

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 429**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

E21F 13/00 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

B60K 6/00 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2009 PCT/FI2009/050954**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2010 WO10061058**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09828699 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 2356730**

54 Título: **Método para usar un vehículo de minería, disposición en la mina, plataforma de perforación de roca y vehículo de minería**

30 Prioridad:

26.11.2008 FI 20086134

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

24.10.2019

73 Titular/es:

**SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION OY
(100.0%)
Pihlisulunkatu 9
33330 Tampere, FI**

72 Inventor/es:

**PIIPPONEN, JUHA;
OSARA, JUKKA;
KUITTINEN, JARNO y
KOUVO, MIKKO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 429 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

Método para usar un vehículo de minería, disposición en la mina, plataforma de perforación de roca y vehículo de minería

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un método, en el que las tareas según un ciclo de trabajo se realizan con al menos un dispositivo de trabajo de minería en un vehículo minero en un sitio de trabajo. Después del ciclo de trabajo, el vehículo minero se conduce de un sitio de trabajo al siguiente. En el sitio de trabajo el vehículo se conecta a una red eléctrica externa para la potencia de trabajo requerida.

10 Además, la invención se refiere a una disposición en una mina y una plataforma de perforación de roca. El campo de la invención se describe con mayor detalle en los preámbulos de las reivindicaciones independientes de la solicitud de la patente.

15 En las minas, la plataforma de perforación de roca y los vehículos de minería correspondientes equipados con dispositivos de trabajo de minería se utilizan para realizar operaciones según los ciclos de trabajo de los dispositivos de trabajo de minería en los sitios de trabajo planificados previamente, ver por ejemplo US2003/151387, JP2008231762 y WO2006/135303. Después de realizar las tareas necesarias, tales como la perforación del pozo, según el ciclo de trabajo, el vehículo minero se desplaza al siguiente sitio de trabajo y se inicia un nuevo ciclo de trabajo. En las minas subterráneas, en particular, se utilizan generalmente vehículos mineros, en los cuales la energía de conducción para las operaciones según el ciclo de trabajo es la electricidad de una red eléctrica de la mina. Las actividades de transferencia también se pueden realizar utilizando la energía de la red eléctrica de la mina, pero entonces la actividad de transferencia se ve obstaculizada por cables eléctricos. También se conocen vehículos, en los que las actividades de transferencia entre sitios de trabajo se realizan por medio de la energía de accionamiento obtenida utilizando un motor de combustión, típicamente un motor diesel. Sin embargo, los gases de escape y el ruido de un motor de combustión causan problemas en las minas. Varios vehículos accionados por híbridos también comprenden un motor de combustión, lo que hace que su utilización en minas sea cuestionable. El documento US-2003/151387-A1 describe un vehículo de energía híbrida todo terreno, y el documento JP-2008 231762-A describe un vehículo de trabajo provisto de un motor de combustión y un motor eléctrico para accionar el vehículo.

Breve descripción de la invención

30 Es un objeto de la presente invención proporcionar un método y una disposición novedosos y mejorados para usar un vehículo minero y una plataforma de perforación de roca.

El método de la invención se caracteriza por características caracterizadas de la reivindicación independiente del método.

La disposición de la invención se caracteriza por características caracterizadas de la primera reivindicación independiente del aparato.

35 La plataforma de perforación de roca de la invención se caracteriza por características caracterizadas de la segunda reivindicación independiente del aparato.

40 La idea de la invención es que el vehículo minero está equipado con un almacenamiento de energía y que la energía eléctrica descargada de este almacenamiento de energía se utiliza en las actividades de transferencia. Además, el almacenamiento de energía se carga durante la utilización del dispositivo de trabajo, es decir, durante el ciclo de trabajo, en el sitio de trabajo. El ciclo de trabajo y el sitio de trabajo se definen con antelación en un plan de excavación de la mina, sitio de trabajo contratado o similar.

45 Una ventaja de la invención es que el motor de combustión que genera ruido y gases de escape puede omitirse, lo que naturalmente mejora las condiciones de trabajo y la seguridad en el trabajo de la mina. Además, la construcción y el diseño del vehículo minero son más fáciles de organizar ya que el motor de combustión grande que requiere mucho espacio a su alrededor puede omitirse. Es más fácil ubicar el almacenamiento de energía en el transporte del vehículo minero. Además, como el almacenamiento de energía se carga durante el ciclo de trabajo a menudo de largo plazo, este tiempo puede ser aprovechado y el vehículo no necesita ser conducido a una estación de carga especial. A medida que se realiza la carga durante el ciclo de trabajo, el almacenamiento de energía ya está cargado cuando comienza la actividad de transferencia. Tampoco es necesario organizar estaciones de carga separadas para la red eléctrica de la mina o sitio de trabajo contratado, ya que se utiliza una conexión eléctrica dispuesta para el sitio de trabajo.

50 La idea de una realización es que durante la carga del almacenamiento de energía, al menos un dispositivo de trabajo de minería y los actuadores necesarios para conducirlo se utilizan simultáneamente. Por lo tanto, la perforación o el refuerzo de la roca, por ejemplo, se pueden hacer simultáneamente con la carga.

La idea de una realización es que en el sitio de trabajo, la energía eléctrica de una red eléctrica externa se suministra al sistema eléctrico del vehículo minero y una parte de esta energía eléctrica suministrada se distribuye en el sistema eléctrico del vehículo minero al dispositivo de trabajo de la mina y una segunda parte para el dispositivo de carga.

5 La idea de una realización es que el vehículo de minería comprende al menos un motor eléctrico para realizar las actividades de transferencia. El motor eléctrico puede formar parte del equipo de conducción. El motor eléctrico puede actuar directamente sobre los ejes de las ruedas motrices, en cuyo caso puede ser un motor de cubo eléctrico. Alternativamente, el equipo de accionamiento puede comprender una transmisión electromecánica o electro-hidráulica, en la que la potencia de accionamiento se genera con un motor eléctrico.

10 La idea de una realización es que la actividad de transferencia se realiza utilizando solo la energía en el almacenamiento de energía.

15 La idea de una realización es que después de un ciclo de trabajo, primero se realiza una corta actividad de transferencia utilizando la energía obtenida de la red eléctrica externa, después de lo cual el cable de suministro se desconecta y se realiza una mayor actividad de transferencia utilizando solo la energía en el almacenamiento de energía. Luego, el vehículo de minería primero se debe alejar del sitio de trabajo para desconectar el cable de conexión.

20 La idea de una realización es que durante un ciclo de trabajo, la potencia eléctrica utilizada por el dispositivo de trabajo de minería y los sistemas auxiliares se mide y la potencia de carga del almacenamiento de energía se ajusta en relación a la entrada de potencia del ciclo de trabajo. Esta disposición hace posible equilibrar la carga de la red eléctrica de la mina y evitar su sobrecarga. Cuando el ciclo de trabajo requiere una gran cantidad de energía, la potencia de carga puede disminuirse y, en consecuencia, cuando el requerimiento de potencia del ciclo de trabajo es bajo, la carga puede consumir más energía.

25 La idea de una realización es que en el uso normal la energía de almacenamiento del vehículo de minería solo se puede descargar utilizando una proporción predefinida de la capacidad total de la energía de almacenamiento, por ejemplo, un máximo del 20% de la capacidad de carga total.

La idea de una realización es que el vehículo minero comprende al menos una unidad de control que está dispuesta para monitorizar y controlar el consumo de electricidad y la carga del almacenamiento de energía.

30 La idea de una realización es que pueden establecerse uno o más límites para la carga restante en el almacenamiento de energía en la unidad de control del vehículo minero. La unidad de control tiene un dispositivo de visualización para mostrar al operador el límite de carga y la carga restante en el almacenamiento de energía.

35 La idea de una realización es que en situaciones especiales y con un comando de control especial, se permite el uso del vehículo minero incluso después de que se alcanza el límite de carga preestablecido. En tal caso, es posible descargar provisionalmente desde el almacenamiento de energía una carga superior a la normal, por ejemplo el 50% de la capacidad máxima del almacenamiento de energía. Esta disposición hace posible tener un tipo de "tanque de reserva" para un vehículo de accionamiento eléctrico.

40 La idea de una realización es que la unidad de control del vehículo minero comprende un ordenador a bordo, con el cual el operador puede tener información por ejemplo sobre la ruta a conducir y los sitios de trabajo, las tareas a realizar en los sitios de trabajo y su duración estimada, la topografía, la longitud y el consumo eléctrico estimado de la siguiente actividad de transferencia, y la información relacionada con la monitorización del almacenamiento de energía y la carga.

45 La idea de una realización es que la energía potencial del vehículo minero se transforme en energía eléctrica durante la actividad de transferencia y que el almacenamiento de energía se cargue con esta electricidad. La energía potencial se libera cuando un vehículo se desplaza a un terreno más bajo, es decir, corre cuesta abajo. Un vehículo generalmente necesita ser desacelerado cuando se desliza cuesta abajo, y la energía de desaceleración generada se utiliza para cargar.

50 La idea de una realización es que la ruta y la diferencia en los niveles de la siguiente actividad de transferencia después del ciclo de trabajo se toman en consideración. Además, la cantidad de energía a transformar de la energía potencial del vehículo minero a energía eléctrica se estima y la cantidad máxima de energía a cargar en el almacenamiento de energía se reduce teniendo en cuenta la electricidad de carga obtenida de la energía de desaceleración. Así es posible utilizar de la manera más eficiente posible la energía de desaceleración del vehículo y reducir la carga eléctrica que se obtiene de la red eléctrica de la mina. Esto ahorra costes de energía. El operador puede controlar manualmente la carga basándose en la información de la siguiente actividad de transferencia. Alternativamente, la unidad de control del vehículo puede estar dispuesta para definir la ruta de la siguiente actividad de transferencia y para ajustar automáticamente la carga teniendo en cuenta la ruta y los perfiles de las bajadas.

55 La idea de una realización es que el almacenamiento de energía que almacena electricidad es una batería, típicamente una batería electromecánica.

La idea de una realización es que el almacenamiento de energía que almacena electricidad es un condensador.

5 La idea de una realización es que el vehículo minero carece por completo de su propia unidad de energía a partir del combustible. Así el vehículo minero no tiene motor de combustión para generar la energía necesaria para conducir, ni una combinación de un motor de combustión y un generador para generar energía eléctrica. Esto simplifica la estructura del vehículo minero. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el vehículo minero puede tener medios para generar energía eléctrica a partir de energía cinética.

10 La idea de una realización es que el vehículo minero comprende uno o más de los siguientes dispositivos de trabajo de minería: una máquina de perforación de roca, una máquina de empernado, un dispositivo de proyección de mortero, un dispositivo de inyección, un cargador de pozos, un dispositivo de medición, o taladro, sellado y propelente, equipo de alimentación utilizado en excavaciones de poca carga. La máquina perforadora de roca puede ser un dispositivo de perforación frontal, o un dispositivo utilizado en la perforación de pozos de producción, es decir, un dispositivo de perforación de orificios largos que perfora pozos en forma de abanico. El dispositivo de trabajo de minería es un accionador utilizado en el manejo de roca no adherida, que realiza varias operaciones consecutivas según un ciclo de trabajo dado. Normalmente, se realizan varias operaciones similares con el dispositivo de trabajo de minería en un sitio de trabajo. Estas operaciones pueden definirse en un plan de excavación, tal como un plan de perforación, un plan de carga o el plan de minería correspondiente. El dispositivo de trabajo de minería normalmente está dispuesto en una pluma con la que se mueve la herramienta durante el ciclo de trabajo. Por otro lado, el dispositivo de trabajo de minería puede estar dispuesto en un soporte correspondiente o estructura de soporte en un vehículo minero, que soporta la herramienta durante su ciclo de trabajo.

20 La idea de una realización es que el vehículo minero esté conectado a la red eléctrica de la mina con un solo cable de alimentación, y la corriente en la red eléctrica se dirija en el vehículo minero a los medios de carga y a los motores y dispositivos eléctricos requeridos durante el ciclo de trabajo. El vehículo minero tiene medios para dirigir la electricidad suministrada a través del cable de suministro de manera adecuada en el sistema eléctrico del vehículo minero hacia los actuadores necesarios para implementar el ciclo de trabajo y hacia los medios de carga para cargar el almacenamiento de energía. Esta disposición no causa ningún cambio en la infraestructura normal de la mina.

La idea de una realización es que el vehículo minero o el sitio de trabajo tengan cables de suministro separados para suministrar la electricidad necesaria para el ciclo de trabajo y la carga eléctrica.

30 La idea de una realización es que el vehículo minero comprende al menos un convertidor que está dispuesto para convertir y ajustar la electricidad suministrada desde la red eléctrica de la mina o desde algún otro sistema eléctrico externo para que sea adecuada para los medios de carga y dispositivos eléctricos del vehículo minero. El convertidor puede por ejemplo convertir el voltaje de la red eléctrica para que sea como se requiera, filtrar picos de voltaje o convertir corriente alterna en corriente continua. Un mismo vehículo minero es así adecuado para su uso en minas equipadas con diferentes sistemas eléctricos.

35 La idea de una realización es que el vehículo minero está parado en un sitio de trabajo. El vehículo minero se ubica así en el sitio de trabajo y su transporte es esencialmente estacionario durante la carga y el ciclo de trabajo realizado con el dispositivo de trabajo de minería en el sitio de trabajo. La actividad entonces se apaga para que el vehículo minero no se mueva.

40 La idea de una realización es que el ciclo de trabajo realizado en un sitio de trabajo requiere que el vehículo minero se ubique al menos en dos posiciones o ubicaciones en el sitio de trabajo para implementar el ciclo de trabajo según el plan de excavación. Las posiciones pueden residir relativamente cerca unas de otras dentro del sitio de trabajo. Por ejemplo, las posiciones pueden residir en la misma posición axial de la línea del túnel, es decir, en el mismo número de clavija, pero en diferentes lados de la línea del túnel. En perforaciones en forma de abanico o empernado de roca, un sitio de trabajo también puede comprender dos o más posiciones a una distancia de la línea de túnel entre sí. Las tareas de trabajo requeridas por los abanicos consecutivos en el sitio de trabajo se realizan entonces utilizando el mismo punto de suministro eléctrico que se dispone en el sitio de trabajo como lo requiere el plan de excavación.

Breve descripción de las figuras

Algunas realizaciones de la invención se describen con mayor detalle en los dibujos adjuntos, en los que

50 La figura 1 es una representación esquemática de un vehículo de minería, en este caso una plataforma de perforación de roca,

La figura 2 es una representación esquemática de un perfil de ruta de vehículo de minería, la ubicación de los sitios de trabajo y la actividad de transferencia entre los sitios de trabajo.

La figura 3 es una representación esquemática de los medios relacionados con la carga, y el monitorizado de la carga, y

55 La figura 4 es una representación esquemática de una unidad de control de un vehículo de minería, en cuya pantalla

se puede visualizar información relacionada con la carga y el uso.

En las figuras, algunas realizaciones de la invención se muestran simplificadas por razones de claridad. Las partes similares están marcadas con los mismos números de referencia en las figuras.

Descripción detallada de algunas realizaciones de la invención

5 La figura 1 muestra una plataforma de perforación de roca que es un ejemplo de un vehículo 1 minero equipado con uno o más dispositivos 2 de trabajo de minería. La plataforma de perforación de roca comprende un carro 3 que se puede mover por medio del equipo 4 de accionamiento. El equipo 4 de accionamiento comprende uno o más motores 5 de accionamiento y uno o más medios 6 de transmisión para transmitir potencia de accionamiento a una o más ruedas 7. La transmisión de potencia de accionamiento puede comprender un sistema de engranaje mecánico y

10 elementos de transmisión de potencia mecánica o, alternativamente, la transmisión de potencia de accionamiento puede ser hidráulica o eléctrica. Puede haber uno o más aguilones 8 dispuestos en el carro 3 y el Aguilón puede estar equipado con un dispositivo 2 de trabajo de minería. En la realización mostrada en la figura 1, el primer aguilón 8a es un aguilón de perforación, en cuyo extremo más exterior hay una unidad 9 de perforación de roca que comprende una viga 10 de alimentación, a lo largo de la cual una máquina 11 de perforación de roca puede moverse

15 por medio de un dispositivo 12 de alimentación. La máquina 11 de perforación de roca puede comprender un dispositivo 13 de percusión para generar pulsos de impacto en la herramienta 14 y un dispositivo 15 de rotación para hacer girar la herramienta 14 alrededor de su eje longitudinal. Puede haber varios de estos aguilones 8a de perforación en la plataforma de perforación de roca. A modo de ejemplo, se muestra un segundo aguilón 8b que comprende un dispositivo 16 de empernado, con el que se pueden colocar pernos de roca en agujeros perforados

20 previamente para soportar la caverna de roca. En la realización de la figura 1, un tercer aguilón 8c está equipado con un dispositivo 17 de medición para medir los agujeros perforados. Otros dispositivos 2 de trabajo de minería alternativos son por ejemplo dispositivos utilizados en la alimentación de material de sellado en la roca, dispositivo de procesamiento de mortero proyectado, equipos de escalado, dispositivos utilizados en excavación de carga pequeña y cargadores de pozos de voladura utilizados para configurar cargas explosivas. El vehículo 1 de minería se ejecuta según el plan de excavación de la mina 18 o un plan correspondiente redactado por adelantado para un sitio 19 de trabajo en el que el dispositivo 2 de trabajo de minería realiza operaciones según el ciclo de trabajo, el desempeño del cual toma un tiempo relativamente largo. Por ejemplo, el ciclo de trabajo de una máquina de perforación de roca puede incluir la perforación de varios pozos definidos en el plan de perforación en el sitio 19 de trabajo. La perforación de cada pozo generalmente consta de varias fases de trabajo, tales como el collarín, la perforación real, el cambio de las varillas de extensión y la broca y el desmontaje del equipo de varillas de extensión después de la perforación. Realizar un ciclo de trabajo de perforación en una estación 19 de trabajo puede llevar varias horas, a veces incluso un turno de trabajo completo. En consecuencia, la carga, el empernado, la medición, la pulverización de hormigón y la inyección suele ser también con frecuencia operaciones que requieren mucho tiempo. En general, la utilización de un dispositivo 2 de trabajo de minería tiene que ver con la perforación de un pozo o el posterior procesamiento de un agujero terminado. Esto significa entonces manejar rocas sueltas.

La posición del vehículo 1 minero en el sitio 19 de trabajo se puede definir también en el plan de excavación. En algunos casos, el sitio de trabajo también se puede marcar de antemano en las superficies alrededor del sitio de trabajo, como las paredes de un túnel. El vehículo 1 minero se puede colocar o navegar con precisión en el sitio 19 de trabajo, después de lo cual el dispositivo 2 de trabajo de minería puede realizar las tareas según el ciclo de

40 trabajo, como perforar varios pozos uno después del otro o equipar varios pozos perforados con pernos de roca uno después del otro. La actividad de transferencia tiene lugar solamente después de que las tareas según el plan de excavación se hayan realizado en el sitio de trabajo.

El sitio 19 de trabajo puede ser una ubicación en el túnel de producción de la mina, que se define en el plan de excavación mediante lo que se conoce como el número de clavija. Además, el sitio de trabajo puede ser la cara del

45 túnel o una ubicación definida en la caverna de roca que se reforzará, en la cual se perforan varios pozos en forma de abanico y se montan pernos de roca en ellos.

La figura 1 muestra además que la mina 18 tiene una red 20 eléctrica que puede construirse de manera fija, que puede consistir en una red modificable. Cuando el vehículo 1 de minería está en el sitio 19 de trabajo, su dispositivo 2 de trabajo de minería, sistema hidráulico y cualquier sistema auxiliar necesario son impulsados por energía eléctrica obtenida de una red 20 eléctrica externa. En esta solicitud de patente, la red 20 eléctrica externa se refiere a una red eléctrica externa al sistema eléctrico del vehículo 1 minero. La red eléctrica del sitio de trabajo de la mina o de contrato está diseñada según el plan de excavación para que pueda suministrar electricidad a un sitio de trabajo según el plan de excavación. La red eléctrica externa, por lo tanto, no está construida para obtener una carga que cubra toda el área operada por el vehículo minero. El vehículo 1 minero se puede conectar a la red 20 eléctrica con uno o más cables 21 de conexión. El cable 21 de conexión puede estar dispuesto en un carrete 22 y puede estar

50 equipado con un conector 23 adecuado que se puede conectar al conector de alimentación de la red 20 eléctrica. Alternativamente, el carrete 22 y el cable 21 pueden estar dispuestos en la mina 18, y el cable 21 de conexión está conectado al vehículo 1 minero. El vehículo 1 minero puede estar equipado con convertidores 25, con los cuales la electricidad suministrada desde la red 20 eléctrica puede convertirse para adaptarse al vehículo 1 minero. Esta conversión puede consistir en convertir la tensión para que sea adecuada y convertir la corriente alterna en corriente continua y otras conversiones electrotécnicas. Con la ayuda del convertidor 25, el vehículo 1 minero puede ser

60

adecuado para su utilización en cualquier mina 18 al margen de las propiedades y la calidad de su red 20 eléctrica.

El vehículo 1 minero también está equipado con uno o más almacenamientos 26 de energía, de los cuales se puede descargar la corriente eléctrica y que consecuentemente se puede cargar con la corriente eléctrica. El almacenamiento 26 de energía puede ser una batería, un condensador o similar. La energía puede ser almacenada como una carga química o eléctrica. El almacenamiento 26 de energía suministra corriente eléctrica al equipo 4 de conducción de modo que el vehículo 1 minero puede moverse entre sitios 19 de trabajo sin un motor de combustión o conexión a una red 20 eléctrica externa. Además, el vehículo 1 minero puede tener in aparato 27 de carga, con el que el almacenamiento 26 de energía se puede cargar con electricidad de la red 20 eléctrica.

Cuando el vehículo 1 minero realiza operaciones que requieren relativamente más tiempo según el ciclo de trabajo en el sitio 19 de trabajo, este tiempo utilizado en el sitio 19 de trabajo se utiliza al cargar simultáneamente el almacenamiento 26 de energía durante el ciclo de trabajo. Cuando el ciclo de trabajo en el sitio 19 de trabajo se acaba, el almacenamiento 26 de energía también está cargado y listo para la actividad de transferencia. No es necesario mover el vehículo a una estación de carga separada.

La figura 2 muestra de manera altamente simplificada una ruta 28 de conducción previamente planificada del vehículo 1 minero y sus sitios 19 de trabajo. El perfil de la ruta 28 de conducción puede comprender secciones planas, ascendentes y descendentes. La actividad 29 de transferencia entre los sitios 19 de trabajo se hace utilizando corriente eléctrica del almacenamiento 26 de energía. Naturalmente, la capacidad del almacenamiento 26 de energía dura más en las secciones de terreno plano o cuesta abajo que en una ruta con secciones cuesta arriba. La cantidad de carga a realizar en cada sitio 19 de trabajo se puede establecer tomando en consideración la longitud de la actividad 29 de transferencia, después el sitio de trabajo y el perfil de elevación de la ruta 28. El operador del vehículo 1 minero puede controlar manualmente la carga, o una unidad 32 de control puede estar dispuesta para tomar en consideración automáticamente en el control de la carga los requisitos de energía de la siguiente actividad 29 de transferencia.

La electricidad obtenida a partir del almacenamiento de energía no solo se puede utilizar para el equipo de conducción, sino también para conducir el equipo auxiliar requerido durante las actividades de transferencia. El equipo y las funciones auxiliares pueden incluir una bomba hidráulica para generar la presión hidráulica requerida para la dirección, el uso de unidades de control eléctricas, la ventilación y la descongelación de la sala de control, las luces de conducción y los sistemas correspondientes.

La electricidad del almacenamiento de energía también se puede utilizar en el sitio de trabajo en circunstancias especiales. Si el suministro eléctrico de la red eléctrica se desconecta por alguna razón, los sistemas de respaldo en el vehículo pueden funcionar con la energía del almacenamiento de energía. De esta manera, es posible por ejemplo bajar el aguilón de forma controlada.

El motor de accionamiento utilizado en las actividades de transferencia puede ser un motor de corriente alterna de imán permanente. Este tipo de motor de accionamiento de CA es potente y eficiente, y también puede controlarse con precisión mediante un convertidor de frecuencia. El motor de tracción puede ser un motor de CC o un motor de CA de reluctancia síncrona, asíncrona o síncrona trifásica.

Como se ve en la figura 2, el perfil de la ruta 28 puede tener largas secciones 31 de bajada, en las que el vehículo 1 necesita ser desacelerado. La desaceleración se puede hacer utilizando el equipo 4 de accionamiento, en cuyo caso los motores eléctricos que pertenecen a él pueden conectarse como generadores y la corriente eléctrica generada se utiliza para cargar el almacenamiento 26 de energía. Cualquier corriente eléctrica adicional puede dirigirse a resistencias y convertirse en calor. Cuando el vehículo 1 se desplaza en su ruta 28 a un nivel inferior, se libera energía potencial que puede recuperarse en el almacenamiento 26 de energía al menos parcialmente. Este asunto se puede tener en cuenta al dimensionar la cantidad de carga a realizar en el sitio 19b de trabajo. El operador puede reducir la carga en un sitio de trabajo, si el/ella detecta que la siguiente actividad 29 de transferencia comprende muchas secciones 31 de bajada. Alternativamente, la unidad 32 de control puede reducir automáticamente la cantidad de carga en base a la información de la ruta.

La figura 3 muestra una disposición en la que, en un sitio 19 de trabajo, la red 20 eléctrica suministra energía eléctrica a los medios 34 de entrada en el vehículo 1 minero, que luego dirigen la corriente eléctrica en primer lugar a los actuadores 35 requeridos en el ciclo de trabajo y en segundo lugar al aparato 27 de carga. La disposición comprende una unidad 36 de control que está dispuesta para determinar el requerimiento de energía eléctrica causado por el ciclo de trabajo y para ajustar el aparato 27 de carga en base al mismo. La potencia de carga del almacenamiento 26 de energía se ajusta entonces en relación con la potencia de entrada del ciclo de trabajo. De esta manera, es posible equilibrar las cargas de la red 20 eléctrica. Un ciclo de trabajo realizado con un dispositivo 2 de trabajo de minería tiene muchos períodos con bajo consumo de energía. La potencia de carga puede aumentar durante estos períodos. De forma correspondiente, durante la perforación a plena potencia, por ejemplo, la potencia de carga puede reducirse o incluso la carga puede interrumpirse por completo.

El aparato 27 de carga puede ser una unidad independiente, o puede estar integrado en el sistema eléctrico del vehículo. En esta solicitud de patente, el aparato de carga y los medios de carga se refieren a varios dispositivos

eléctricos, equipos, medios de control, elementos de conexión y otros equipos requeridos, con los que la electricidad de una red eléctrica puede suministrarse de una forma adecuada a un almacenamiento de energía de un vehículo para la carga.

5 La figura 4 muestra una unidad 32 de control de un vehículo minero, que puede estar equipada con un dispositivo 37 de visualización. El dispositivo 37 de visualización puede mostrar de una manera versátil al operador la información relacionada con la operación de los sistemas del vehículo 1 minero, el ciclo de trabajo a realizar y la actividad de transferencia. A modo de ejemplo, la figura 4 muestra que el dispositivo 37 de visualización puede mostrar el perfil de la ruta 28, la ubicación de los sitios 19 de trabajo en la ruta y las distancias, la diferencia en los niveles y el consumo de energía estimado de la actividad de transferencia. Además, el estado 38 de carga del almacenamiento 10 26 de energía puede mostrarse en su propia ventana. Como puede verse, es posible establecer en la unidad de control un límite 39 bajo para la carga, que normalmente no puede ser inferior. El almacenamiento 26 de energía se utiliza normalmente en el intervalo 41 entre la máxima carga 40 y el límite 39 bajo establecido. La unidad de control puede disponerse para generar una alarma, cuando el límite 39 inferior de carga está cerca, o la unidad de control puede calcular con antelación e indicar, si el estado de carga del almacenamiento 26 de energía es suficiente para que se realice la actividad de transferencia. Ir por debajo del límite 39 inferior de carga puede permitirse 15 provisionalmente emitiendo un comando relacionado a la unidad de control. Una descarga repetida más grande de lo normal puede causar un fallo prematuro y la desactivación del almacenamiento de energía, si bien una esporádica no afecta significativamente la vida útil del almacenamiento de energía. Por lo tanto, esta disposición se puede utilizar como un tipo de "tanque de reserva" eléctrico, que se ilustra mediante la sección 42 de línea discontinua de la 20 curva de estado de la carga en la figura 4.

La figura 4 también muestra que el dispositivo 37 de visualización también puede mostrar información relacionada con el ciclo de trabajo, tal como los patrones 43 de perforación, los planes de carga y similares. En la práctica, la unidad 32 de control y el dispositivo 37 de visualización pueden conformar una especie de ordenador de a bordo.

25 Las situaciones descritas anteriormente, son las que el vehículo minero o la plataforma de perforación de roca se conduce primero desde un sitio de trabajo directamente al siguiente. Sin embargo, hay situaciones en las que el vehículo minero se conduce desde un sitio de trabajo a una ubicación intermedia y solamente después de esto al siguiente sitio de trabajo. La ubicación intermedia puede ser una estación de servicio, un punto seguro o similar. En algunos casos, también es posible cargar el almacenamiento de energía del vehículo en una ubicación intermedia.

30 Las soluciones descritas en la solicitud de patente también se pueden usar para túneles de excavación. Los túneles son excavados en rondas. El sitio de trabajo es la cara del túnel donde se perforan y se cargan los agujeros. Antes de que explote la ronda, el dispositivo de perforación de roca se aleja de la cara hacia un punto seguro. Después de la explosión y después de que se retira la roca explotada, la plataforma de perforación de roca se conduce desde el punto seguro hasta la cara del túnel para perforar otra ronda. Los túneles se excavan en rondas, lo que significa que un nuevo sitio de perforación, es decir, un nuevo sitio de trabajo, está a una distancia correspondiente a la longitud 35 de la ronda desde el sitio de perforación anterior, es decir, el sitio de trabajo anterior. La actividad de transferencia se realiza desde el sitio de trabajo anterior a través del punto seguro hasta el siguiente sitio de trabajo.

40 Cabe mencionar que en esta solicitud de patente, una mina se refiere a minas subterráneas y a minas a cielo abierto. Además, el método, el vehículo de minería y la plataforma de perforación de roca se pueden utilizar en sitios de trabajo por contrato, como cuando se excavan diferentes cavernas de rocas. Por lo tanto, un sitio de trabajo por contrato también puede considerarse como un tipo de mina. En los sitios de trabajo contratados una red eléctrica externa puede ser modificable, como un añadido a una plataforma móvil.

En algunos casos, las características descritas en esta solicitud de patente pueden usarse como tales, independientemente de otras características. Por otra parte, las características descritas en esta solicitud de patente pueden, cuando sea necesario, combinarse para formar varias combinaciones.

45 Los dibujos y la descripción relacionada solo pretenden ilustrar la idea de la invención. La invención puede variar en detalle dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para utilizar una plataforma (1) de perforación de roca, que comprende:
- 5 realizar con al menos una máquina (11) de perforación de roca en la plataforma (1) de perforación de roca las tareas según un ciclo de trabajo de perforación definido en un plan de excavación en un sitio (19) de trabajo según el plan de excavación,
- conectar la plataforma (1) de perforación de roca en el sitio (19) de trabajo a una red (20) eléctrica externa para suministrar la energía de trabajo requerida, y
- realizar después del ciclo de trabajo de perforación en el sitio de trabajo una actividad (29) de transferencia para mover la plataforma (1) de perforación de roca entre sitios de trabajo,
- 10 caracterizado por
- utilizar un almacenamiento (26) de energía ubicado en la plataforma (1) de perforación de roca para suministrar corriente eléctrica al equipo (4) de conducción y servir como fuente de energía durante la actividad (29) de transferencia para mover la plataforma (1) de perforación de roca entre los sitios (19) de trabajo sin un motor de combustión o conexión a una red (20) eléctrica externa, y
- 15 cargar el citado almacenamiento (26) de energía con la electricidad obtenida a partir de la red (20) eléctrica externa simultáneamente durante el ciclo de trabajo de perforación en el sitio (19) de trabajo.
2. El método como el reivindicado en la reivindicación 1, caracterizado por
- determinar los requisitos de potencia eléctrica causados por el ciclo de trabajo de perforación y ajustar la potencia de carga del almacenamiento (26) de energía en relación a la potencia de entrada del ciclo de trabajo de perforación.
- 20 3. El método como el reivindicado en la reivindicación 1 o 2, caracterizado por
- descargar la carga del almacenamiento (26) de energía durante una actividad (29) de transferencia normal solo hasta un límite (39) de carga predefinido, y
- permitir desde el almacenamiento (26) de energía una descarga mayor que la carga límite (39) solo en respuesta a una aprobación separada.
- 25 4. El método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por
- convertir la energía potencial de la plataforma (1) de perforación de roca en energía eléctrica durante la actividad (29) de transferencia y utilizarla para cargar el almacenamiento (26) de energía,
- estimar en base a la información (28) de la ruta de la siguiente actividad (29) de transferencia la cantidad de energía a convertir de energía potencial de la plataforma (1) de perforación de roca en energía eléctrica, y
- 30 reducir la cantidad de energía a cargar en el almacenamiento (26) de energía a partir de la red (20) eléctrica externa durante el ciclo de trabajo de perforación en relación a la cantidad de energía cargada procedente de la energía potencial.
5. El método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por
- 35 apagar la transmisión de potencia de conducción de la plataforma (1) de perforación de roca durante el ciclo de trabajo de perforación de la máquina (11) de perforación de roca realizado en el sitio (19) de trabajo.
6. Una disposición en una mina, que comprende:
- al menos una plataforma (1) de perforación de roca equipada con al menos una máquina (11) de perforación de roca y dispuesta para realizar las tareas según un ciclo de trabajo de perforación con la máquina (11) de perforación de roca en al menos un sitio (19) de trabajo según un plan de excavación en una mina (18),
- 40 una red (20) eléctrica externa de la mina,
- al menos un conjunto de medios de conexión para conectar la plataforma (1) de perforación de roca a la red (20) eléctrica para suministrar la potencia de operación requerida, y
- la plataforma (1) de perforación de roca que comprende un equipo (4) de conducción para realizar una actividad de transferencia después del ciclo de trabajo de perforación para mover la plataforma de perforación de roca entre sitios de trabajo,
- 45 caracterizada por que

- 5 la plataforma (1) de perforación de roca comprende al menos un almacenamiento (26) de energía para suministrar corriente eléctrica al equipo (4) de conducción y cuyo almacenamiento (26) de energía está dispuesto para almacenar la energía eléctrica requerida para la actividad (29) de transferencia puesto que la plataforma (1) de perforación de roca está configurada para desplazarse entre sitios (19) de trabajo sin motor de combustión o conexión a la red (20) eléctrica externa, y
- la disposición comprende medios de carga para cargar el almacenamiento (26) de energía a partir de la red (20) eléctrica externa en el sitio (19) de trabajo simultáneamente durante el ciclo de trabajo de perforación según el plan de excavación.
7. La disposición como la reivindicada en la reivindicación 6, caracterizada por que
- 10 la disposición comprende un aparato (27) de carga, y
- el sitio (19) de trabajo está equipado con elementos (21, 23) para conectar el aparato (27) de carga a la red (20) eléctrica de la mina (18).
8. La disposición como la reivindicada en la reivindicación 7, caracterizada por que
- 15 en conexión con el aparato (27) de carga, hay una unidad (36) de control dispuesta para determinar el requerimiento de potencia eléctrica causado por el ciclo de trabajo de perforación y para controlar la potencia de carga del aparato (27) de carga en relación a la potencia de entrada del ciclo de trabajo de perforación.
9. La disposición como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 8, caracterizada por que
- 20 la descarga de la carga en el almacenamiento (26) de energía en la plataforma (1) de perforación de roca durante una actividad (29) de transferencia está limitada, y
- es posible una descarga más grande utilizando un comando separado.
10. La disposición como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 9, caracterizada por que
- 25 la plataforma (1) de perforación de roca comprende al menos una unidad (32) de control que está dispuesta para determinar el consumo de energía para la siguiente actividad (29) de transferencia, y
- la unidad (32) de control está dispuesta para controlar el aparato (27) de carga automáticamente sobre la base del requerimiento de energía determinado o para emitir al operador instrucciones de carga basadas en el requerimiento de energía.
- 30 11. La disposición como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 10, caracterizada por que
- 35 la plataforma (1) de perforación de roca está conectado con un solo cable (21) de conexión a una red (20) eléctrica externa a su propio sistema eléctrico y la plataforma (1) de perforación de roca comprende al menos una unidad (32) de control que está dispuesta para dirigir la electricidad suministrada desde la red (20) eléctrica externa en el sistema eléctrico de la plataforma (1) de perforación de roca a los actuadores requeridos para el ciclo de trabajo de perforación y los medios de carga del almacenamiento (26) de energía.
12. Una plataforma (1) de perforación de roca que comprende:
- un carro (3),
- equipo (4) de conducción para mover el carro (3),
- al menos un aguilón (8) móvil en relación con el carro (3),
- 40 al menos una máquina (11) de perforación de roca dispuesta en al menos un aguilón (8), y
- al menos un conjunto de medios de conexión, con los cuales la plataforma (1) de perforación de roca se conecta en el sitio (19) de trabajo a una red (20) eléctrica externa durante la perforación de la roca,
- caracterizada por que
- 45 la plataforma (1) de perforación de roca comprende al menos un almacenamiento (26) de energía que está dispuesto para suministrar corriente eléctrica al equipo de accionamiento, y además, está dispuesta para almacenar la energía eléctrica requerida para una actividad (29) de transferencia entre sitios (19) de trabajo puesto que la plataforma (1) de perforación de roca está configurada para moverse entre sitios (19) de trabajo sin un motor de combustión o conexión a una red (20) eléctrica externa, y

la plataforma (1) de perforación de roca comprende los medios para cargar el almacenamiento (26) de energía simultáneamente con el ciclo de trabajo de perforación realizado con la al menos una máquina (11) de perforación de roca en el sitio de trabajo.

13. La plataforma de perforación de roca como la reivindicada en la reivindicación 12, caracterizada por que

- 5 la plataforma (1) de perforación de roca comprende al menos una unidad (32) de control que está dispuesta para controlar la electricidad suministrada a partir de la red (20) eléctrica externa en el sistema eléctrico de la plataforma (1) de perforación de roca a los actuadores requeridos para el ciclo de trabajo de perforación y los medios de carga del almacenamiento (26) de energía.

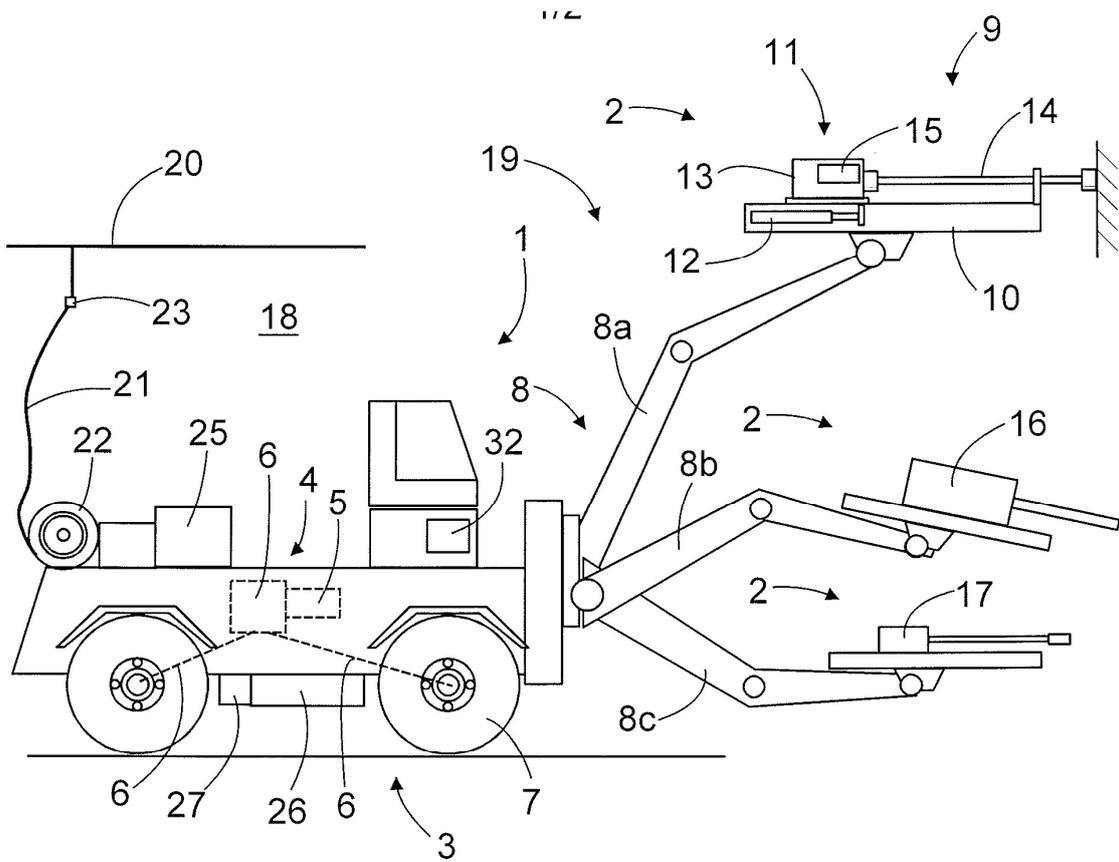


FIG. 1

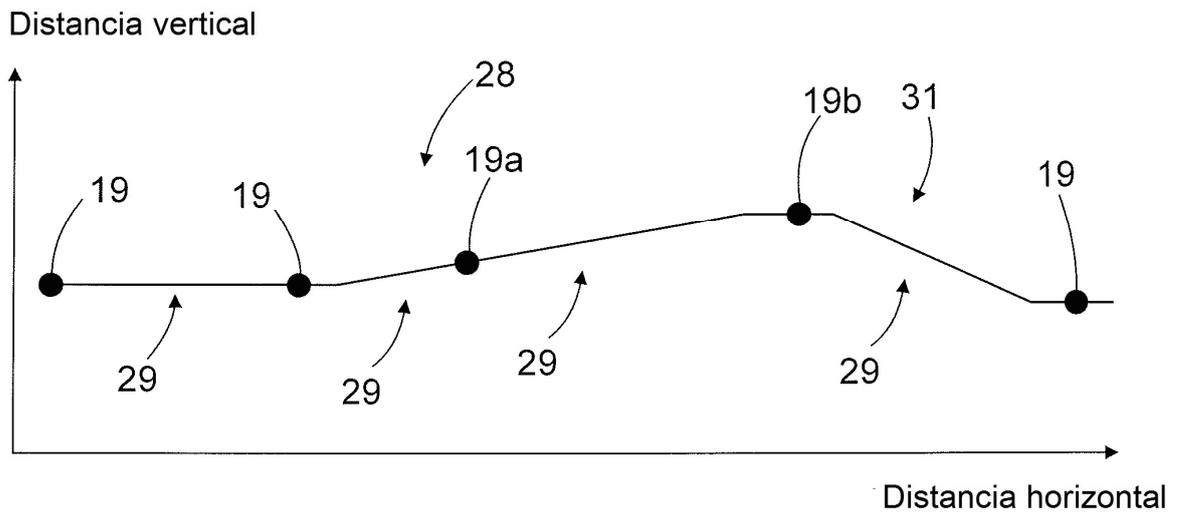


FIG. 2

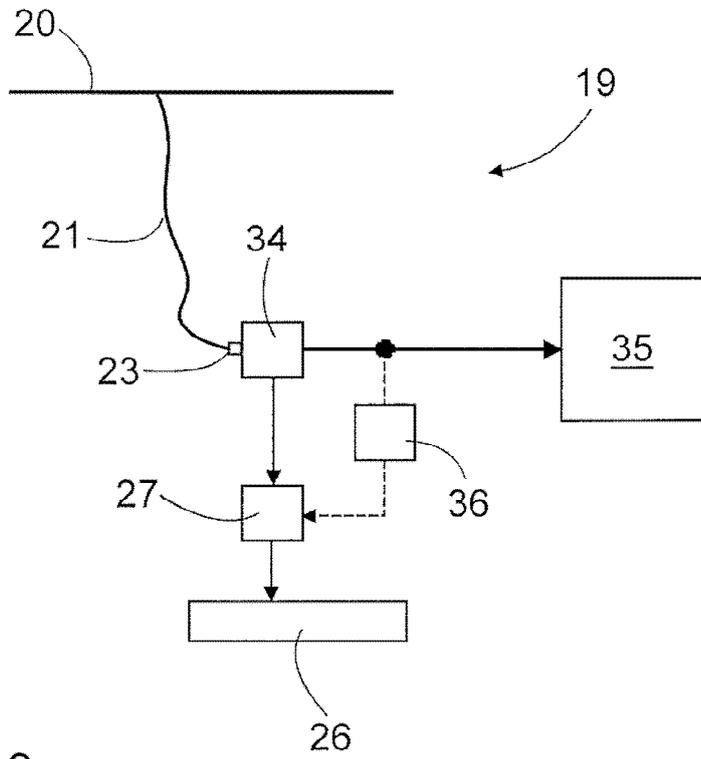


FIG. 3

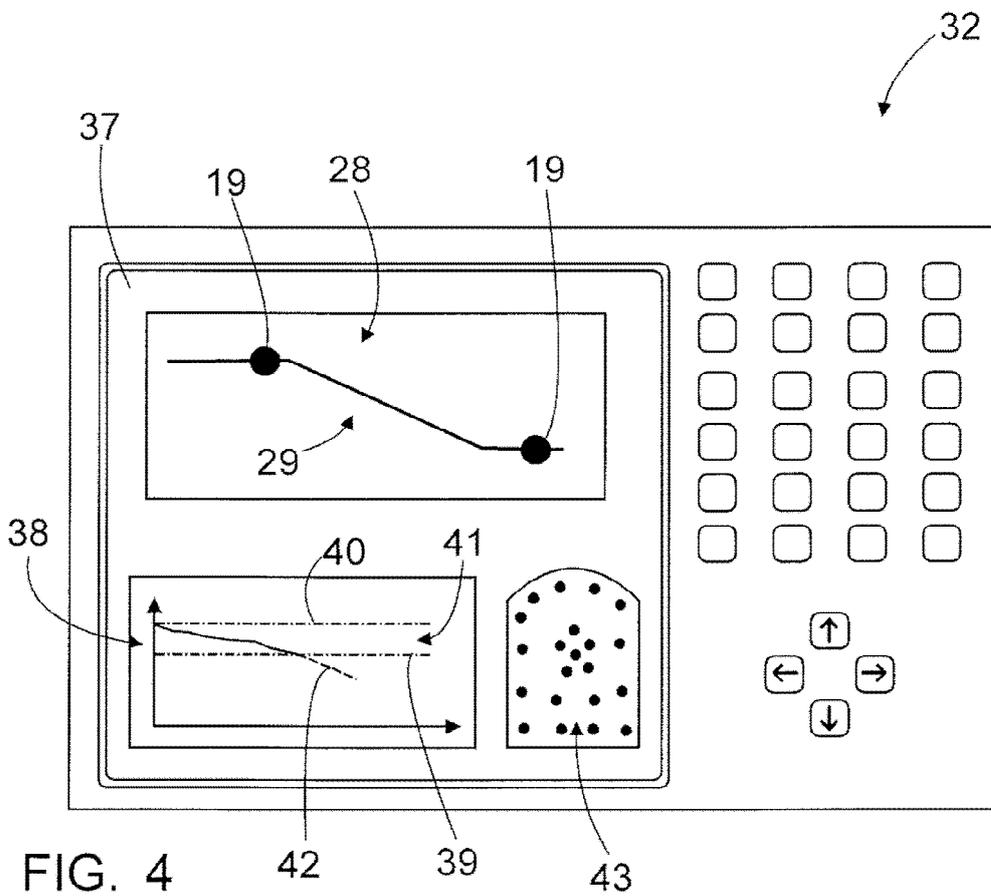


FIG. 4