carga 1. Cuando el cubo 2 se transfiere a la unidad de transporte 3, el cubo 2 se coloca verticalmente con su eje longitudinal L_B paralelo al eje longitudinal L_H de la unidad de transporte 3.

Con el cubo retirado, la unidad de transporte 3 es sustancialmente más pequeña que la unidad de carga 1. Además, con el cubo 2 montado (o soportado) por la unidad de transporte 3 en posición vertical, la anchura W_H de la unidad de transporte es sustancialmente más estrecha que la anchura W_L de la unidad de carga 1 con el cubo montado en ella.

En uso, el sistema se basa preferentemente en una pluralidad de unidades de carga 1 que se usan para recoger cargas de mineral 10 usando cubos extraíbles 2, y una pluralidad de unidades de transporte 3 para transferir el mineral 10 a través del túnel 11 a la estación de descarga 12.

Debido a que las unidades de transporte 3 son más pequeñas y más estrechas que las unidades de carga 1, y debido a la manera en que cada cubo 2 se monta en una unidad de transporte 3 respectiva, es mucho más fácil navegar por las unidades de transporte 3 dentro de un túnel 11. Esto significa que las unidades de carga 1 pueden usarse dentro y alrededor del punto de extracción 19, y las unidades de transporte se usan para navegar más fácilmente a través de los túneles 11. Debido a la anchura más estrecha de las unidades de arrastre 3, y a la forma en que se soporta un cubo 2 en una unidad de transporte 3, es posible tener más fácilmente dos unidades de transporte 3 que se crucen en el túnel 11 como se muestra en la figura 7.

Cualquier unidad de carga 1 puede recoger la pluralidad de cubos 2 similares usados en el sistema para recoger el mineral, y pueden transferirse a cualquier unidad de transporte 3 para el transporte a la estación de descarga 12.

En una realización alternativa, se emplea un monorraíl 100. La unidad de carga 1 y el cubo extraíble 2 de la primera realización aún se usan en el punto de extracción 19 para recoger el mineral. Sin embargo, en esta realización alternativa, una unidad de transporte 103, en forma de carro monorraíl, puede tener el cubo 2 transferido y asegurado a ella desde la unidad de carga 1. Preferentemente, la unidad de transporte 103 también es un AGV. Una vez que el cubo 2 es soportado por la unidad de transporte 103, puede transportarse a lo largo del monorraíl 100 a través del túnel 11 a una estación de descarga 12. En esta realización, el cubo 2 no necesita tener las proyecciones 13 de la primera realización. La estación de descarga para esta realización alternativa puede tener un mecanismo de manejo 14 para retirar el cubo 2 y manipularlo de modo que se vuelque y se vacíe en la estación de descarga 12. Sin embargo, en otra realización no mostrada, podría proporcionarse un mecanismo de manejo para volcar y vaciar un cubo 2 en una estación de descarga, mientras que el cubo permanece suspendido de la unidad de transporte 103.

En las dos realizaciones descritas anteriormente, puede mejorarse la gestión del tráfico y puede minimizarse o eliminarse el "cuello de botella" alrededor de la estación de descarga 12 para la trituradora.

En las realizaciones mencionadas anteriormente, la unidad de carga 1 y la unidad de transporte 3 se muestran como AGV que tienen cuatro ruedas, sin embargo, debe entenderse que en otras realizaciones pueden tener otras disposiciones de rueda o de riel.

5 Mientras que, en las realizaciones mencionadas anteriormente, la unidad de carga 1 usa los dientes 6 del conjunto de enlace 5 para engancharse con los miembros hembra 4 en el cubo 2, debe entenderse que en otras realizaciones no mostradas podría usarse algún otro método de unión o de enganche entre la unidad de carga 1 y el cubo 2. De manera similar, mientras que el cubo 2 usa las proyecciones 13 para engancharse con los rebajes 18 en la unidad de transporte 3, debe entenderse que, en otras realizaciones no mostradas, podría usarse algún otro método de unión o de enganche entre la unidad de transporte 3 y el cubo 2.

10 Los términos “que comprende” y “que incluye” (y sus variaciones gramaticales) como se usan en el presente documento se usan en sentido inclusivo y no en el sentido exclusivo de “que consiste solo en”.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de minado por hundimiento por bloques que comprende:

- 5 a) una unidad de carga (1); y
 b) una unidad de transporte (3);

10 en el que, en uso, la unidad de carga puede transferir un cubo que puede unirse de manera extraíble, que lleva una carga de mineral, a la unidad de transporte, de modo que la unidad de transporte puede transportar dicho mineral desde un sitio de carga a una trituradora.

15 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de dicha unidad de carga (1) y de dicha unidad de transporte (3) tiene un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho cubo (2) es alargado con un eje longitud, y en uso cuando dicho cubo (2) está montado en dicha unidad de carga (1), el eje longitudinal de dicho cubo (2) se dispone ortogonalmente al eje longitudinal de dicha unidad de carga (1), y cuando dicho cubo (2) se transfiere a dicha unidad de transporte (3), dicho cubo (2) se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte (3) con el eje longitudinal de dicho cubo (2) paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte (3).

20 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la anchura de dicha unidad de transporte (3) con dicho cubo (2) montado en la misma es más estrecha que dicha unidad de carga (1) con dicho cubo (2) montado en la misma.

25 4. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que con dicho cubo (2) retirado, dicha unidad de transporte (3) es más pequeña que dicha unidad de carga (1) con dicho cubo (2) retirado.

30 5. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que en uso dicho cubo (2) que lleva una carga de mineral se transfiere desde dicha unidad de transporte (3) a un mecanismo de manejo (14) capaz de manipular dicho cubo (2) de manera que dicha carga de mineral se vacíe en una estación de descarga (12) de dicha trituradora.

 6. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que dicho cubo (2) tiene al menos dos miembros de unión hembra (4), cada miembro de unión hembra (4) en extremos opuestos de dicho cubo (2).

35 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha unidad de carga (1) tiene dos miembros de unión macho (6) separados, cada uno de los cuales puede engancharse de manera deslizante con un miembro de unión hembra (4) respectivo.

40 8. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha unidad de transporte (3) tiene dos rebajes (18) separados, cada uno de los cuales está adaptado para engancharse con una proyección macho (13) separada respectiva que se proyecta desde la base de dicho cubo (2).

45 9. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que tanto dicha unidad de carga (1) como dicha unidad de transporte (3) son vehículos guiados autónomos (AGV).

 10. El aparato de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que dicha unidad de carga (1) es un vehículo guiado autónomo (AGV) y dicha unidad de transporte (3) es un vehículo guiado autónomo (AGV) montado en un sistema monorraíl suspendido.

50 11. Un método para la extracción de mineral en una operación de minado por hundimiento por bloques, comprendiendo dicho método:

- 55 a) carga de mineral en un sitio de carga en un cubo extraíble (2) montado en una unidad de carga (1);
 b) transferir dicho cubo extraíble (2) que lleva una carga de mineral desde la unidad de carga (1) a una unidad de transporte (3); y;
 c) transportar el cubo extraíble (2) que lleva la carga de mineral desde el sitio de carga hasta una trituradora a través de la unidad de transporte (3).

60 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que cada una de dicha unidad de carga (1) y de dicha unidad de transporte (3) tienen un eje longitudinal respectivo que se extiende desde el extremo anterior a la parte posterior de la misma, y dicho cubo (2) es alargado con un eje longitudinal , y en uso cuando dicho cubo (2) está montado en dicha unidad de carga (1), el eje longitudinal de dicho cubo (2) se dispone ortogonalmente al eje longitudinal de dicha unidad de carga (1), y cuando dicho cubo (2) se transfiere a dicha unidad de transporte (3), dicho cubo (2) se coloca verticalmente en dicha unidad de transporte (3) con el eje longitudinal de dicho cubo (2) paralelo al eje longitudinal de dicha unidad de transporte (3).

13. El método de la reivindicación 11 o 12, que incluye además transferir el cubo extraíble (2) que lleva la carga de mineral desde dicha unidad de transporte (3) a un mecanismo de manejo (14) capaz de manipular dicho cubo (2) de manera que dicha carga de mineral se vacíe en una estación de descarga (12) de dicha trituradora.

5 14. Un sistema para la extracción de mineral que incluye el aparato de minado por hundimiento por bloques de cualquier reivindicación precedente 1-10, comprendiendo dicho sistema:

a) una pluralidad de dichos cubos (2) usados para cargar y llevar mineral;

10 b) una pluralidad de dichas unidades de carga (1), cada una de las cuales puede tener uno de dichos cubos (2) unido a la misma de manera extraíble;

c) una pluralidad de dichas unidades de transporte (3), cada una de las cuales puede tener uno de dichos cubos (2) montados en la misma de manera extraíble; y

15 d) al menos un mecanismo de manejo (14) asociado con una estación de descarga (12) de una trituradora que puede recibir y manipular dichos cubos (2), en el que, en uso, al menos una de dichas unidades de carga (1) con un primero de dichos cubos (2) unido a la misma se usa para cargar una carga de mineral en un sitio de carga, y dicho primer cubo (2) se transfiere desde dicha al menos una unidad de carga (1) a al menos una de dichas unidades de transporte (3), de modo que dicha al menos una unidad de transporte (3) pueda transportar dicha carga de mineral desde el sitio de carga hasta una trituradora.

20 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 14, en el que tanto dichas unidades de carga (1) como dichas unidades de transporte (3) son vehículos guiados autónomos (AGV).

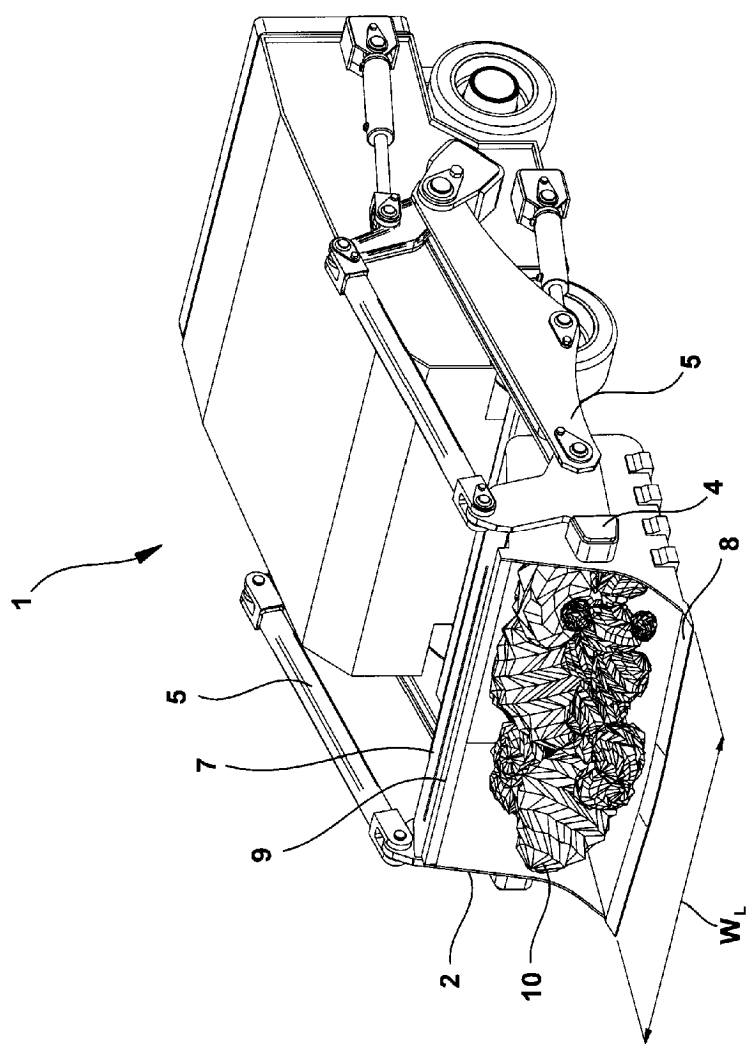


FIG 1

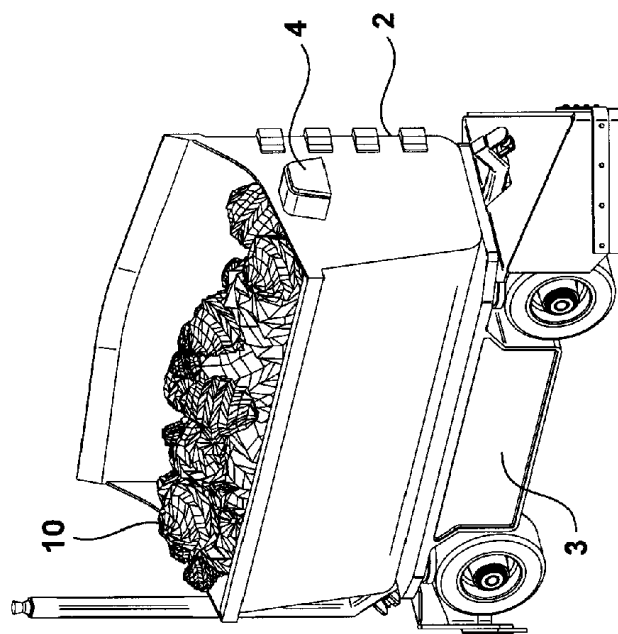
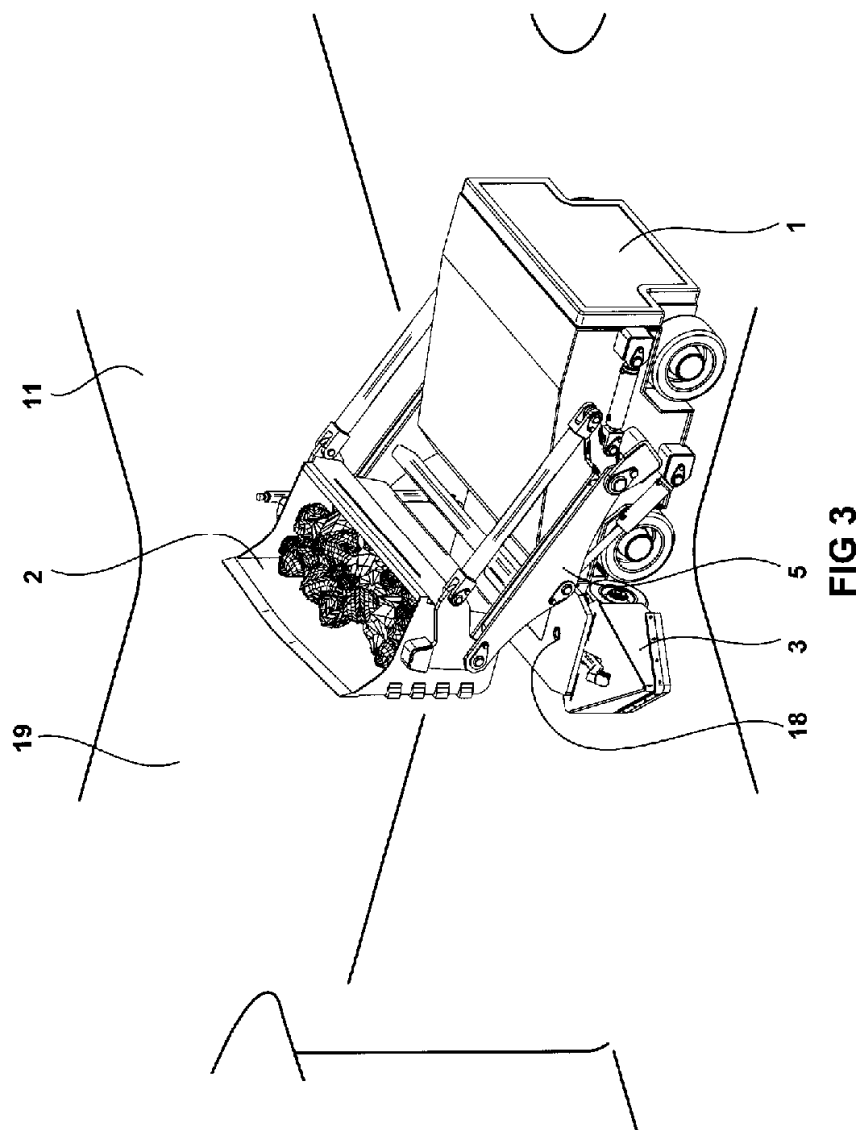
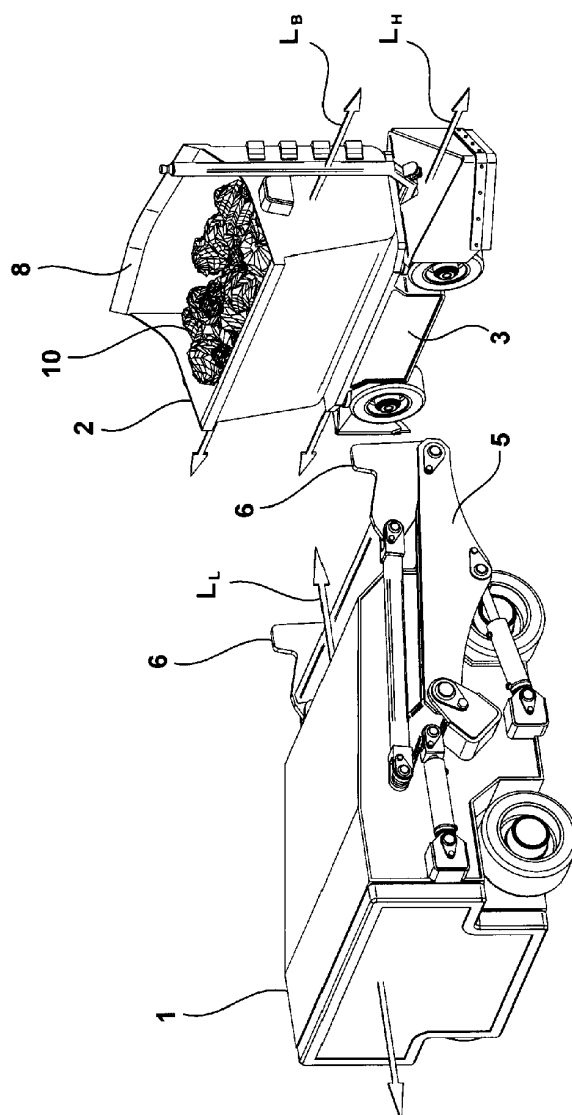


FIG 2





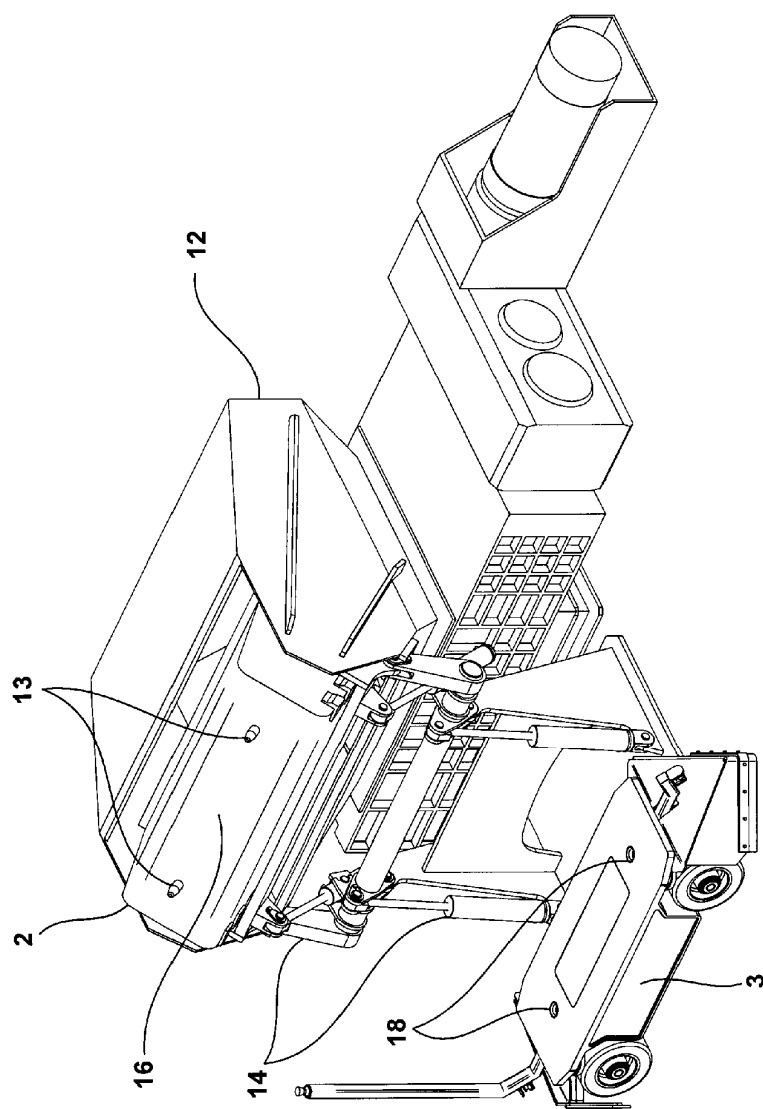


FIG 5

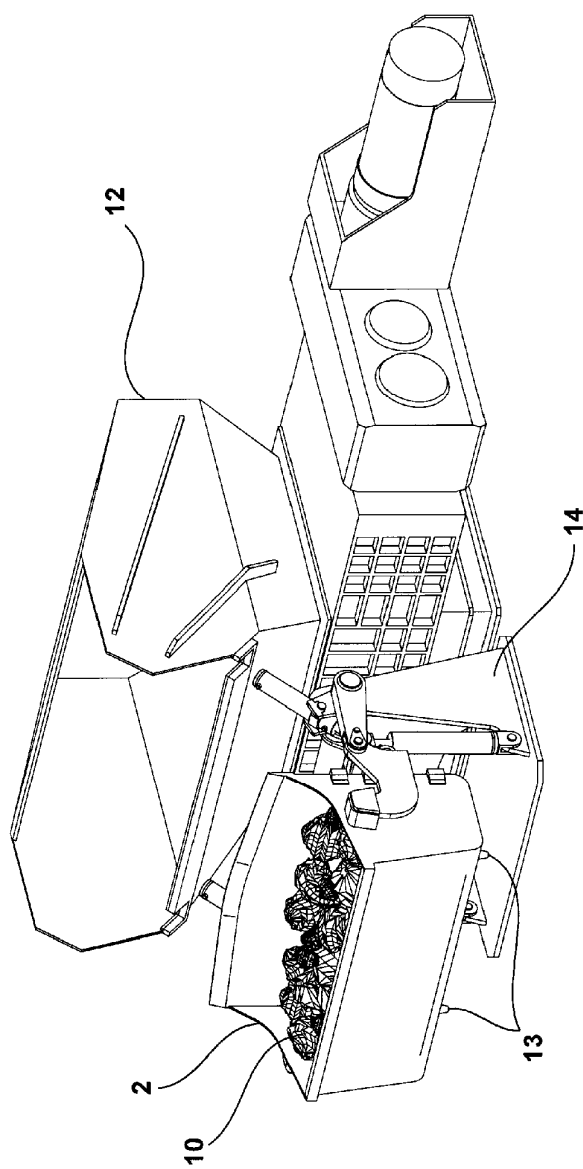
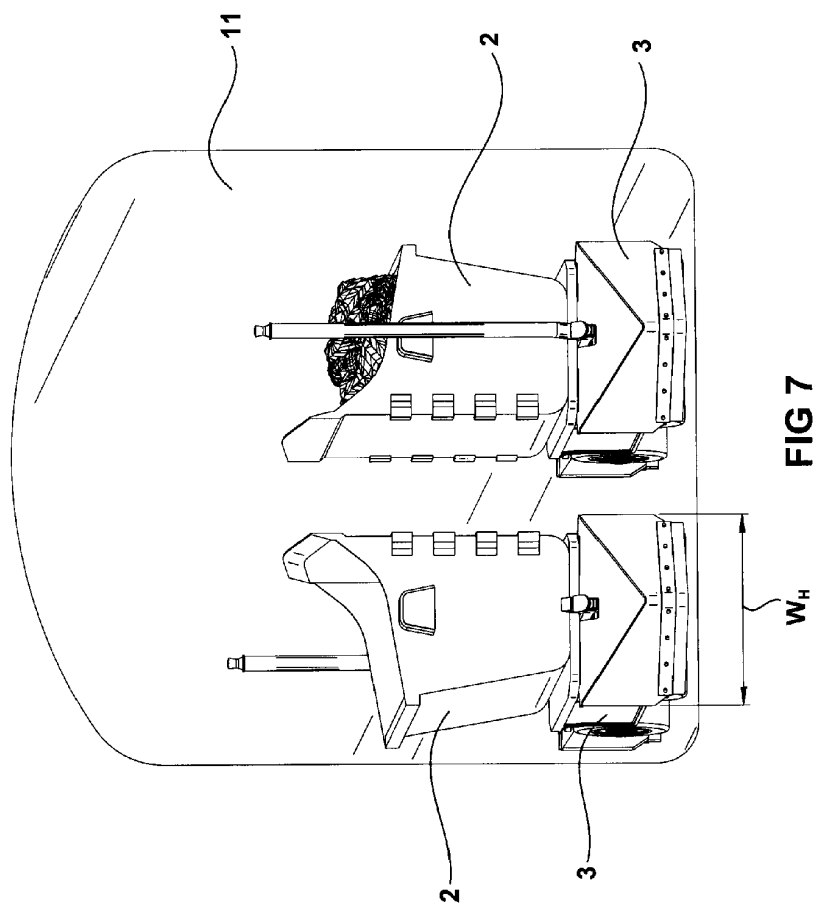


FIG 6



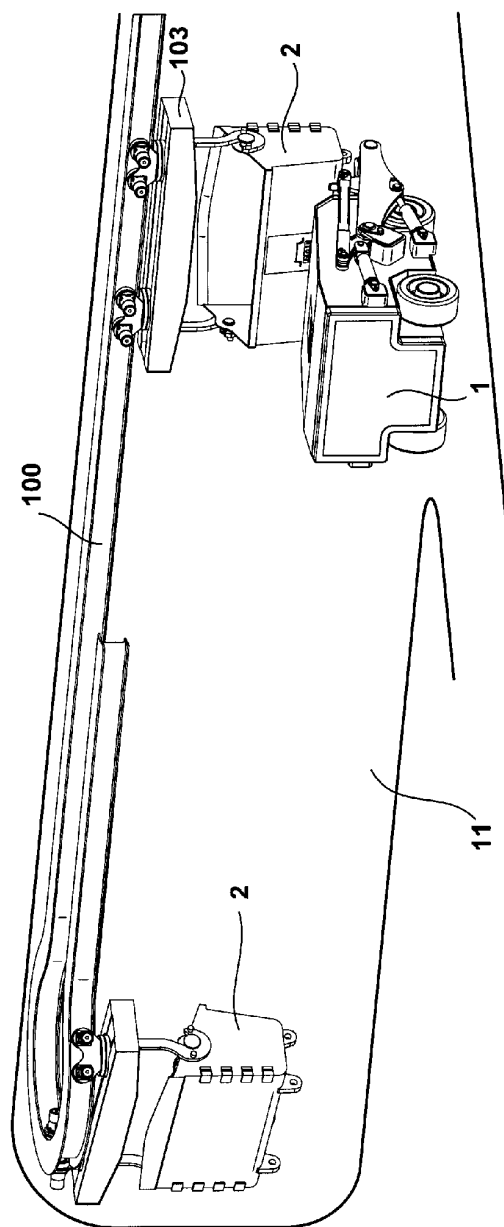


FIG 8