

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-029050- -00006-0000

Fecha: 2012-04-16 17:46:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 37

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: PI.-DRUMMOND COMPANY INC.-Solicitud de Patente de Invención en Fase Nacional PCT para "MÉTODO Y APARATO PARA MINERÍA EN ESCALONES A TAJO ABIERTO".-Clase B02C 19/00.-Expediente número 07-029.050.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en lista de 19 de Enero de 2012.

2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por el Señor Examinador bajo los acápites de Claridad, Unidad de Invención y Novedad, me permito presentar los siguientes argumentos técnicos y las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión, por medio de lo cual se superan completamente dichas objeciones.

3. **MODIFICACIONES A LA SOLICITUD DE PATENTE EN CUESTIÓN**

Inicialmente me permito manifestar ante ese Despacho que el solicitante ha decidido realizar las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la invención:

- La reivindicación 16 presentada originalmente ha sido eliminada;
- Las reivindicaciones 15, 17 y 18 presentadas originalmente han sido enumeradas como nuevas reivindicaciones 1 a 3, respectivamente. Al final de dicha nueva reivindicación 1 se ha adicionado un párrafo que encuentra pleno sustento en, por ejemplo, la reivindicación 16 presentada originalmente;
- Las reivindicaciones 1 a 14 y 19 a 25 presentadas originalmente han sido enumeradas como nuevas reivindicaciones 4 a 24, respectivamente;

- En las nuevas reivindicaciones 23 y 24 se ha eliminado la frase: "...para minimizar un número de paradas del buldózer"; y,
- A lo largo de todo el nuevo capítulo reivindicatorio se han eliminado las expresiones 'configurado', 'sustancialmente', 'aproximadamente' y 'al menos'.

Finalmente y de conformidad con lo mencionado previamente me permito manifestar que las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio de la invención de ninguna manera amplían el alcance de la solicitud de patente presentada originalmente, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

4. CLARIDAD DEL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

El señor Examinador ha objetado la claridad del capítulo reivindicatorio aduciendo lo siguiente:

- ***"Las reivindicaciones 1, 4, 8, 19, 24 y 25 presentan resultados a obtener como características técnicas esenciales, descritos respectivamente a continuación: en la reivindicación 1 "...para recibir una unidad de transporte para transportar el alimentador de placa en su orientación angular fija en una dirección transversal a la dirección de transporte del alimentador de placa cuando la unidad de transporte está posicionada por debajo del centro de gravedad del ensamble del alimentador de placa"; la reivindicación 4 "...un ensamble de rotación para reorientar el medio de moción con respecto al alimentador de placa para permitir que el alimentador de placa sea transportado en una dirección alineada con la dirección de transporte"; la reivindicación 8 "...en donde la montera ha sido aflojada, y operar los buldóceres en la montera aflojada en el extremo de alimentación de alimentador de placa para descubrir sustancialmente la segunda sección de la capa de depósito"; la reivindicación 19 "...formando una tolva natural y basándose sustancialmente en la gravedad para crear un flujo de montera aflojada hacia la tolva natural en el alimentador de placa,..."; y las reivindicaciones 24 y 25 "...para minimizar un número de paradas del buldócer""***

En respuesta a lo anterior, me permito presentar ante ese Despacho los siguientes argumentos técnicos:

- (a) Con respecto a la siguiente frase de la reivindicación 1 presentada originalmente (nueva reivindicación 4):

"el marco tiene un área abierta bajo este para recibir una unidad de transporte para transportar el alimentador de placa en su orientación angular fija en una dirección transversal a la dirección de transporte del alimentador de placa cuando la unidad de transporte está posicionada por debajo del centro de gravedad del ensamble del alimentador de placa",

me permito señalar que de conformidad con las figuras 5A, 5B y 5E y con lo descrito en los párrafos 74 a 76 de la descripción, el marco está configurado para contar con una abertura que da acceso a una oruga transportadora para reubicar el marco en su orientación angular fija pero en otra ubicación a lo largo del escalón.

Por lo tanto, es claro que la frase objetada por ese Despacho corresponde a un aspecto técnico del ensamble de alimentador de placa reivindicado que de ninguna manera le resta claridad a la materia reclamada.

- (b) Con respecto a la siguiente frase de la reivindicación 4 presentada originalmente (nueva reivindicación 7):

"...un ensamble de rotación para reorientar el medio de moción con respecto al alimentador de placa para permitir que el alimentador de placa sea transportado en una dirección alineada con la dirección de transporte",

me permito señalar que un ensamble de rotación es un aspecto técnico de la unidad de transporte descrita en los párrafos 74 y 75 de la descripción. Así, por ejemplo, a partir de la información divulgada en dichos párrafos es claro que el ensamble de rotación (194) permite que los medios de moción (192) sean girados relativamente hacia el alimentador de placa (150) para estar en una orientación transversal o alineada con respecto a la dirección de transporte del alimentador de placa 150.

Por lo tanto, es claro que la frase objetada por ese Despacho corresponde a un aspecto técnico del ensamble de alimentador de placa reivindicado que de ninguna manera le resta claridad a la materia reclamada.

- (c) Con respecto a la siguiente frase de la reivindicación 8 presentada originalmente (nueva reivindicación 11):

"...en donde la montera ha sido aflojada, y operar los buldóceres en la montera aflojada en el extremo de alimentación de alimentador de placa para descubrir sustancialmente la segunda sección de la capa de depósito",

tal como se encuentra especificado en los párrafos 104 a 107 de la descripción, cuando el transportador mueve el alimentador de placa, dicho movimiento debe realizarse preferiblemente hacia una sección diferente a lo largo del escalón en donde la montera ya ha sido aflojada, toda vez que lo anterior permite que el método reivindicado para llevar a cabo minería a tajo abierto transcurra de manera más rápida y eficiente.

- 01/ Por lo tanto, es claro que la frase objetada por ese Despacho corresponde a un aspecto técnico del ensamble de alimentador de placa reivindicado que de ninguna manera le resta claridad a la materia reclamada.

- (d) Con respecto a la siguiente frase de la reivindicación 19 presentada originalmente (nueva reivindicación 18):

"...formando una tolva natural y basándose sustancialmente en la gravedad para crear un flujo de montera aflojada hacia la tolva natural en el alimentador de placa,...",

me permito señalar que dicha nueva reivindicación 18 corresponde a un método para usar un buldózer para empujar montera aflojada en un área de extracción en el extremo de alimentación del alimentador de placa, y que de acuerdo con lo mencionado en el párrafo 88 de la descripción (así como lo mostrado en las figuras 7A a 7E) dicho método requiere que los bulldozers (200) desarrollen un empuje inicial del material de montera aflojado para formar una pendiente (34) y unos muros de canaleta de montera (39) en cada lado del alimentador de placa, donde es claro que dichos muros de canaleta de montera (39) definen una tolva natural (40) ajustada y formada para dirigir la montera empujada por los buldozer a la entrada del alimentador de placa 150.

Por lo tanto, es claro que la frase objetada por ese Despacho corresponde a un aspecto técnico del ensamble de alimentador de placa reivindicado que de ninguna manera le resta claridad a la materia reclamada.

(e) Finalmente, con respecto a las reivindicaciones 24 y 25 (nuevas reivindicaciones 23 y 24, respectivamente), me permito señalar que el solicitante ha decidido eliminar la frase: *"...para minimizar un número de paradas del buldózer."*, con lo cual se supera completamente la objeción realizada por el señor Examinador a éste respecto.

- ***"La reivindicación 19 que hace referencia al método de movimiento de montera aflojada mediante buldóceres, no es clara, ya que no hay una secuencia definida de pasos que identifiquen el modo de movimiento de dichas monteras en el proceso de minería de tajo abierto"***

En respuesta a lo anterior me permito reiterar ante ese Despacho que la nueva reivindicación 18 corresponde a un método para usar un buldózer para empujar montera aflojada en un área de extracción en el extremo de alimentación del alimentador de placa, y que de acuerdo con lo mencionado en el párrafo 88 de la descripción (así como lo mostrado en las figuras 7A a 7E) dicho método requiere que los bulldozers (200) desarrollen un empuje inicial del material de montera aflojado para formar una pendiente (34) y unos muros de canaleta de montera (39) en cada lado del alimentador de placa, donde es claro que dichos muros de canaleta de montera (39) definen una tolva natural (40) ajustada y formada para dirigir la montera empujada por los buldozer a la entrada del alimentador de placa 150.

De conformidad con lo anterior me permito manifestar que dicha nueva reivindicación 18, tal y como se encuentra redactada, es clara y permite que la persona medianamente versada en la materia técnica en cuestión pueda poner en práctica el método revelado.

- ***"la reivindicación 1 y 15 contienen la expresión "configurado", que es un término general y no limitativo; además, las reivindicaciones 6, 8 y 19 contienen la expresión "sustancialmente", las reivindicaciones 12 y 20 contienen la expresión "aproximadamente", y la expresión "al menos" en la reivindicación 24. Estas expresiones no permiten una comparación con el estado de la técnica"***

En respuesta a lo anterior me permito señalar que el solicitante ha decidido eliminar del capítulo reivindicatorio las expresiones '*configurado*', '*sustancialmente*', '*aproximadamente*' y '*al menos*', con lo cual se supera completamente las objeciones realizadas por el señor Examinador a éste respecto.

- ***"Las reivindicaciones 11, 12 y 20 presentan unidades de longitud en el sistema inglés, que en este caso son pies. Se debe convertir estas unidades al sistema internacional"***

Atendiendo a la anterior objeción, el solicitante ha decidido incluir en el capítulo reivindicatorio el equivalente en metros (m) de cada uno de los valores de longitud mencionados originalmente en pies.

- ***"La reivindicación 6 no es clara, porque el paso de la definición de un escalón en frente de una capa de depósito es impreciso y poco conocido en el campo técnico. Se debe definir correctamente este paso de minería"***

En respuesta a lo anterior me permito señalar que el método de minería en escalón a tajo abierto de depósitos de material seleccionado que es revelado en la reivindicación 6 presentada originalmente (nueva reivindicación 9) comprende una serie de pasos definidos de manera clara para que la persona medianamente versada en la materia técnica en cuestión pueda poner en práctica dicho método. Así mismo me permito dirigir la atención del señor Examinador hacia las páginas 8 a 22 de la descripción, toda vez que allí se mencionan en detalle las características técnicas del método de minería revelado por el solicitante.

Visto lo anterior, me permito señalar ante ese Despacho que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión (el cual está compuesto por 24 reivindicaciones) cumple a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, toda vez que es claro, conciso y presenta pleno sustento en la descripción de la solicitud.

5. CLARIDAD DE LA DESCRIPCIÓN

Así mismo, el señor Examinador ha objetado la claridad de la descripción afirmando lo siguiente:

- ***"Se le pide al solicitante que haga las conversiones de unidades de longitud al Sistema Internacional, ya que en varios párrafos se encuentran las unidades de longitud en pies y en pulgadas, encontradas por ejemplo la unidad de pies en los párrafos 17 del folio 45, párrafos 20 y 21 en el folio 46; y la unidad de pulgadas en el párrafo 71 del folio 54."***

Atendiendo a la anterior objeción, el solicitante ha decidido incluir en la descripción el equivalente en metros (m) de cada uno de los valores de longitud mencionados originalmente en pies y en pulgadas.

- ***"Hay inconsistencia de la relación de número de las características descritas con los dibujos, discriminados de la siguiente manera: en el folio 49 se identifica la operación minera de tajo con el numeral 20 con la figura 3A, y en la figura carece de este número; en el folio 50 se relaciona la montera aflojada 29L, 3 IL, 33L en los párrafos 56 y 57. En los dibujos aparece esta montera aflojada como 29L, 31L, 33L. Se le pide al solicitante hacer la aclaración de la relación 31L de montera aflojada con la descripción."***

En respuesta a lo anterior me permito señalar que el solicitante ha decidido realizar las siguientes modificaciones en la descripción:

- Eliminar el número '20' de la penúltima línea de la página 8 de la descripción; y,
- Reemplazar la expresión '29L, 3 IL, 33L' por la expresión correcta '29L, 31L y 33L' en los párrafos [0056] y [0057] de la página 9 de la descripción. Lo anterior de conformidad con lo establecido en la página 8 del documento WO 2006/033849.
- ***"En la descripción relacionan el dibujo 6D en el folio 53 párrafo 71, que describe el ensamble de alimentador de placa. Este dibujo no se encuentra en la solicitud, se encuentran los dibujos 6A al 6C (folios 81-83). Favor hacer la aclaración."***

Atendiendo a lo anterior y con el ánimo de subsanar el evidente error cometido durante la traducción del documento en cuestión al idioma castellano, me permito señalar que el solicitante ha decidido reemplazar en la página 12 de la descripción (párrafo [0071]) la frase '6A-6D' por la frase correcta '6A-6C'.

6. UNIDAD DE INVENCION DE LA SOLICITUD DE PATENTE

De otro lado, el señor Examinador ha objetado la unidad de invención de las reivindicaciones independientes 1, 6, 15 y 19, afirmando que el concepto común inventivo entre tales reivindicaciones carece de novedad y planteando la existencia de tres conceptos técnicos diferentes a lo largo del capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión: Grupo I → Reivindicaciones 1 a 5, Grupo II → Reivindicaciones 6 a 14 y 19 a 25 y Grupo III → Reivindicaciones 15 a 18.

En respuesta a lo anterior y de conformidad con lo mencionado en el numeral 3 del presente memorial, me permito señalar que el solicitante ha decidido modificar el capítulo reivindicatorio de la solicitud de manera que ahora la reivindicación 15 presentada originalmente es la nueva reivindicación 1 y las demás reivindicaciones han sido ajustadas para ser dependientes de dicha nueva reivindicación independiente 1.

7. ANÁLISIS DE LA NOVEDAD DE LA SOLICITUD DE PATENTE

Finalmente, el señor Examinador ha objetado la novedad de las reivindicaciones 1 a 5 de la presente invención con base en las enseñanzas del siguiente documentos:

(D1) → US 4'491.279

En este sentido, el señor Examinador argumenta básicamente que las características esenciales del ensamble de alimentador de placa de la reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente en D1, toda vez que en dicha anterioridad se revela un dispositivo de banda transportadora y trituradora de roca para procesos mineros. Así mismo, el señor Examinador afirma que las reivindicaciones dependientes 2 a 5 no mencionan alguna característica que haga nuevo el ensamble de alimentador de placa revelado en la reivindicación 1 de la solicitud de patente en cuestión.

Visto lo anterior y con el ánimo de demostrar ante ese Despacho que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas del documento D1, a continuación me permito presentar las siguientes consideraciones técnicas:

- (a) El documento D1 enseña una plataforma de alimentación (20) montada sobre un marco (3) (ver la figura 3 de dicha anterioridad), la cual está configurada para transportarse a través del vehículo 28 de la figura 5. El ensamble de la plataforma de alimentación está montado sobre el marco mediante un sistema complejo de montacargas y poleas de manera que el alimentador debe ser levantado hasta una posición horizontal por encima de los miembros de soporte del marco (41) antes de que el tractor pueda mover el ensamble de la plataforma de alimentación. Sin embargo, lo anterior no solamente requiere una disposición de montaje más complicada para la plataforma de alimentación empleada en D1, sino que también requiere tiempo adicional para los pasos de re-orientación de la plataforma de alimentación con respecto al marco al momento de transportar la plataforma de alimentación a una nueva ubicación y su posterior configuración.
- (b) Ahora bien, de conformidad con las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión, la reivindicación 1 presentada originalmente (nueva reivindicación 4) se encuentra dirigida a proteger un ensamble de alimentador de placa en donde dicho alimentador de placa está montado sobre el marco en una orientación angular fija y está configurado para transportar material en una orientación angular fija. Por lo tanto, el montaje reivindicado en la presente solicitud es más simple y eficiente que aquel enseñado en el documento D1 para llevar a cabo los procesos de eliminación de residuos empleando operaciones con bulldozers para cargar directamente el alimentador de placa.

En este sentido, es claro que D1 no enseña un alimentador de placa montado sobre un marco a una orientación angular fija. De hecho dicha anterioridad enseña un ensamble de plataforma de alimentación con características totalmente opuestas a la configuración del alimentador de placa revelado en la presente invención.

- (c) Adicionalmente me permito señalar ante ese Despacho que en el documento D1 no se enseñan y tampoco se sugieren las limitaciones adicionales definidas en la nueva reivindicación 1, toda vez que de acuerdo con dicha nueva reivindicación el alimentador de placa revelado comprende: i) una pluralidad de tramos de transporte (146); ii) un elemento de espiral (140) montado en el extremo de alimentación del alimentador de placa; y, iii) un elemento limpiador (144) montado sobre un tramo de transporte. De acuerdo con dicha configuración, el elemento de espiral atrapa material que se derrama en frente del extremo de

alimentación, mientras que el elemento limpiador empuja de nuevo el material derramado sobre la superficie superior del alimentador (ver, por ejemplo, los párrafos 83 y 84 de la descripción).

Con base en lo anterior, me permito manifestar ante ese Despacho que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión cumple a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000, toda vez que presenta un inequívoco carácter inventivo frente a las enseñanzas del arte previo.

8. CONCLUSIÓN

De acuerdo con las modificaciones realizadas en la descripción y en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión, es claro que tales documentos cumplen a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en los artículos 28 y 30 de la Decisión 486 de 2000, respectivamente.

Así mismo, es claro que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud en cuestión presenta un concepto común inventivo y por lo tanto cumple a cabalidad con el requisito de unidad de invención exigido en el artículo 25 de la Decisión 486 de 2000.

Finalmente, en el presente memorial se han expuesto una serie de razones técnicas que demuestran que el alimentador de placa revelado en la presente invención presenta un inequívoco carácter novedoso frente a las enseñanzas del documento US 4'491.279 (D1).

Por lo tanto, resulta completamente claro que se han superado las objeciones presentadas por el señor Examinador en su Concepto Técnico, y en consecuencia, dicha invención es merecedora del privilegio de patente solicitado.

9. Anexo al presente memorial me permito presentar:

- a) Copia de la descripción;
- b) Copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 24 reivindicaciones y reemplaza al presentado originalmente; y
- c) Copia de las figuras.



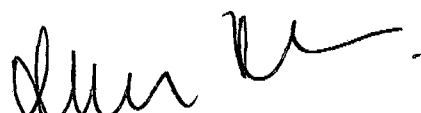
JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6089700 Fax 6089701

149

10. En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de los argumentos y modificaciones presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

Señor Superintendente,


ALICIA LLOREDA RICAURTE
T.P. 53.215

NOTARIA 41 DEL CIRCULO DE BOGOTÁ D.C.
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
REPÚBLICA DE COLOMBIA

El Notario 41 del círculo de Bogotá, da fe de que compareció personalmente: Alicia Lloreda Ricaurte
identificada (o) con: C.C. 39.690.713 y tarjeta profesional de abogado No. 53.215 del Consejo Superior de la Judicatura, quien autentica la firma puesta por ella (el) mismo en este escrito.
(Art. 84 C. P. C. Decreto. 2282/89 mod. 36)

Bogotá D.C. 09 ABR 2012
Alicia Lloreda Ricaurte
C.C. 39.690.713 de Virviescas



Jenny Nájera
Morales Beltrán
C.C. 1.053.36.013
Virviescas



METODO Y APARATO PARA MINERIA EN ESCALONES A TAJO ABIERTO

RESUMEN, OBJETO Y FINALIDAD DE LA INVENCION

Un sistema minero en escalones y método de minería, particularmente útil para minería en escalones a tajo abierto, emplea una combinación de buldózers y alimentadores de placa movibles transversalmente para proveer el mecanismo primario para la remoción de la montera. Los alimentadores de placa están preferiblemente equipados con un arreglo de auto-limpieza para facilitar la operación continua sin paradas.

[0001] **METODO Y APARATO PARA MINERIA EN ESCALONES A
TAJO ABIERTO**

[0002] **CAMPO DE LA INVENCION**

[0003] Esta invención se relaciona con métodos y aparato para minería, y en particular para la minería en escalones a tajo abierto, y alimentadores de placa relacionados con esta.

[0004] **ANTECEDENTES**

[0005] En la minería moderna, los estudios geológicos y otras técnicas estiman el tamaño y forma del mineral y/o configuraciones meneras antes de su remoción en una operación minera. Los depósitos meneros y minerales existen en capas o venas a profundidades diferentes por debajo de la tierra. Por ejemplo, los depósitos de carbón se pueden dividir en múltiples capas de planos sustancialmente horizontales de espesores variables y a diferentes profundidades de forma que varios depósitos o venas yacen a diferentes niveles abarcando cientos de pies por debajo de la tierra. Tales capas de mineral y depósitos meneros usualmente no están completamente horizontales sino que tienen un paso o pendiente. Debido a las tres capas pendientes dimensionales, los depósitos son generalmente extraídos desde el extremo menos profundo del depósito en una dirección de pendiente descendente.

[0006] En general, la roca y la tierra dispuestas en la parte superior de una capa mineral o menera es referida como "montera". En la minería a tajo abierto, la montera por encima de una primera capa más superior es removida para exponer sustancialmente una banda del mineral o depósito menero. El depósito expuesto es entonces accesible para ser removido extrayendo la porción descubierta y transportándola desde la mina para embarque u otro procesamiento. La montera es entonces removida desde arriba a una siguiente banda adyacente del depósito de la primera capa para exponer sustancialmente más de la primera capa de depósito para remoción mediante extracción y embarque.

[0007] En la minería a tajo abierto, una vez la porción de la capa de depósito más superior es extraída y removida, la roca que había estado emparedada entre la capa más superior y la siguiente capa de depósito inferior es expuesta y es la montera superior a la siguiente capa inferior. En consecuencia, el la minería de proceso de tajo abierto continua mediante la remoción de bandas de esa montera para exponer generalmente la siguiente capa de depósito, en un proceso secuencial que continua hasta que capas de depósito sucesivas son agotadas. Dependiendo del tamaño del depósito, cada banda puede ser de varias millas de longitud y es de típicamente aproximadamente 100 o más pies de profundidad dependiendo del tipo de equipo usado para la operación minera y otros factores tales como el tamaño y paso de la capa de depósito.

[0008] Mientras la minería a tajo abierto continua, la remoción de montera por encima de cada capa de depósito forma pasos o escalones. En cada paso, las operaciones de remoción múltiples aumentan la eficiencia de la minería en la mena u otros minerales dentro de los depósitos. Sin embargo, las operaciones múltiples toman algún tiempo, y pueden ser prohibitivas en costo si la minería proyectada no es lo suficientemente alta.

[0009] Las capas de depósito valiosas son generalmente más pequeñas que las capas de la montera. Así, la tarea intensiva de mayor trabajo en la minería de tajo abierto es la remoción de la montera.

[0010] En un método de minería convencional, una excavadora de rueda de cangilones 500, como se ilustra en la Figura 1A, carga la montera 29 en camiones de volteo 180. Una excavadora de rueda de cangilones 500 puede costar en el orden de los cien millones de dólares (\$100,000,000) y requiere una tripulación entrenada de 6 a 8 personas para operarla.

[0011] Como una alternativa para una excavadora con rueda de cangilones, frecuentemente se usan palas, líneas de arrastre u otro equipo de tipo cangilones para remover la montera. Por ejemplo, La Figura 1B ilustra una operación convencional en donde una pala 502 carga grandes camiones de volteo sobredimensionados 180 que depositan sus materiales en una tolva en un alimentador de placas localizado centralmente 550. El alimentador de placa 550 puede alimentar un calibrador que reduce los trozos sobredimensionados

de montera hasta un tamaño manejable por un transportador 506 u otro medio de transporte que lleva la montera removida lejos del área minera activa.

[0012] En una operación minera convencional, los alimentadores de placa 550 están típicamente localizados en una posición semi-permanente cuando la montera es transportada en camiones y depositada a un extremo de alimentación del alimentador de placa. Cuando se coloca inicialmente o se reubica, un alimentador de placa 550 es tradicionalmente movido en una dirección alineada con la operación de transporte del alimentador de forma que son esencialmente devueltas a una ubicación deseada. Es conocido en la técnica proveer alimentadores de placa 552 con ruedas o tren de aterrizaje de oruga en línea con la operación del alimentador con el fin de posicionar los alimentadores de placa 552 tal como se ilustra en las Figuras 2A y 2B.

[0013] Los solicitantes han reconocidos que sería deseable proveer un método y sistema minero a tajo abierto que reduce o elimina la necesidad de depender de equipo complicado y costoso tal como las excavadoras de rueda de cangilones y usa eficientemente el equipo necesario. Los solicitantes han reconocido en particular que se puede conducir una minería más eficiente a través del uso extendido creativo de alimentadores de placa en la operación minera.

[0014] Además, los solicitantes han reconocido que se pueden emplear diseños de alimentadores de placa mejorados para evitar las paradas operacionales costosas debido a la necesidad de limpieza del material atascado de un alimentador de placa.

[0017]

RESUMEN

[0016] Se provee un sistema minero en escalones, método de minería y equipo relacionado en el cual una combinación de buldózeres y alimentadores de placa movibles transversalmente proveen un mecanismo primario para la remoción de la montera. La movilidad de equipos topadoras junto con el alimentador de placa, como se describe aquí, es una innovación significativamente nueva y efectiva para la remoción de la montera. Con una visión hacia la capacidad de mover la operación minera entera, no solo se

consideran movibles las piezas de equipo de movimientos de tierra, sino que también la infraestructura entera que soporta el equipo de movimientos de tierra, incluyendo carcasas de bombas, muros de retención, y similares.

[0017] En una realización preferida, un suelo minero o "escalón" se define a una sección de una capa de depósito y montera adyacentes. Preferiblemente, la montera y la capa de depósito tienen una altura combinada relativa al escalón de entre 50 a 150 pies (15,24 a 45,72 m). Un alimentador es dispuesto en el escalón en frente de una sección pre-dinamitada de montera que corre preferiblemente aproximadamente 300 pies (91,44 m) a lo largo del escalón y el alimentador de placa está preferiblemente posicionado en el centro aproximado de la sección de 300 pies de longitud (91,44 m). La explosión selectiva, como es bien conocido en la técnica, se usa para aflojar la roca montera y/u otro material del cual está compuesto mientras deja la capa de depósito sustancialmente intacta. Preferiblemente, la sección aflojada de la montera en frente a la cual el alimentador de placa está ubicado es de aproximadamente 225 pies de ancho (68,58 m), extendiéndose más allá del alimentador de placa.

[0018] La invención comprende además buldózeres que trabajan en equipos coordinados que empujan la montera de la sección pre-dinamitada en el extremo de alimentación del alimentador de placa formando preferiblemente una tolva natural y basándose en la gravedad para crear un flujo de la montera aflojada en el alimentador de placa. Los buldózeres trabajan preferiblemente en zonas definidas y coordinan sus esfuerzos dependiendo del número de buldózeres empleados. El alimentador de placa es entonces usado para cargar la montera del buldózer en camiones o en un sistema de transporte para la remoción desde el área minera activa. Después de la remoción de la montera, la porción sustancialmente descubierta de la capa de depósito es entonces extraída usando métodos convencionales.

[0019] La operación continua preferiblemente a lo largo del escalón mediante la explosión de secciones adicionales de montera y relocalizando transversalmente el alimentador de placa en frente de la siguiente sección aflojada en donde derribamiento adicional empuja la montera aflojada en el alimentador de placa, que a su vez, alimenta los camiones o el sistema de

transporte.

[0020] Cuando los depósitos de capa están en intervalos espaciados muy cerca de menos de 50 pies (15,24 m), un escalón puede ser definido una sección adyacente que tiene una capa de depósito intermedia dentro de la montera. En tal caso se emplean técnicas de explosión seleccionadas conocidas en la técnica para dinamitar la montera sobre la capa de depósito intermedia así como debajo de la capa de depósito intermedia. Luego la operación de uso de bulldózer primero remueve la porción superior de la montera por encima de la capa de depósito intermedia y la capa de depósito intermedia es extraída y removida. Posteriormente, los bulldózeres se usan para remover la porción inferior de la montera. El alimentador de placa puede ser desplazado transversalmente hasta una ubicación para recibir otra sección de montera superior aflojada mientras que la capa de depósito intermedia es extraída desde la primera sección, o permanece en la misma ubicación para las operaciones de remoción de montera superior e inferior.

[0021] Cuando los depósitos de capas están espaciados a un intervalo de más de 150 pies (45,72 m), un escalón puede estar definido en donde no hay capa de depósito de mineral o menero dentro de la montera. En tal caso, después de la explosión y remoción de la montera suelta mediante uso de bulldózeres en el alimentador de placa, no se requiere operación minera en ese escalón.

[0022] La explosión, remoción de montera por topadora/alimentador de placa, y operaciones de minería de depósito se conducen preferiblemente simultáneamente en varios escalones en donde cada operación está selectivamente espaciada transversalmente entre sí mediante un margen de seguridad seleccionado.

[0023] Con el fin de implementar el sistema y operación de los mismos, los alimentadores de placa inventivos son proporcionados preferiblemente con un marco que permite el encaje con una oruga para desplazamiento del alimentador de placa en una dirección que es transversal a la dirección de transporte del alimentador de placa. Alternativamente, el alimentador de placa se provee con una oruga innovadora dedicada fijada a este u otro medio de

locomoción transversal para facilitar las operaciones eficientes mientras se realiza la remoción de la montera a lo largo de uno de los escalones.

[0024] Preferiblemente, los alimentadores de placa usados para conducir la operación minera inventiva están proveídos con un mecanismo de autolimpieza para facilitar la operación continua sin demoras de paradas indebidas. En particular, el alimentador de placa está preferiblemente proveído con una placa en espiral en su extremo de entrada para atrapar material excedente en la medida en que el alimentador de placa es cargado. Preferiblemente, un componente "rastrillo" está montado sobre un tramo del alimentador de placa que sirve para romper y/o soltar el material atrapado por la placa en espiral, y un componente limpiador está dispuesto sobre un tramo del alimentador de placa a una distancia seleccionada por detrás del rastrillo para despejar el material de la espiral empujándola a la parte superior del extremo de entrada del alimentador de placa.

[0025] Otros objetos y ventajas de la presente invención serán obvios a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos acompañantes.

[0026] **BREVE DESCRIPCION DEL (LOS) DIBUJO(S)**

[0027] La Figura 1A es una ilustración en perspectiva de una excavadora de rueda de cangilones de la técnica previa usada en la minería de tajo abierto convencional.

[0028] La Figura 1B es una ilustración esquemática de una operación minera a tajo abierto convencional en donde una pala carga camiones de volteo de recorrido corto que transportan el material usado paleado a un alimentador de placa de posición relativamente fija estacionaria en una operación minera a tajo abierto convencional.

[0029] La Figura 2A ilustra la movilidad de un alimentador de placa convencional en línea con la operación del alimentador que utiliza una oruga.

[0030] La Figura 2B ilustra la movilidad de un alimentador de placa convencional en línea con la operación de transporte del alimentador que utiliza ruedas.

[0031] La Figura 3A es una vista en perspectiva global de un sistema minero en escalones a tajo abierto de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención.

[0032] La Figura 3B es un diagrama esquemático en perspectiva del sistema minero de la Figura 3A, en donde un escalón está adyacente a una formación que incluye capas de depósito múltiples.

[0033] La Figura 4 es una vista lateral elevada de un alimentador de placa configurada para uso en la operación minera descrita en las Figuras 3A y 3B.

[0034] La Figure 5A es una ilustración de un alimentador de placa preferido y transportador.

[0035] La Figura 5B es una ilustración de un tractor transportador.

[0036] La Figura 5C es una ilustración de un alimentador de placa preferido con muros de extensión y un calibrador unido al extremo de salida del alimentador de placa.

[0037] La Figura 5D es una ilustración de un alimentador de placa con muros de extensión.

[0038] La Figura 5E es una ilustración de una realización alterna del tractor de transporte y alimentador de placa.

[0039] La Figura 6A es una vista lateral elevada del extremo de alimentación de un alimentador de placa ajustado con un elemento de espiral.

[0040] La Figura 6B es una ilustración en perspectiva de un mecanismo de autolimpieza de un alimentador de placa.

[0041] La Figura 6C es una ilustración en perspectiva de una vista superior de un alimentador de placa preferido.

[0042] La Figura 6D es una ilustración en perspectiva de una vista superior de un alimentador de placa preferido.

[0043] Las Figuras 7A y 7B son vistas lateral y superior de un empuje inicial a un alimentador de placa.

[0044] Las Figuras 7C-E muestran tres cortes sucesivos de montera.

[0045] La Figura 8 ilustra una vista superior de un empuje de topadora sucesivo hacia un alimentador de placa.

[0046] La Figura 9 ilustra una vista superior de una primera realización de un método de carga del alimentador de placa.

[0047] La Figura 10 ilustra una vista superior de una segunda realización de un método de carga del alimentador de placa.

[0048] La Figura 11 ilustra una vista superior de una tercera realización alterna de un método de carga de un alimentador de placa.

[0049] Las Figuras 12A-H ilustran los pasos iterativos en una vista superior de un cuarto método de cara de un alimentador de placa movable.

[0050] Las Figuras 13A-H ilustran los pasos iterativos en una vista superior de un quinto método de carga de un alimentador de placa movable.

[0051] La Figura 14A-I ilustra pasos iterativos para mover un alimentador de placa usado en la invención.

[0052] **DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES
PREFERIDAS**

[0053] Generalidades de la Operación y el Equipo

[0054] La Figura 3A ilustra una operación minera de tajo abierto 20 en donde tres escalones 22, 24, 26 están a diferentes niveles con relación a las capas de depósito 28, 30, 32 respectivamente. Una capa de montera 29, 31, 33, cuya operación de remoción es llevada, cubre cada nivel de la capa de depósito 28, 30, 32. Una vez el mineral o depósito menero es expuesto, una operación minera remueve la capa de depósito 28, 30, 32 para procesamiento adicional.

[0055] Preferiblemente, los escalones 22, 24, 26 están definidos de forma que la altura H del depósito 28, 30, 32 y montera 29, 31, 33 a la cual están adyacentes está entre 50 y 150 pies (15, 24 y 45,72 m). Cada banco a su vez, tiene preferiblemente un ancho de al menos 100 pies (30,48 m) que se extienden desde el depósito y la montera a la cual está adyacente.

[0056] En cada escalón, un alimentador de placa está dispuesto en frente de una sección pre-dinamitada S_1 de montera aflojada 29L, 31L, 33L que tiene preferiblemente una longitud L que corre aproximadamente 300 pies (91,44 m) a lo largo del escalón. El alimentador de placa está preferiblemente posicionado en el centro aproximado de la sección de 300 pies (91,44 m) de longitud S_1 . Preferiblemente, la sección aflojada S_1 de la montera en frente de la cual el alimentador de placa está posicionado, tiene un ancho W de aproximadamente 225, que se extiende lejos del el alimentador de placa. Con el alimentador de placa 150 en su lugar, los bulldózers 200 empujan la montera aflojada 29L, 31L, 33L de la sección S_1 en el extremo de alimentación 152 del alimentador de placa 150 usando uno de los métodos mostrados en las Figuras 7-13, y discutidos en más detalle a continuación.

[0057] El alimentador de placa 150 transporta la montera aflojada 31L, 33L en camiones 180 para la remoción desde el área minera activa. Alternativamente, la montera aflojada 29L es alimentada a un calibrador 185 para la remoción en un sistema de transporte 210. Después de la remoción de la montera 29L, 31L, 33L, una sección D sustancialmente descubierta de la capa de depósito 28, 30, 32 es entonces extraída usando métodos convencionales. Como una materia particular, se prefieren camiones para los escalones más profundos, pero esto depende del tipo y disponibilidad del equipo de transporte que sirve como un medio alternativo.

[0058] La explosión selectiva para aflojar la montera 29, 31, 33 se realiza usando técnicas bien conocidas en la técnica para aflojar la roca y otro material de montera mientras sale del depósito 28, 30, 32 intacto. Una segunda sección S₂ de montera puede ser aflojada mediante explosión antes de conducir la operación de remoción de montera del alimentador de placa/topadora. En la práctica, se usan preferiblemente consideraciones de seguridad y eficiencia operacional para determinar cuándo y si secciones múltiples de montera son aptas para ser sometidas a explosión para aflojar la montera para la operación de remoción de montera.

[0059] De acuerdo con la práctica convencional, las secciones expuestas D resultantes de la operación de remoción de montera por topadora/alimentador de placa incluirán una capa amortiguadora recubierta relativamente pequeña de material de roca de forma el mineral o depósito menero en sí no es contaminado por el proceso de explosión. Esa capa amortiguadora relativamente delgada es removida usando métodos convencionales y el mineral o mena es removida por extracción en una forma relativamente pura y es transportado fuera de la mina a tajo abierto para procesamiento adicional y/o embarque.

[0060] Preferiblemente, en cada escalón 22, 24, 26, las operaciones continúan lateralmente a lo largo de cada escalón y pueden ser conducidas simultáneamente en ubicaciones espaciadas en cada escalón. En general, la operación de explosión de montera precede la operación de remoción de la montera con topadora/alimentador de placa que a su vez precede la extracción del mineral o depósito menero. Cada uno de los escalones superiores, tales como los escalones 24 y 26, están de hecho definidos mediante la montera para un escalón inferior. En consecuencia, la explosión de secciones de montera 29 se realiza después que esa área ya ha terminado su servicio de formar una base para operaciones de remoción de la montera más alta y minería de los depósitos superiores.

[0061] Como se ilustra en la Figura 3A, la operación simultánea de los tres procedimientos, explosión, remoción de montera y minería, pueden estar espaciadas lateralmente a lo largo de cada escalón, estando las áreas activas

relativamente espaciadas para producir una operación minera relativamente eficiente con equipo relativamente no costoso.

[0062] Variaciones debido al Espaciamiento del Mineral o Depósitos Meneros

[0063] Como se notó anteriormente, los escalones están preferiblemente definidos de forma que la montera adyacente y combinación de depósito está en un rango de 50 a 150 pies (15,24 a 45,72 m) de altura H. Cuando los depósitos de capa están espaciados en intervalos cercanos de menos de 50 pies (15,24 m), un escalón puede ser definido en donde hay una capa de depósito intermedio dentro de la montera.

[0064] En tal caso, se emplean técnicas de explosión conocidas en la técnica para dinamitar la montera 31 superior a la capa intermedia 30i así como por debajo de la capa de depósito intermedia. Preferiblemente, una operación de derribamiento primero remueve la montera superior por encima de la capa de depósito intermedia, la capa de depósito intermedia es extraída y removida, y luego se usan bulldózers para remover la porción inferior de la montera. El alimentador de placa puede desplazarse transversalmente hasta una ubicación para recibir otra sección de montera superior aflojada, y luego devuelta transversalmente. Alternativamente, el alimentador de placa puede permanecer en la misma ubicación durante la remoción del depósito intermedio para las operaciones de remoción de montera.

[0065] Por ejemplo, la Figura 3B ilustra una capa de depósito intermedio 30i dentro de la montera 31 adyacente al escalón 24. La capa de depósito intermedia 30i podría, por ejemplo, ser de cinco pies (1,52 m) de espesor teniendo una montera de cuarenta pies (12,19 m), toda la cual está dispuesta por encima de la capa de depósito inferior 30 que es de diez pies (3,05 m) de espesor teniendo una montera de cuarenta pies (12,19 m) emparedada entre los depósitos 30i, 30. En tal ejemplo, el escalón 24 está definido al nivel del depósito de capa inferior 30 a una profundidad de noventa y cinco pies (28,96 m) por debajo de la parte superior de la montera del depósito intermedio 30i. Después de dinamitar para aflojar ambas porciones de la 31L en la sección S₁, los bulldózers son entonces usados para primero empujar los cuarenta pies (12,19 m) superiores de montera al alimentador de placa 150 estacionado allí

abajo, y el depósito intermedio de cinco pies (1,52 m) de espesor 30i es entonces removido. Los bulldozers luego remueven la montera restante de cuarenta pies (12,19 m) que descansa arriba del depósito de capa inferior 30 que permite la minería del material de depósito inferior.

[0066] Después que el depósito intermedio encima de la montera 30i es removido a través de la operación de uso de bulldózer, el alimentador de placa es preferiblemente movido transversalmente a lo largo del escalón en donde una sección siguiente S_2 de montera dinamitada es removida a través de una operación de uso de bulldozers mientras que el depósito es removido desde la primera capa de depósito superior de cinco pies (1,52 m) de espesor 30i. Posteriormente, los bulldozers y alimentador de placa pueden ser devueltos al primer sitio S1 para remover los cuarenta pies (12,19 m) inferiores de montera 3 IL dispuestos en la capa de depósito inferior 30.

[0067] El regreso del alimentador de placa para finalizar la remoción de montera puede ser después de remover varias secciones de montera encima del depósito intermedio 30i. Alternativamente, un segundo conjunto de topadoras y un segundo alimentador de placa se pueden usar en el mismo escalón 24 para seguir la remoción del depósito intermedio 30i. El segundo conjunto de topadoras y segundo alimentador de placa, removerían entonces los cuarenta pies (12,19 m) inferiores de montera para permitir una segunda operación minera para proceder con respecto a la remoción de la capa de depósito inferior 30, usando preferiblemente un segundo conjunto de equipo de remoción de depósito. En cualquier caso, la movilidad transversal del alimentador de placas facilita en gran medida la eficiencia de la operación.

[0068] Cuando los depósitos de capa están espaciados a un intervalo de más de 150 pies (45,72 m), se puede definir un escalón en donde no hay capa de depósito de mineral o mena dentro de la montera. En tal caso, después de la explosión y remoción de la montera aflojada mediante uso de bulldozers al alimentador de placa, no se requiere operación minera en ese escalón.

[0069] El movimiento de los bulldozers y alimentadores de placa a lo largo de los escalones permite la remoción eficiente de la montera y los depósitos minerales simultáneamente, sin período de parada extendido del equipo.

[0070] Equipo de Alimentador de Placa

[0071] Como se ve mejor en las Figuras 4, 5A-5E, y 6A-6C, se muestra un ensamble de alimentador de placa preferido 150, que está diseñado específicamente para implementación eficiente de las operaciones de minería de acuerdo con la invención facilitando el movimiento transversal de alimentador de placa. El ensamble del alimentador de placa incluye un extremo alimentador 152, que recibe material (montera) que es transportado a un extremo de salida 156 definiendo así una dirección de transporte del alimentador. El alimentador de placa 150 está preferiblemente comprendido de 180 tramos 146, de ancho de cada diez pulgadas (0,25 m), que están conectados pivóticamente horizontalmente en un ciclo continuo. Este ciclo define un transportador con una superficie superior 146a que transporta material desde el extremo de alimentación 152 al extremo de salida 156 del alimentador de placa 150, y una superficie inferior 146b. El extremo de entrada 152 del alimentador de placa está convencionalmente encerrado dentro de una caja de metal fuerte 155 llamada una "caja de herramientas" para protegerlo de impactos y del material circundante compacto durante la operación.

[0072] El alimentador de placa 150 está montado a un ángulo deseado sobre un marco 154 configurado selectivamente tal como se muestra en la Figura 4. El ángulo deseado es preferiblemente 14 a 15 grados por encima de la horizontal. Preferiblemente, el marco 154 soporta el alimentador de placa de forma que su extremo de salida 156 está localizado a una altura suficiente para llenar un camión de volteo 180 posicionado por debajo del extremo de salida 156. Alternativamente, como se describe en la Figura 5C, un calibrador 185 puede ser unido al extremo de salida 156 del alimentador de placa 150 para reducir trozos de montera de gran tamaño a un tamaño manejable para transporte mediante un sistema de transporte 210 que está entonces dispuesto por debajo de un aparato de carga al transportador 186 asociado con el calibrador 185.

[0073] Cuando se usa un sistema de transporte, el sistema de transporte 210 luego transporta la montera desde el sitio de mina activo tal como se ilustra en la Figura 1B. Como se ilustra en la Figura 3 A, el sistema de transporte 210 puede extenderse a lo largo del escalón 22 de forma que la combinación de

alimentador de placa 150 entero y calibrador 185 puede simplemente moverse transversalmente desde en frente de una sección S1 a una sección posterior S2 para un proceso de remoción de montera altamente eficiente sin ninguna alteración al sistema de transporte. Se pueden usar otras alternativas para transportar el material de montera desde el alimentador de placa, solas o en combinación con los ejemplos proporcionados anteriormente.

[0074] El marco 154 incluye preferiblemente una abertura definida selectivamente para acceso mediante una oruga transportadora 190 en una dirección que es transversal a la dirección de transporte del alimentador de placa 150. Como mejor se ve en las Figuras 5A, 5B, y 5E, la oruga transportadora 190 tiene preferiblemente bandas 192 u otros medios de moción adecuados para el ambiente minero en bandas e incluye preferiblemente un lecho de soporte desplazable verticalmente 194.

[0075] En lugar de tener una oruga separada 190, el ensamble de alimentador de placa 150 puede incluir una oruga de transporte dedicado unida a este. En cualquier caso, la oruga 190 puede opcionalmente tener un lecho de soporte relativamente giratorio 194 asociado con la oruga de transporte 190 para permitir que las bandas 192 de la oruga sean giradas relativamente hacia el alimentador de placa 150 para estar en una orientación transversal o alineada con respecto a la dirección de transporte del alimentador de placa 150. Con tal opción, la oruga de transporte 190 puede mover el ensamble de alimentador de placa 150 en una manera convencional como se hace con el alimentador de placas mostrado en las Figuras 2A y 2B y también mover el ensamble del alimentador de placa 150 de una manera transversal cambiando la orientación direccional de las bandas de la oruga.

[0076] Cuando el ensamble de alimentador de placa 150 es reubicado en un escalón, la oruga de transporte 190 viaja preferiblemente por debajo del ensamble del alimentador de placa 150 en el espacio definido por el marco 154, levanta el ensamble de alimentador de placa 150 sobre el lecho de soporte 194 por encima del escalón y reposiciona transversalmente el ensamble de alimentador de placa 150 a lo largo del escalón a una nueva ubicación en donde es descendido en el escalón. Preferiblemente, el marco 154 está estructurado de forma que la oruga de transporte 190 se encaja al alimentador de placa 150 directamente por debajo del centro de masa del

ensamble de alimentador de placa entero 150. Como se muestra en la Figura 5C, cuando el alimentador de placa 150 se usa en conexión con el calibrador 185, se provee preferiblemente una oruga similar 188 para reubicar transversalmente el calibrador 185 y su aparato de carga al transportador asociado 186.

[0077] Como mejor se ve en las Figuras 5C y 5D, el ensamble de alimentador de placa 150 se usa preferiblemente en conexión con muros de extensión masivos 170, 172 y una carcasa de ensamble hidráulico a 174 que tiene correderas que les permiten ser arrastradas mediante un bulldózer para colocación en una ubicación deseada. A diferencia de los muros del alimentador de placa convencional que están semi-permanentemente erectos como se ilustra en la Figura 2A, los muros 170, 172 están diseñados selectivamente con una gran huella y suficiente peso para permanecer inmóvil durante las operaciones de uso de bulldózeres usadas para alimentar el alimentador de placa, mientras que permanecen suficientemente móviles y fácilmente transportables para rápido establecimiento posterior de un sitio operacional del alimentador de placa.

[0078] La carcasa de ensamble hidráulico 174 provee la potencia motriz al alimentador de placa e incluye típicamente equipo hidráulico y eléctrico para operación del alimentador de placa. La carcasa de ensamble hidráulico 174 puede ser diseñada con suficiente resistencia y masa para servir como uno de los muros de extensión. Sin embargo, se prefiere proveer un muro de extensión dispuesto entre las operaciones de uso de bulldózeres y la carcasa de ensamble hidráulico 174.

[0079] Como se muestra en la Figura 5D, preferiblemente, se provee una luz de señal 176 que está controlada por el operador del alimentador de placa que tiene luces roja y verde. La luz de señal se usa convenientemente para indicar a los operadores de los bulldózeres que cargan el alimentador de placa; una luz verde indica cuando el alimentador está listo para recibir material y una luz roja indica que no debe ocurrir carga. Típicamente, una indicación de luz roja se dará cuando hay un cambio de camiones en el extremo de salida.

[0080] Para la operación del alimentador de placa, los muros 170, 172 están posicionados próximos al extremo de entrada 152 del alimentador de

placa 150 y sirve para proteger los operadores del alimentador de placa y ayudar en la formación de la tolva natural 40 formada durante las operaciones de uso de buldózers. El muro 170 también sirve para proteger la oruga de transporte 59 y mantener despejada el área por debajo del marco del alimentador de placa 54 para la oruga de transporte para encajarse fácilmente al ensamble de alimentador de placa 50 para el transporte.

[0081] Mecanismo de Auto-Limpieza del Alimentador de Placa

[0082] La caseta de herramientas 155 provee protección al frente y los lados del extremo de alimentación 152 del alimentador de placa 150. Sin embargo, durante la operación de uso de buldózers para cargar el alimentador, algo de material se riega en un espacio 162 definido entre el extremo de alimentación del alimentador de placa 152 y la caseta de herramientas 155. Aunque tal derrame es un problema menor, cuando el alimentador de placa es cargado con material seco, la acumulación del material aumenta exponencialmente cuando el alimentador de placa es cargado con lodo húmedo o material en suspensión. Típicamente, el problema de tal acumulación de derrame produce detenciones periódicas de la operación del alimentador de placa para remover el derrame acumulado.

[0083] Como se ilustra en las Figuras 6A-6C, con el fin de evitar o reducir la acumulación de material en exceso, el alimentador de placa 150 está proveído con un mecanismo de autolimpieza que incluye una espiral de atrapamiento de derrames 140, un elemento rastrillo 142, y un elemento limpiador 144. El elemento en espiral 140 comprende una lamina de metal fuerte que está montada en la caseta de herramientas en el espacio 162 y se extiende sustancialmente paralela a los tramos del alimentador de placa 146 en frente del extremo de alimentación del alimentador para una distancia seleccionada paralela a la superficie inferior 146b del alimentador 150. Preferiblemente, la espiral 140 es de aproximadamente 22 pies (6,71 m) de longitud.

[0084] El elemento rastrillo 142 está montado en uno de los tramos del alimentador 146 para definir una fila de dientes de metal que se extienden abarcando transversalmente a través de la superficie de transporte. Un elemento de limpieza asociado 144 está montado en uno de los tramos del

177
162

alimentador 146 a una distancia seleccionada por detrás de la rejilla 142 para definir una pala elevada que se extiende abarcando transversalmente a través de la superficie de transporte.

[0085] Durante la operación, mientras el alimentador de placa es cargado, el material que se riega a través del espacio 162 es atrapado por la espiral 140 en donde lo recolecta. Con cada revolución completa al alimentador de placa, el rastrillo 142 viaja a lo largo de la espiral y rompe el material en exceso recolectado atrapado por la espiral. El limpiador 144 sigue entonces el rastrillo 142 para empujar el exceso de nuevo a la superficie superior 146a del alimentador 150. Después que el limpiador 144 pasa, la espiral 140 ha sido despejada para empezar de nuevo a atrapar derrames en el espacio 162.

[0086] Se puede proveer más de un conjunto de rastrillo/limpiador de forma que la espiral es despejada múltiples veces durante una revolución completa del alimentador de placa. Preferiblemente se proveen dos conjuntos de rejilla/limpiador espaciados uniformemente, como se ilustra en las Figuras 6 A y 6B.

[0087] Remoción de la Montera de la Topadora/Alimentador de Placa

[0088] Con referencia a las Figuras 7A-7E y 8, se ilustran los detalles de una operación preferida de remoción de montera de topadora/alimentador de placa. Con el alimentador de placa 150 dispuesto en el escalón 22 en frente de la sección aflojada S_1 de la montera 29L, las topadoras 200 realizan un empuje inicial para formar una pendiente 34 y una tolva natural 40. Las topadoras empujan una capa más superior de montera 29L₁ hacia el alimentador de placa 150 para formar la pendiente 34 entre la sección de montera S_1 y el escalón 22. La pendiente 34 hace un ángulo descendente para formar muros de canaleta de montera 39 en cada lado del alimentador de placa 150. Estos muros de canaleta 39 definen una tolva natural o canaleta 40 ajustada y formada para dirigir la montera empujada por topadora 29 a la entrada del alimentador de placa 150.

[0089] Una vez las topadoras 200 forman la canaleta natural 40, las topadoras 200 empiezan la tarea de remover la montera 29L, procede la remoción de capas sucesivas 29L₂, 29L₃, y 29L₄ como se ilustra en las

25
178
168

Figuras 7C-E. La gravedad provee ayuda en esta parte de la operación porque el ángulo de reposo del material que es empujado en la tolva natural 40 es tal que el material se desliza naturalmente hacia debajo de la pendiente 34 al alimentador de placa 150. Sin embargo, para la capa de montera más inferior 29L4, las topadoras 200 pueden requerir empujar el material de montera ascendentemente a la entrada del alimentador de placa. Esto es de alguna forma dependiente del espesor del depósito subyacente.

[0090] Las Figuras 9-14 ilustran varios métodos alternativos para uso de buldózeres en la montera 29L en el alimentador de placa 150. El objetivo general de maximizar la eficiencia de las topadoras 200 que generalmente significa mantener las topadoras en movimiento constante. En consecuencia, es deseable la comunicación entre el alimentador de placa, supervisores, operadores de topadora, y otro personal para alcanzar la máxima eficiencia.

[0091] La Figura 9 muestra una primera realización para la operación de buldózeres en la montera aflojada 29L en una sección S_1 en el alimentador de placa 150, en la cual varias topadoras 200 operan en zonas discretas 50, 52, 54, 56, y 58. Las topadoras 200 en las zonas 50, 54, y 58 impulsan la montera 29L a un área de almacén 59, en donde las topadoras 200 que operan en las áreas 52 y 56 hacen giros empujando la montera 29L a través del área de almacén 59 en la canalización 40 hasta el alimentador de placa 150. Las topadoras 200 en las zonas 50, 54, y 58 avanzan preferiblemente mientras las topadoras en las zonas 52 y 56 se repliegan y vice versa para proveer un sistema de operación continua para todas las topadoras.

[0092] La Figura 10 muestra una segunda realización para la operación de buldózeres en la montera aflojada 29L en una sección S_1 en el alimentador de placa 150, en la cual las topadoras 200 en las zonas 52 y 56 empujan la montera 29 al área de almacén 59 y las topadoras 200 en las zonas 50, 54 y 58 empujan la montera de la canaleta 40 al alimentador de placa 150. De nuevo, las topadoras 200 en las zonas 50, 54, y 58 avanzan preferiblemente mientras las topadoras en las zonas 52 y 56 se repliegan y vice versa para proveer un sistema de operación continua para todos las topadoras.

[0093] La Figura 11 muestra una tercera realización para la operación de buldózeres en la montera aflojada 29L en una sección S_1 en el alimentador de

179
169

placa 150, en la cual las topadoras 200 en las zonas 61 y 63 alimentan la montera 29L a topadoras 200 en las zonas 60, 62, 64, y 66. Las topadoras 200 en las zonas 60, 62, 64, y 66 a su vez alimentan la montera 29L en una rejilla 69. Otra topadora 200 entonces empuja toda la montera 29L en la rejilla 69 hacia la canalización 40 al alimentador de placa 150. La ventaja de la tercera realización es que permite más topadoras 200 para trabajar en concierto entre sí sobre un área de extracción más ancha 36. Además, como solamente la topadora 200 en la rejilla 69 alimenta al alimentador de placa 150, hay poca oportunidad de embotellamiento en la rejilla 69.

[0094] Las Figuras 12A-H ilustran pasos iterativos de una cuarta realización para la operación de bulldózeres en la montera aflojada 29L en una sección S_1 al alimentador de placa 150. Esta realización usa cinco topadoras, una en cada una de las cuatro zonas 70, 72, 74, y 76 y la quinta en una rejilla 75 para alimentar la montera 29L a la canaleta 40 y hacia el alimentador de placa 150. El alimentador de placa 150 se ilustra cargando camiones de volteo 180. Cada camión 180 deja el área una vez está lleno de montera 29L, y otro toma su lugar.

[0095] En el paso mostrado en la Figura 12A, todas las topadoras avanzan hacia la rejilla 75, con la topadora 200 en la zona 70 arribando en la rejilla 75 primero, en donde vierte su carga de montera. En el paso de la Figura 12B, la topadora 200 en la zona 70 empieza su repliegue a través de su zona 70 para reunir otra carga, y la topadora 200 en la rejilla 75 se prepara a impulsar una carga a la tolva 40. Las otras topadoras en las zonas 72, 74, y 76 avanzan. En la Figura 12C, la topadora 200 en la zona 74 ha vertido su carga de montera y empieza su recorrido para recoger más montera. La topadora 200 en la zona 70 continúa su recorrido para recoger montera, mientras que las topadoras en las zonas 72 y 76 avanzan.

[0096] En la Figura 12D, las topadoras en las zonas 70 y 76 avanzan y las topadoras en las zonas 72 y 74 están aún retornando para recoger montera. En la Figura 12E, las topadoras en las zonas 70, 74, y 76 avanzan mientras que la topadora 200 en la zona 72, que ha volteado su carga de montera, regresa para recoger más montera. En la Figura 12F, la topadora 200 en la zona 76 ha vertido su montera, y regresa para recoger montera, mientras que las topadoras en las zonas 70, 72, y 74 avanzan.

27
180
170

[0097] En la Figura 12G, la topadora 200 en la zona 76 se repliega, mientras los otros avanzan. Finalmente, en la Figura 12H, la topadora 200 en la zona 70 ha vertido su carga y se devuelve por otra, mientras que las otras topadoras en las zonas 72, 74, y 76 avanzan. Durante estos varios avances a través de las zonas, la topadora 200 en la rejilla 75 se mueve hacia atrás y adelante, impulsando las cargas vertidas a la tolva natural 40, con todos las topadoras teniendo cuidado de no interferir entre sí y producir cualquier parada de trabajo.

[0098] Las Figuras 13A-H ilustran los pasos iterativos de una quinta realización para la operación de bulldózeres en la montera aflojada 29L en una sección S₁ al alimentador de placa 150. Esta realización usa cuatro topadoras, una en cada una de las tres zonas 80, 82 y 84 y la cuarta en una rejilla 85 para alimentar la tolva natural 40 que conduce al alimentador de placa 150. El alimentador de placa 150 se ilustra cargando camiones de volteo 180. Cada camión 180 deja el área una vez está lleno de montera 29L, y otro toma su lugar.

[0099] Los pasos consecutivos de los movimientos de la topadora se muestran en las Figuras 13A-H. La Figura 13A muestra las topadoras 200 en las zonas 80, 82, y 84 avanzando hacia la rejilla 85, y la Figura 13B muestra las mismas topadoras avanzando adicionalmente hacia la rejilla 85. En la Figura 13C, la topadora 200 en la zona 80 ha vertido su carga de montera y está empezando su regreso por otra carga, mientras que las topadoras en las zonas 82 y 84 avanzan hacia la rejilla 85. En la Figura 13D, la topadora 200 en la zona 82 empieza su regreso por otra carga seguida del vertimiento de una carga en la rejilla 85, mientras que la topadora 200 en la zona 80 continua su corrida de regreso, y la topadora 200 en la zona 84 avanza.

[00100] En la Figura 13E, las topadoras en las zonas 80 y 84 avanzan, mientras que la topadora 200 en la zona 82 se repliega por otra carga de montera. En la Figura 13F, las topadoras en las zonas 80, 82 avanzan, mientras que la topadora 200 en la zona 84 empieza su regreso por otra carga, habiendo ya vertido su carga en la en la rejilla 85, y la Figura 13G muestra el avance adicional de las topadoras seguido del paso mostrado en la Figura 13F. Finalmente, la Figura 13H muestra las topadoras en las zonas 82 y 84 avanzan

28
181
171

mientras que la topadora 200 en la zona 80 se repliega para obtener otra carga de montera, habiendo ya vertido su propia carga.

[00101] Durante estos diferentes avances a través de las zonas, la topadora 200 en la rejilla 85 se mueve hacia adelante y atrás, impulsando las cargas vertidas en la tolva natural 40, teniendo cuidado todos las topadoras 200 de no interferir entre sí.

[00102] Se pueden usar los diferentes métodos en un solo sitio de extracción. Adicionalmente, se pueden usar variantes de los mismos que emplean más o menos topadoras 200. Por ejemplo, si una o más zonas tienen un corte más profundo de montera 29 por remover, puede ser ventajoso posicionar más de una topadora en esa zona, o dividir la zona en sub-zonas. Si se acumula demasiada montera en una sola rejilla de topadora, y la topadora 200 allí se retrasa, se puede emplear más eficientemente un área por etapas para dos o más topadoras.

[00103] Reubicación del Alimentador de Placa

[00104] Una vez las topadoras 200 remueven la montera desde una sección S_1 , el alimentador de placa 150 es entonces movido hasta una nueva ubicación, tal como adyacente a la siguiente sección de montera aflojada S_2 . Las Figuras 14A-I ilustran un procedimiento secuencial preferido para mover el alimentador de placa 150 después que la operación de remoción de montera está completa en la sección S_1 .

[00105] A medida que las topadoras 200 están terminando la operación de los buldózers de la capa más inferior de la montera 29L de una sección S_1 en el alimentador de placa 150 (Figura 14A), una sola topadora 200 u otro equipo limpia el derrame de montera en el lado derecho del alimentador de placa hasta que está despejado como se muestra en la Figura 14B.

[00106] Una vez que el lado derecho del alimentador 150 está despejado, una topadora 200 u otro equipo remueve el muro del lado derecho 170 del alimentador de placa 150. Con el muro del lado derecho 170 removido, una topadora 200 u otro equipo remueve derrame adicional de montera, Figura 14C, para despejar completamente el lado derecho del alimentador de placa.

29
182
17

[00107] Una topadora 200 entonces limpia cualquier derrame de montera cerca del muro del lado izquierdo 172 y remueve el muro 172 como se muestra en la Figura 14D. Cualquier derrame de montera remanente 89 adyacente a la carcasa hidráulica 174 en el lado derecho es entonces removido también, como se muestra en la Figura 14E. Posteriormente, la carcasa hidráulica 174 es desconectada del alimentador de placa 150, y una topadora 200 remueve la carcasa 174 para limpieza final del lado izquierdo, como se muestra en la Figura 14F. Finalmente, como se muestra en los pasos secuenciales 14G-I, un transportador 190 se mueve desde la derecha del alimentador de placa, lo eleva y lleva al alimentador de placa 150 a su nueva ubicación, tal como otra sección S₂ adyacente de montera aflojada, en donde la carcasa hidráulica 174 y los muros 170, 172 son unidos de nuevo.

[00108] Aunque se revelan realizaciones específicas de la invención, no son limitantes de ninguna naturaleza. Los expertos en la técnica reconocerán una variedad de variaciones en los parámetros, equipo y procesos que se pueden emplear dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un alimentador de placa que comprende:

- una pluralidad de tramos de transporte para viajar en un ciclo elongado continuo que tiene lados superior e inferior, y para transportar materiales desde el lado superior de un extremo de alimentación a un extremo de salida del alimentador de placa;
- un elemento de espiral montado en el extremo de alimentación del alimentador de placa para atrapar material que se derrama en frente del extremo de alimentación, dicho elemento en espiral tiene una porción plana elongada que se extiende por debajo de una porción del lado inferior del ciclo de tramos de transporte en una orientación paralela;
- un elemento limpiador montado en un tramo de transporte para limpiar material atrapado por el elemento de espiral en la medida que el elemento de limpieza se mueve desde el lado inferior al lado superior del ciclo al cual el elemento de limpieza está montado; y,
- un elemento de rastrillo montado en un tramo de transporte y transportador para romper el material atrapado en el espiral antes que el elemento de limpieza limpie el material del elemento de espiral.

2. El alimentador de placa de la reivindicación 1, en donde:

- el elemento rastrillo comprende una columna de dientes de metal abarcando transversalmente a través del tramo en el cual el elemento rastrillo está montado; y
- el elemento de limpieza comprende una cuchilla elevada abarcando transversalmente a través del tramo en el cual el elemento de limpieza está montado.

3. El alimentador de placa de la reivindicación 1, en donde se proveen una pluralidad de conjuntos de elemento rastrillo y limpieza espaciados uniformemente a lo largo del ciclo de tramos.

4. Un ensamble de alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 1, donde:

- el extremo de alimentación y el extremo de salida definen una dirección de transporte;
- El alimentador de placa montado en un marco a una orientación angular fija deseada, con el extremo de alimentación a una posición de carga menor y el extremo de salida a una posición elevada; y
- el marco tiene un área abierta bajo este para recibir una unidad de transporte para transportar el alimentador de placa en su orientación angular fija en una dirección transversal a la dirección de transporte del alimentador de placa cuando la unidad de transporte está posicionada por debajo del centro de gravedad del ensamble del alimentador de placa. ✓ ok.

5. El ensamble de alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además una unidad de transporte que incluye un miembro desplazable verticalmente para elevar el alimentador de placa antes de transportarlo.

6. El ensamble de alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la unidad de transporte está unida al marco del alimentador de placa.

7. El ensamble de alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la unidad de transporte incluye medio de movimiento para impartir movimiento en la dirección transversal y un ensamble de rotación para reorientar el medio de movimiento con respecto al alimentador de placa para permitir que el alimentador de placa sea transportado en una dirección alineada con la dirección de transporte.

8. El ensamble de alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la unidad de transporte incluye bandas para impartir movimiento en la dirección transversal. ✓

9. Un método de minería en escalón a tajo abierto de depósitos de material seleccionado, que comprende:

- definir un escalón dispuesto en frente de una capa de depósito de material con montera dispuesta por encima de la capa de depósito de material;
- proveer el alimentador de banda de acuerdo con la reivindicación 4;

32
187
175

- aflojar selectivamente la montera por encima de la capa de depósito de material en áreas adyacentes a dicho escalón;
- posicionar el alimentador de placa en una primera ubicación de dicho escalón en frente de una primera sección de la capa de depósito de material, en donde la montera ha sido aflojada de forma que el extremo de alimentación del alimentador de placa está adyacente a la capa de depósito de material y el alimentador de placa está orientado con su dirección de transporte perpendicular a la capa de depósito de material;
- operar los bulldozeros en la montera aflojada en el extremo de alimentación del alimentador de placa para descubrir sustancialmente la primera sección de la capa de depósito de material; y
- remover el material de depósito de la primera sección sustancialmente descubierta de la capa de depósito de material.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el aflojamiento se realiza mediante explosión selectiva.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además reubicar el alimentador de placa en una segunda ubicación a lo largo del escalón en frente de una segunda sección de la capa de depósito de material, en donde la montera ha sido aflojada, y operar los bulldozeros en la montera aflojada en el extremo de alimentación de alimentador de placa para descubrir la segunda sección de la capa de depósito de.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la reubicación del alimentador de placa a una segunda ubicación a lo largo del escalón se realiza moviendo lateralmente el alimentador de placa en una dirección transversal a la dirección de transporte.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 11, implementado simultáneamente en escalones múltiples de profundidades diferentes de una mina a tajo abierto.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los escalones se definen capas de depósito y montera adyacentes que tienen una altura de entre 50 a 150 pies (15,24 a 45,72 m).

33
186
176

15. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde se definen escalones que tienen un ancho de aproximadamente 100 pies (30,48 m) adyacentes a las capas de depósito y monteras respectivas.

16. El método de la reivindicación 11, en donde el alimentador de placa tiene una oruga de transporte asociada y muros de extensión derecho e izquierdo, en donde el paso de posicionamiento del alimentador de placa incluye:

- mover el alimentador de placa con la oruga de transporte en una dirección transversal a la dirección de transporte del alimentador para posicionar el alimentador de placa a dicha primera ubicación; y
- posicionar las secciones de muro de extensión izquierda y derecha adyacentes a los lados izquierdo y derecho respectivos del alimentador de placa próximo al extremo de entrada del alimentador de placa cuando es posicionado en dicha primera ubicación.

17. El método de la reivindicación 16, en donde la reubicación del alimentador de placa incluye:

- remover los muros de extensión desde los lados del alimentador de placa;
- mover el alimentador de placa con la oruga de transporte en una dirección transversal de transporte del alimentador para posicionar el alimentador de placa en dicha segunda ubicación; y
- posicionar las secciones de muro de extensión derecha e izquierda adyacente a los lados izquierdo y derecho respectivos del alimentador de placa próximos al extremo de entrada del alimentador de placa cuando se posicionan en dicha segunda ubicación.

18. Un método para usar un buldózer para empujar montera aflojada en un área de extracción en el extremo de alimentación del alimentador de placa de acuerdo con la reivindicación 4, dispuesto en un escalón adyacente a la montera con un muro de extensión en cualquier lado del alimentador de placa, formando una tolva natural y basándose en la gravedad para crear un flujo de montera aflojada hacia la tolva natural en el alimentador de placa, el método comprende:

- el buldózer que forma una tolva natural mediante:

uso!

34
187
177

- primero, el empuje de la montera aflojada hacia una altura preferida contra los muros de extensión para formar los muros laterales de la tolva natural; y,
- segundo, el empuje de la montera aflojada en la tolva natural entre los muros laterales que definen la tolva natural, hacia el extremo de alimentación del alimentador de placa;
- posteriormente, empujar continuamente la montera aflojada desde un área de extracción a la tolva natural en el alimentador de placa, usando una pluralidad de buldózeres coordinados.

19. El método de la reivindicación 18, en donde el área de extracción tiene un ancho de 150 pies (45,72 m) en cada lado del alimentador de placa, y una longitud de 225 pies (68,58 m), y un semáforo montado de forma que los operadores de buldózer pueden ver la luz, que se torna roja cuando el alimentador de placa no está listo para carga, y verde cuando el alimentador de placa está listo para carga.

USO

20. El método de la reivindicación 18, en donde la pluralidad de buldózeres comprende cuatro buldózeres, tres buldózeres operando en tres zonas diferentes para empujar el material en un área de rejilla y un buldózer que opera para empujar la montera desde la rejilla a la tolva natural en el alimentador de placa.

USO

21. El método de la reivindicación 18, en donde la pluralidad de buldózeres comprende cinco buldózeres, tres buldózeres que operan en tres zonas diferentes para empujar el material en un área de almacén entre las zonas y la tolva natural, y regresar por otra carga de montera, y dos buldózeres que operan para empujar la montera desde el área de almacén, debajo de la tolva natural al alimentador de placa.

USO

22. El método de la reivindicación 18, en donde la pluralidad de buldózeres comprende cinco buldózeres, dos buldózeres que operan en dos zonas diferentes para empujar el material en un área de almacén entre las zonas y la tolva natural, y regresar por otra carga de montera y tres buldózeres que operan para empujar la montera desde el área de almacén, debajo de la tolva natural al alimentador de placa.

USO

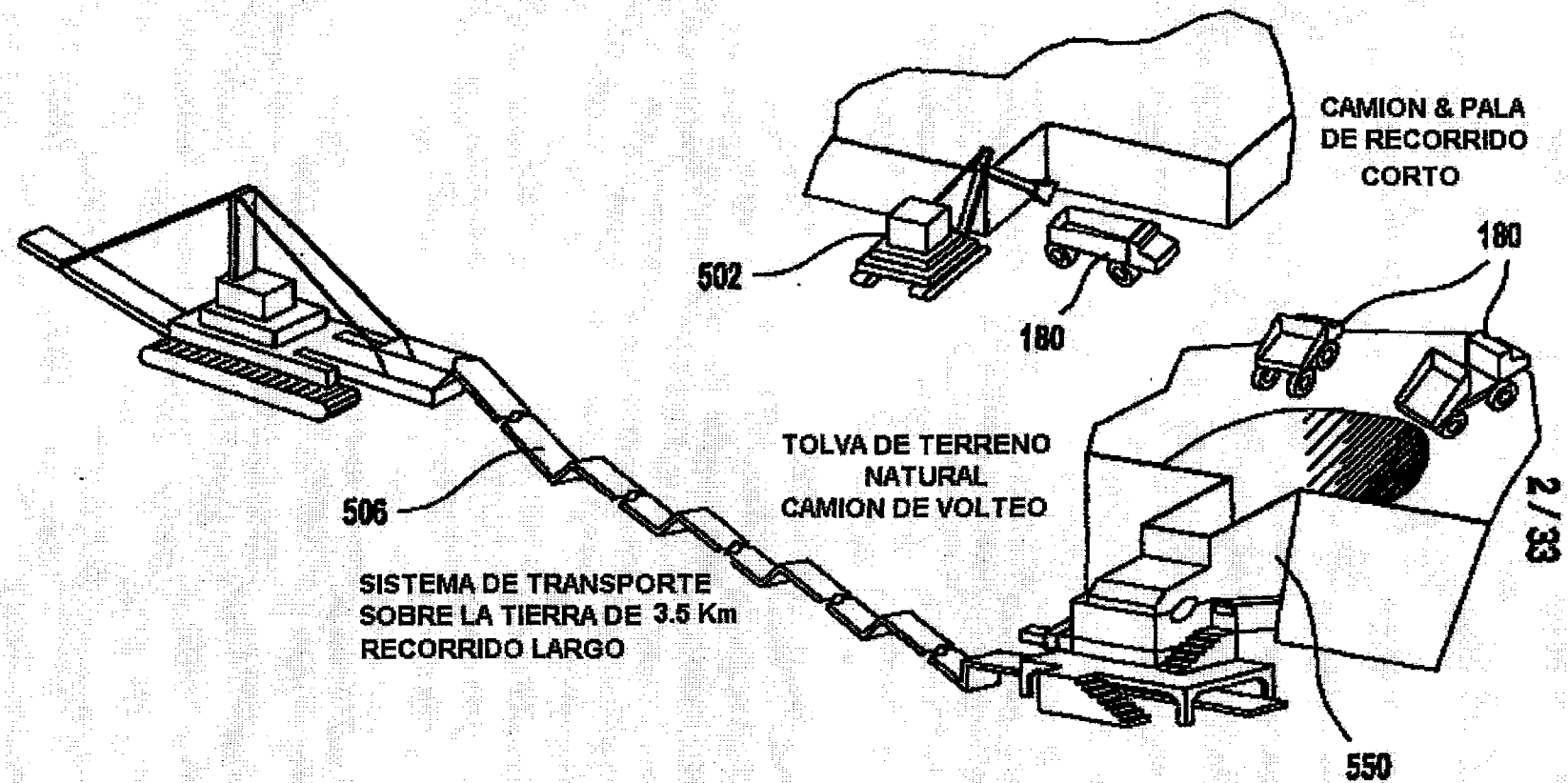


FIG. 1 B
(TECNICA PREVIA)

189
36

3/33

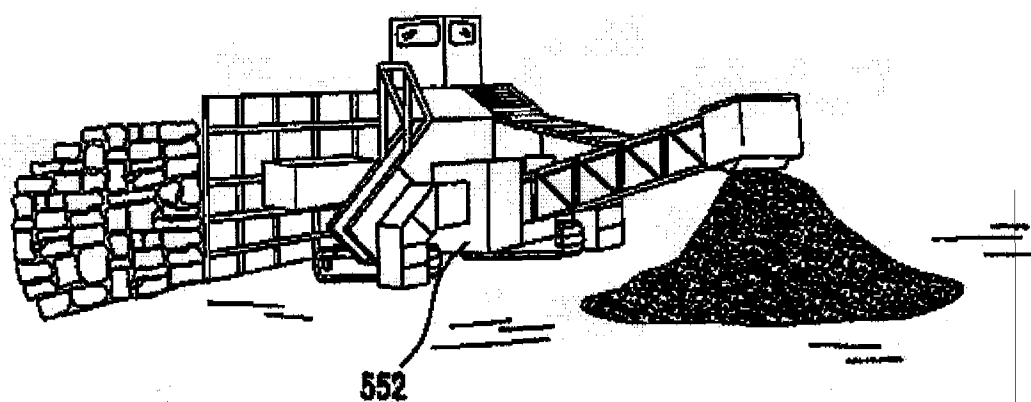


FIG. 2A
(TECNICA PREVIA)

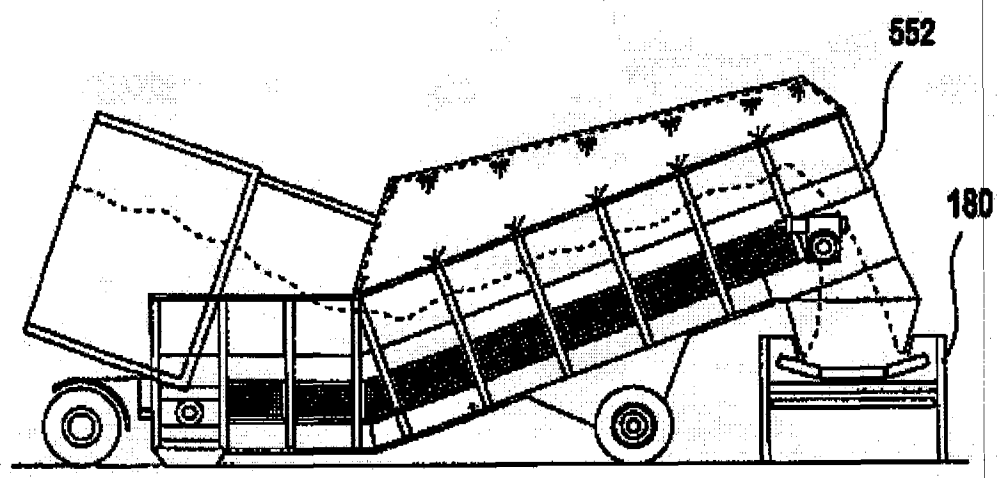


FIG. 2B
(TECNICA PREVIA)