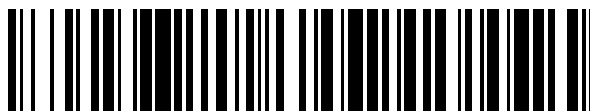


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 193**

51 Int. Cl.:

H02G 1/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2004** **E 06076676 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017** **EP 1727251**

54 Título: **Método para anclar un vehículo**

30 Prioridad:

27.08.2004 US 498707

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

11.04.2018

73 Titular/es:

QUANTA SERVICES (100.0%)
2800 Post Oak Boulevard, Suite 2600
Houston, TX 77056-6175, US

72 Inventor/es:

DEVINE, CLIFFORD W. y
O'CONNELL, DANIEL N.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 663 193 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 anclar un vehículo

CAMPO DE LA INVENCIÓN

- 5 La presente invención se refiere generalmente a sistemas de transferencia de energía eléctrica de alta tensión. Más particularmente, la presente invención se refiere a sustituir conductores en un sistema de energía de alta tensión.

Antecedentes de la invención

El documento de patente japonesa JP 2002234689 A divulga un vehículo de trabajo con elevación a gran altura. El documento de patente de EE.UU. US 3703980 A divulga un conjunto de interrupción de tensión para tender conductores.

- 10 Usuarios de grandes cantidades de energía eléctrica tales como ciudades, instalaciones de fabricación y otros usuarios de mucha energía están situados frecuentemente a bastante distancia de fuentes de energía eléctrica tales como presas hidroeléctricas y centrales de energía. Para entregar grandes cantidades de energía desde la fuente de generación a los consumidores de energía, son usadas líneas grandes de energía de alta tensión, gran capacidad.
- 15 Típicamente, la corriente alterna (energía de CA) es generada en una configuración trifásica. Para los fines de este documento, las tres fases serán designadas como fases A, B y C. La fase A, la fase B y la fase C son todas transportadas por conductores separados. En algunos casos es usada corriente continua (energía de CC) en cuyo caso son usados dos conductores y son designados como fases A y C. Típicamente, los conductores están compuestos por hilos metálicos largos soportados en grandes estructuras de soporte tales como torres o postes de energía. Los conductores separados están sujetos típicamente a las mismas estructuras de soporte.
- 20 De vez en cuando, las líneas de energía eléctrica que transportan la energía pueden necesitar mantenimiento. Por ejemplo, puede ser necesario sustituir una sección del conductor, puede ser necesario sustituir un aislador que aísla la línea de energía de la estructura de soporte o la propia estructura de soporte puede necesitar reparación o sustitución. En algunos casos, los conductores pueden estar funcionando apropiadamente pero necesitan ser sustituidos por conductores de mayor capacidad para transportar más energía.
- 25 El mantenimiento típico en líneas de energía eléctrica necesita que la energía sea cortada antes de que pueda trabajarse en la línea. Corrientes de inducción grandes pueden ser inducidas en un conductor próximo a otros conductores de alta tensión, creando así un riesgo para trabajar en un conductor particular.
- 30 Cortar la energía crea una interrupción de distribución de energía a clientes. Un usuario de energía puede ser obligado a pasar sin energía durante el tiempo que la línea de energía es mantenida, lo que es indeseable por diversas razones. Para suministrar energía a consumidores mientras se trabaja en una línea particular, la carga puede ser cambiada a otras líneas de energía para distribuir la energía al usuario final. Desgraciadamente, cambiar la energía a otras líneas de transmisión no siempre es posible porque pueden no existir sistemas redundantes o las líneas de transmisión pueden estar funcionando ya en o cerca del nivel de capacidad y no ser capaces de suministrar la energía necesaria.
- 35 Por consiguiente, es deseable proporcionar un método y cualesquier aparatos adjuntos necesarios para permitir que se trabaje en línea de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, sean sustituidas o mantenidas sin precisar que la energía deje de ser distribuida o desviada a otras líneas de transmisión remotas.

Sumario de la invención

- 40 Las necesidades anteriores son satisfechas en gran medida por la presente invención, en la que en un aspecto es proporcionado un método, según la reivindicación 1, que, en algunas realizaciones, permite que se trabaje en líneas de transmisión de energía de alta tensión, sean sustituidas o mantenidas mientras está activada la línea en la que se trabaja.
- 45 De acuerdo con una realización, se proporciona una zona equipotencial. La zona equipotencial incluye: una estera conductora eléctrica configurada para ser conectada eléctricamente a la tierra; una primera valla que circunda al menos parte de un perímetro asociado a la estera; y una segunda valla que circunda al menos parte del perímetro de la equipotencial y espaciada de la primera valla.
- De acuerdo con una realización, se proporciona una sección aislada para una zona equipotencial. La sección aislada incluye: plataforma; y un aislador situado en al menos uno de arriba y debajo de la plataforma y configurado para aislar eléctricamente la plataforma del terreno.
- 50 De acuerdo con una realización, se proporciona una zona equipotencial. La zona equipotencial incluye: una superficie conductora eléctrica configurada para ser puesta a tierra al terreno; medios para entrar y salir de la zona equipotencial; y unos primeros y segundos medios de bloqueo que circundan al menos parte de la superficie

conductora eléctrica pero no los medios de entrada y salida.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un método de hacer una zona equipotencial. El método incluye: conectar una estera conductora eléctrica a tierra; aislar una sección de entrada/salida para la zona equipotencial; circundar al menos parte de la estera con una primera valla conectada eléctricamente a la estera; y circundar al menos parte de la estera con una segunda valla espaciada de la primera valla.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de anclar un vehículo sobre una zona equipotencial. El método incluye: colocar un primer vehículo sobre la zona equipotencial; enlazar eléctricamente el primer vehículo a la zona equipotencial; situar un ancla fuera de la zona equipotencial y espaciada de la zona equipotencial; conectar mecánicamente el ancla al primer vehículo; y aislar eléctricamente el ancla del primer vehículo.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un método para instalar un conductor a lo largo de un sistema de transmisión de energía eléctrica sin interrumpir la distribución de energía corriente abajo. El método incluye: mover un primer conductor activado a una posición temporal, tender un segundo conductor en una posición ocupada anteriormente por el primer conductor mientras el primer conductor está activado y transferir una carga de energía transportada por el primer conductor al segundo conductor.

De este modo, se han esbozado bastante en general ciertas realizaciones de la invención para que la descripción detallada de ella en esto pueda ser comprendida mejor, y para que la presente contribución a la técnica pueda ser mejor apreciada. Por supuesto, hay realizaciones adicionales de la invención que serán descritas después y que formarán el tema de las reivindicaciones adjuntas a esto.

En este aspecto, antes de explicar al menos una realización de la invención con detalle, ha de comprenderse que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de los componentes expuestos en la descripción siguiente o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de realizaciones además de las descritas y de ser puesta en práctica y realizada de modos diversos. Asimismo, ha de comprenderse que la fraseología y la terminología empleadas en esto, así como el resumen, son con fines de descripción y no deberían ser consideradas como limitativas.

Como tal, los expertos en la técnica apreciarán que el concepto en el que está basada esta exposición puede ser utilizado fácilmente como una base para el diseño de otras estructuras, métodos y sistemas para llevar a cabo los diversos propósitos de la presente invención. Por tanto, es importante que las reivindicaciones sean consideradas como incluyendo tales construcciones equivalentes en tanto que no se separen del espíritu y alcance de la presente invención.

Descripción breve de los dibujos

La Figura 1 es una vista desde arriba de una zona equipotencial construida parcialmente fabricada con tres esteras de malla conductivas colocadas juntas lado a lado.

La Figura 2 es una vista desde arriba de una zona equipotencial construida parcialmente, mostrando las esteras de la Figura 1 enlazadas eléctricamente entre sí.

La Figura 3 es una vista desde arriba de una realización alternativa de una zona equipotencial construida parcialmente, mostrando secciones de esteras de vinilo extendidas juntas.

La Figura 4 es una vista desde arriba de una zona equipotencial construida parcialmente, mostrando las esteras de la Figura 3 enlazadas entre sí.

La Figura 5 es una vista desde arriba de una zona equipotencial construida parcialmente, mostrando las esteras enlazadas entre sí puestas a tierra enlazando las esteras a barras de toma de tierra.

La Figura 6 es una vista lateral de un punto de acceso aislado para una zona equipotencial, usando aisladores.

La Figura 7 es una vista lateral de una realización alternativa de un punto de acceso aislado para una zona equipotencial, usando una estera de caucho.

La Figura 8 es una vista desde arriba de una zona equipotencial

La Figura 9 es una vista lateral de un camión de tracción aparcado encima de una zona equipotencial donde el camión está enlazado a la zona equipotencial y la línea de tracción también está enlazada a la zona equipotencial.

La Figura 10 es una vista lateral de un camión de suministro (desarrollo) aparcado sobre una zona equipotencial, unido mecánicamente a, pero aislado eléctricamente de, un bulldozer.

La Figura 11 muestra un camión de tracción enlazado eléctricamente a una zona equipotencial y la línea de camión de tracción conectada al conductor nuevo y extendida a través de un dispositivo semejante a polea en la torre de soporte, y la línea también está enlazada a la zona equipotencial.

- 5 La Figura 12 muestra un camión de suministro (desarrollo) enlazado a una zona equipotencial con un conductor nuevo tendido a una torre de soporte donde el conductor está enlazado a la zona equipotencial.

La Figura 13 es un diagrama esquemático de un grupo de estructuras de soporte en las que ha de tenderse un conductor y la situación del equipo de tendido y las zonas equipotenciales.

La Figura 14 es la disposición de la Figura 13 donde una cuerda de tracción está tendida en las estructuras de soporte.

- 10 La Figura 15 es la disposición de la Figura 14, donde la cuerda está unida a una línea dura y están aisladas entre sí por ropa aislante ensayada.

La Figura 16 es la disposición de la Figura 15 donde la cuerda está tirando de la línea dura a través de las estructuras de soporte.

- 15 La Figura 17 es la disposición de la Figura 16 donde una cuerda aislada y la línea dura son haladas hasta el extremo sin corriente temporal.

La Figura 18 es la disposición de la Figura 17 donde una línea dura está unida al extremo sin corriente temporal.

La Figura 19 es la disposición de la Figura 18 donde la cuerda aislada está desconectada de la línea dura.

La Figura 20 es la disposición de la Figura 19, mostrando un camión de suministro (desarrollo) y un camión tensor por rueda motriz aparcado sobre, y enlazado a, una zona equipotencial.

- 20 La Figura 21 es la disposición de la Figura 20 donde el conductor nuevo está conectado a la línea dura por medio de una cuerda aislante.

La Figura 22 es la disposición de la Figura 21 donde el aislador es suprimido para liberar la línea dura del extremo sin corriente.

- 25 La Figura 23 es la disposición de la Figura 22, mostrando el conductor nuevo siendo halado (tendido) a través del sistema por la línea dura.

La Figura 24 es la disposición de la Figura 23 donde el conductor nuevo es tendido hasta que la cuerda aislante llega a la estructura de soporte temporal montada en tractor de orugas.

La Figura 25 es la disposición de la Figura 24 donde una cuerda aislante está unida en un extremo al conductor y en el otro extremo a un vehículo de combadura.

- 30 La Figura 26 es la disposición de la Figura 25 donde el vehículo de combadura tensa el conductor y el vehículo de tracción de línea dura afloja la tensión permitiendo que la línea dura se afloje.

La Figura 27 es la disposición de la Figura 26 donde la línea dura y la cuerda aislante están desconectadas del conductor tendido recientemente.

- 35 La Figura 28 es la disposición de la Figura 27 donde un extremo de compresión sin corriente está unido al conductor.

La Figura 29 es la disposición de la Figura 28 donde el vehículo de combadura tensa al conductor y el extremo de compresión sin corriente está unido a los aisladores en la estructura de soporte.

La Figura 30 es la disposición de la Figura 29 donde el vehículo de combadura ha sido desconectado del conductor, transfiriendo así la tracción de conductor a la estructura de extremo sin corriente.

- 40 La Figura 31 es la disposición de la Figura 30 donde el vehículo de combadura está conectado por una cuerda aislante a un extremo del conductor nuevo y ha tomado la tracción del conductor nuevo.

La Figura 32 es la disposición de la Figura 31 donde el conductor está unido a un aislador en un extremo sin corriente temporal.

La Figura 33 es la disposición de la Figura 32 donde el vehículo de combadura está desconectado del conductor.

- 45 La Figura 34 es la disposición de la Figura 33 donde el conductor nuevo está suprimido de los dispositivos semejantes a poleas en las estructuras de soporte y conectado a los aisladores.

La Figura 35 es la disposición de la Figura 34 donde un vehículo de combadura está unido por una cuerda aislante al conductor procedente del vehículo de suministro y aplica tracción al conductor nuevo.

La Figura 36 es la disposición de la Figura 35 donde un puente de conexión está instalado en el conductor nuevo.

5 La Figura 37 es la disposición de la Figura 36 donde el conductor nuevo está cortado entre los extremos del puente de conexión.

La Figura 38 es la disposición de la Figura 37 donde el puente de conexión está suprimido, aislando el suministro desde el conductor tendido recientemente.

La Figura 39 es la disposición de la Figura 38 donde la extremidad del conductor está enrollada y sujeta al extremo sin corriente temporal.

10 La Figura 40 es un diagrama esquemático de una vista lateral de la cuerda aislante que conecta dos longitudes de conductor antes de ser empalmadas entre sí.

La Figura 41 es una vista lateral de una sección de un sistema de transferencia de energía eléctrica, mostrando un puente de conexión instalado alrededor de la cuerda aislante.

15 La Figura 42 es una vista lateral de una sección de un sistema de transferencia de energía eléctrica que ilustra un camión de empalme aparcado debajo de la cuerda aislante.

La Figura 43 es una vista desde un extremo de un dispositivo semejante a polea de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 44 es una vista lateral de un dispositivo semejante a polea de acuerdo con una realización de la invención

20 La Figura 45 es una vista desde un extremo de una estructura de soporte con dispositivos semejantes a poleas configurada para tendido por helicóptero según otra realización de la invención.

La Figura 46 es una vista en perspectiva de una estructura de soporte temporal portátil (alias un tractor con poste)

Descripción detallada

25 La invención será descrita ahora con referencia a las figuras de los dibujos, en las que los números de referencia iguales se refieren a partes iguales en todas partes. Una realización de acuerdo con la presente invención proporciona un sistema, un método y un aparato para sustituir conductores que transmiten energía de alta tensión sin afectar a usuarios de energía o suministradores de energía exigiendo que la energía eléctrica transmitida por los conductores sea cortada o desviada a otros sistemas remotos de transmisión de energía eléctrica.

30 Los sistemas de distribución de energía tales como líneas de energía de alta tensión transportan frecuentemente energía de corriente alterna (CA) en una configuración trifásica. Los sistemas de energía de corriente continua (CC) transfieren energía por dos fases. Cada fase es transferida por un conductor separado. Para los fines de este documento, cada una de las letras A, B y C representa una de las tres fases de un sistema trifásico de CA. Los métodos y aparatos descritos en esto pueden ser adaptados para uso en un sistema de CC aplicando los métodos y aparatos descritos en esto para las fases A y C para las dos fases en el sistema de CC. La aplicación de los métodos y aparatos puede ser aplicada a sistemas de cualquier nivel común de tensión generalmente. Por ejemplo, 35 sistemas de 44 kV o superior son considerados dentro de realizaciones de la invención.

Según la invención, un método para sustituir conductores en un sistema de distribución de energía eléctrica de alta tensión incluye una de dos realizaciones o una combinación de las dos realizaciones. En una realización de la invención, un conductor nuevo denominado en esto conductor de "fase D" es tendido a lo largo de un sistema existente. El nuevo conductor de fase D puede ser soportado por una nueva estructura de soporte que puede ser 40 permanente o temporal. Una vez que el nuevo conductor de fase D está en su lugar, la carga de energía es transferida desde un conductor existente al nuevo conductor de fase D. Entonces, el conductor antiguo es suprimido. Dependiendo de una aplicación particular, el nuevo tendido de conductor de esa fase puede ser completo en este punto o el conductor suprimido puede ser sustituido y la carga de energía es transferida entonces desde el conductor de fase D de vuelta al conductor nuevo. Este proceso puede ser repetido para los conductores de otras 45 fases. Si ya no es necesario, entonces el conductor de fase D puede ser suprimido.

En una segunda realización de la invención, un conductor es movido a una posición temporal, después un conductor nuevo es tendido en, o cerca de, la posición original del conductor antiguo y la carga de energía es transferida desde el conductor antiguo al conductor nuevo. Después, los conductores antiguos (en sus posiciones temporales) son suprimidos.

50 Combinaciones de estos dos métodos pueden ser usadas de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Por ejemplo, un sistema multifase tendrá un conductor (o en algunos casos más de un conductor tendidos conjuntamente si la carga de fase es demasiado grande para un solo conductor) para cada fase. Cuando se

sustituyen conductores múltiples en un sistema multifase, dependiendo de las circunstancias de un sistema particular, cada conductor de fase puede ser sustituido usando los métodos iguales o diferentes según la invención. Por ejemplo, un conductor de fase A puede tener su energía transferida a otro conductor (que no transporta actualmente una carga, este conductor puede ser un conductor de fase D tendido recientemente o un conductor de sistema existente que previamente ha tenido su carga de energía transferida ya a otro conductor) mientras que el conductor antiguo de fase A es descolgado y sustituido. Una vez que un conductor nuevo de fase A es instalado, entonces la carga es transferida de vuelta al conductor de fase A. sustituido recientemente. En el mismo sistema, el conductor existente de fase C puede ser movido simplemente a una ubicación nueva mientras que un conductor nuevo de fase C de sustitución es tendido en el sistema. Una vez que el nuevo conductor de fase C es tendido, la carga de energía del conductor antiguo de fase C es transferida al nuevo conductor de fase C.

En otra realización de la invención, un nuevo conductor de fase D puede ser tendido en el sistema, la carga de energía de una de las otras fases, por ejemplo, la carga de energía de fase C puede ser transferida al conductor de fase D. Entonces, la carga de energía de fase B puede ser transferida al conductor antiguo de fase C. Después, la carga de fase A puede ser transferida al conductor antiguo de fase B. Entonces, el conductor antiguo de fase A puede ser suprimido. Estos ejemplos de combinar técnicas para sustituir conductores en un sistema pretenden ser ejemplares y no exhaustivos de combinaciones de técnicas usadas según la invención.

Aspectos importantes de algunas realizaciones de la invención incluyen tender conductores nuevos en un sistema de energía activado 100. Una parte de la operación de tendido incluye el uso de zonas equipotenciales 200. La construcción, propósito y enlace de equipos a zonas equipotenciales serán descritos ahora con referencia a las Figuras 1-12. Después de lo cual, un procedimiento de tendido según la invención será descrito con referencia a las Figuras 13-39.

Una zona equipotencial 200 como se muestra en las Figuras 1-12 será descrita ahora. Para llevar a los trabajadores al mismo potencial eléctrico que las líneas en las que están trabajando, una zona equipotencial 200 es creada. Cuando los trabajadores y equipos están al mismo potencial eléctrico que el conductor, puede trabajarse en el conductor sin necesidad de mantener a los trabajadores aislados del conductor. Usar una zona equipotencial 200 es un modo de mantener a los trabajadores y los conductores al mismo potencial.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, las zonas equipotenciales 200 incluyen una(s) estera(s) grande(s) 202 situadas en el terreno. Los trabajadores y los equipos que estarán usando están situados en la zona equipotencial 200. Todos los equipos y los conductores en los que se está trabajando actualmente están enlazados eléctricamente a la zona equipotencial 200 que, a su vez, está conectada a tierra. En el caso de que un conductor en el que se está trabajando resulte activado, o cambie en potencial, todo en la zona equipotencial, incluyendo el personal, aumenta o disminuye en tensión igual que el conductor de modo que no hay diferencias en potencial entre ellos.

Eliminar diferencias en potencial entre trabajadores, equipos y conductores protege a los trabajadores contra corrientes eléctricas que pueden circular entre diferencias en potencial. Los conductores activados crean un campo electromagnético alrededor de ellos y tender un conductor muy próximo a ese campo electromagnético induce una tensión en el conductor que es tendido. Así, aunque un conductor no esté conectado a una fuente de energía, puede tener un potencial significativo. La zona equipotencial 200 también protege a los trabajadores contra la tensión inducida que se produce en el conductor cuando se tiende un conductor muy próximo a conductores activados. Sin embargo, cuando todo el equipo de tendido y los conductores en los que se trabaja están enlazados a la zona equipotencial 200 y a tierra, el potencial es el mismo entre trabajadores, el equipo y el conductor en el que se trabaja.

El primer paso de preparar una zona equipotencial 200 es preparar el sitio de zona equipotencial. El sitio es preparado nivelando un área grande, bastante grande para que todo el equipo necesario sea aparcado en la zona equipotencial 200. A continuación, esteras conductivas 202 son extendidas sobre el área nivelada. Las esteras 202 deberían ser bastante grandes para proporcionar espacio de trabajo alrededor del equipo de tendido.

La Figura 1 muestra un ejemplo de esteras 202 que son extendidas como un paso para formar una zona equipotencial 200. Las esteras 202 están fabricadas preferiblemente de alambrado de malla metálica donde la malla es sólida, no suelta tal como eslabones de cadena. Alternativamente, las esteras 202 pueden ser esteras de vinilo con trenzado de cobre cosido dentro de ellas, proporcionando así una conexión eléctrica alrededor y a través de cada estera 202. Si se usa alambrado prefabricado, las piezas de alambrado son enlazadas eléctricamente entre sí usando un conductor ASCR (Aluminum Stranded Conductor) n° 2 o conductor similar. Varias esteras 202 de alambre metálico enlazadas eléctricamente entre sí crean una zona equipotencial como se muestra en la Figura 2.

La Figura 3 muestra una realización alternativa según la presente invención donde una zona equipotencial 200 está fabricada con varias esteras 202 de vinilo extendidas y enlazadas eléctricamente entre sí.

La Figura 4 muestra un modo alternativo de fabricar una zona equipotencial 200 donde las esteras 202 más pequeñas de vinilo fueron extendidas y enlazadas entre sí por el conductor 204, creando una zona equipotencial 200 construida parcialmente.

Otro paso para crear una zona equipotencial 200 es mostrada en la Figura 5. Barras 206 de toma de tierra son situadas alrededor del perímetro y en otras áreas como sean necesarias de la zona equipotencial 200. Las barras 206 de toma de tierra son enlazadas eléctricamente a las esteras 202 y/o al conductor 204 de enlace. Las barras 204 de toma de tierra son barras conductivas metálicas clavadas en el terreno y poniendo a tierra de tal modo la zona equipotencial 200.

Para proporcionar una transición para los trabajadores que entran y salen de la zona equipotencial 200, se instala una sección aislada 208 (véanse las Figuras 6 y 7). La sección aislada 208 es usada para evitar exponer a los trabajadores al potencial de paso. Como la tierra es un mal conductor, el potencial de la tierra situada a unos 30 cm (1 pie) de la zona equipotencial 200 puede ser significativamente diferente que el potencial de la zona equipotencial 200. Si un trabajador tuviera un pie en la zona equipotencial y un pie en el terreno, cada pie podría estar a un potencial diferente. Para evitar exponer a los trabajadores a la diferencia en potencial entre la zona equipotencial 200 y el terreno a poca distancia de la zona equipotencial 200, los trabajadores pisarán primero sobre la sección aislada 208 y después, desde allí, pisarán sobre la zona equipotencial 200.

En una realización de la invención, las secciones aisladas 208 incluyen secciones aislantes prefabricadas múltiples. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 6, la sección aislada 208 puede incluir una plataforma o puente 210 de madera montado encima de aisladores 212 de patillas dispuestos en las equinas o en alguna otra disposición adecuada donde los aisladores 212 de patillas soportan mecánicamente la plataforma o puente 210 de madera y proporcionan aislamiento eléctrico para la plataforma o puente 210 con respecto al terreno.

En otras realizaciones de la invención, las secciones aisladas 208 pueden incluir una plataforma o puente 210 de madera con una estera de caucho aislada 214 extendida encima de la plataforma o puente 210 de madera (como se muestra en la Figura 7). Varias secciones aisladas 208 pueden ser configuradas en una pasarela 216 (véase la Figura 8) que tiene una plataforma o puente 210 de madera con una estera 214 de caucho extendida encima de la plataforma o puente 210 de madera, después una plataforma o puente 210 de madera encima de aisladores 212 de patillas, después otra plataforma o puente 210 de madera con una estera de caucho aislada 214 extendida encima de la plataforma o puente 210 de madera.

Después, todo el equipo debería ser colocado en, y enlazado a, la zona equipotencial 200. Como se muestra en la Figura 8, vallas de barrera 218, 220 son erigidas alrededor del perímetro de la zona equipotencial 200 para mantener al personal en la zona equipotencial 200. La valla de barrera 218, 220 también debería ser situada próxima a la pasarela 216 (como se muestra en la Figura 8) pero abierta en un extremo para permitir personal en la sección aislada 208. Las secciones aisladas 208 pueden incluir varias plataformas o puentes 210 (como se muestra en la Figura 8). Una segunda valla 220 de barrera es instalada de 1,83 a 3 m (6 a 10 pies) fuera de la zona equipotencial 200 para impedir que el personal pase herramientas y equipo de un lado a otro desde la estera equipotencial 202 y el área fuera de la estera. La segunda valla 220 de barrera también debería ser instalada alrededor de la pasarela aislada 216.

Como se mencionó antes, el equipo de tendido debería ser situado en, y enlazado a, la zona equipotencial 200. La descripción siguiente describe ejemplos de situar y enlazar equipo a la zona equipotencial 200 con referencia a las Figuras 9-12. Como se muestra en la Figura 9, equipo de tendido tal como un equipo 222 de tracción es situado en la estera equipotencial 202 y enlazado a la estera 202 por un puente de conexión conductivo 224. El puente de conexión conductivo 224 conecta eléctricamente equipo tal como el equipo 222 de tracción a la estera equipotencial 202. Puede ser deseado enlazar el equipo en más de una ubicación (como se muestra en la Figura 9), donde el equipo 222 de tracción está enlazado tanto delante como detrás. El equipo 222 de tracción tiene una cuerda 226 de tracción enrollada en un carrete 228, que también está enlazada a la zona equipotencial 200.

Para enlazar eléctricamente la cuerda 226 de tracción a la zona equipotencial 200, se usa una toma 230 de tierra en movimiento. La toma 230 de tierra en movimiento incluye una toma 232 de tierra de rodadura y un puente de conexión conductivo 234. La toma 232 de tierra de rodadura está configurada para permitir que la línea 226 de tracción se mueva a través de la toma 232 de tierra de rodadura mientras mantiene una conexión eléctrica entre la línea 226 de tracción y la zona equipotencial 200. La línea 226 de tracción está enlazada eléctricamente a la zona equipotencial 200 por vía de un puente de conexión conductivo 234 que conecta la toma 232 de tierra de rodadura a la zona equipotencial 200. Así, la toma 230 de tierra en movimiento permite que la línea 226 de tracción salga del carrete 228 mientras está siendo halada y mantenga todavía un enlace eléctrico con la zona equipotencial 200.

Debido a las tracciones elevadas asociadas a veces con tender conductores 102, algunas veces se usan anclajes para sujetar equipo de tendido en su lugar. Si un anclaje situado en la zona equipotencial 200 es usado para sujetar el equipo de tendido en su lugar en la zona equipotencial 200, el anclaje es enlazado también a la zona equipotencial 200. Como se muestra en la Figura 10, un bulldozer 238 o algún otro vehículo puede ser usado como un anclaje para el equipo de tendido. Si el anclaje está situado fuera de la zona equipotencial 200 (como se muestra en la Figura 10), entonces el cable que conecta el equipo de tendido al vehículo 238 de anclaje está aislado eléctricamente.

Un modo de aislar el equipo de tendido del vehículo 238 de anclaje es usado un aislador polimérico 236. El aislador polimérico 236 es instalado en el borde de la zona equipotencial 200 (como se muestra en la Figura 10). Una pieza

de equipo de tendido, tal como un camión 240 de suministro (desarrollo) u otro vehículo de tendido, es situada en la zona equipotencial 200 y enlazada eléctricamente a la zona equipotencial 200 por medio de puentes de conexión conductivos 224. Un cable 242 de anclaje conecta mecánicamente el equipo de tendido tal como un camión 240 de suministro al vehículo 238 de anclaje que es un bulldozer en la Figura 10. Así, el equipo 240 de tendido y el vehículo 238 de anclaje están conectados mecánicamente pero no conectados eléctricamente. El cable 242 de anclaje tiene, al menos en parte, una sección de aislador polimérico 236. En otras realizaciones de la invención, el cable 242 de anclaje es formado completamente usando aisladores poliméricos. El cable 242 de anclaje se extiende a través de la valla 218 de barrera y la valla de barrera secundaria o exterior 220.

A veces puede ser deseable transferir objetos a, y fuera de, la zona equipotencial 200. Por ejemplo, carretes adicionales que contienen conductor, línea dura o cuerda de tracción pueden precisar ser movidos a, y fuera de, la zona equipotencial. Cuando se carga algo en, y fuera de, la zona equipotencial, un aislador debe aislar el equipo que carga los objetos en, y fuera de, la zona equipotencial. Si se usa una grúa, la grúa puede ser situada fuera de la zona equipotencial pero la porción de cable de la grúa que levanta el objeto puede tener una cuerda de aislamiento u otro aislador unido a ella de modo que la grúa y el objeto sean aislados eléctricamente entre sí. Opcionalmente, la grúa puede levantar el objeto por medio de una cuerda de aislamiento.

Una vez que todo el equipo está en su lugar y enlazado a la zona equipotencial 200, o aislado eléctricamente como se describió con respecto al vehículo 238 de anclaje, el tendido puede proceder. La instalación de la cuerda 226 de tracción puede ser efectuada de muchas maneras. Como se muestra en la Figura 11, la cuerda 226 de tracción puede ser halada fuera del equipo 222 de tracción y pasada a través de cada estructura 104 de soporte usando dispositivos 244 semejantes a poleas. Si hay una preocupación sobre que la cuerda 226 de tracción haga contacto con conductores activados o aparatos activados, una longitud de cuerda aislada ensayada 252 puede ser unida al extremo delantero de la cuerda 226 de tracción. Esta cuerda aislada ensayada inicial 252 es la que aísla a los trabajadores y al equipo de tendido cuando la cuerda 226 de tracción es tendida a través del sistema 100. Es preferible ensayar la cuerda 226 de tracción y la cuerda aislada 252 para determinar su valor dieléctrico para asegurar las cualidades aislantes de las cuerdas 226, 252. Preferiblemente, la cuerda 226 de tracción y la cuerda aislada 252 son ensayadas usando un método y un aparato para ensayar aisladores descritos en la Patente de EE.UU. nº 4.266.184. Debería tenerse cuidado para asegurar que la cuerda 226 de tracción y la cuerda aislada 252 no se ensucian, mojan o son sometidas a gran humedad puesto que estos factores puede afectar al valor dieléctrico de las cuerdas 226, 252.

Los vientos transversales pueden ser una preocupación cuando se instala la cuerda 226 de tracción. Como la cuerda 226 de tracción tiene frecuentemente un peso diferente que los conductores 102, la cuerda 226 de tracción y los conductores 102 pueden moverse diferentemente cuando son tendidos en el sistema 100. Así, existe la posibilidad de que la cuerda 226 de tracción pueda hacer contacto con un conductor 102. Preferiblemente, las operaciones de tendido deberían ser limitadas durante condiciones de viento fuerte. Preferiblemente, la cuerda 226 de tracción es mantenida en una comba de tracción superior que los conductores 102, de modo que si se produce una desviación eólica (desviación de cuerda o línea debida al viento), permanezca por encima de los conductores 102.

Según algunas realizaciones de la invención y como se muestra en la Figura 11, un equipo 222 de tracción es enlazado por un puente de conexión conductivo 224 a una zona equipotencial 200. La cuerda 226 de tracción es enlazada a la zona equipotencial 200 por una toma 230 de tierra en movimiento que incluye un puente de conexión conductivo 234 y una toma 232 de tierra de rodadura. La cuerda 226 de tracción es tendida a través del trayecto al que ha de ser halado un conductor nuevo 102. Dispositivos 244 semejantes a poleas son instalados en los extremos de aisladores 106 montados en una estructura 104 de soporte. Los dispositivos 244 semejantes a poleas serán tratados con más detalle después. Los dispositivos 244 semejantes a poleas permiten que tanto la cuerda 226 de tracción como el conductor 102 sean tendidos y movidos a lo largo del sistema 100.

En algunas realizaciones de la invención, una vez que una cuerda 226 de tracción ha sido halada hasta el final de la sección en la que se trabaja actualmente, la cuerda 226 de tracción es conectada al conductor 114 en el extremo lejano de la sección en la que se trabaja (como se muestra en la Figura 12). El camión 246 de suministro (desarrollo) contiene conductores nuevos 114 a ser tendidos en un carrete 246 de hilo conductor. El conductor nuevo 114 es enlazado a la zona equipotencial 200 mediante una toma 230 de tierra en movimiento. El conductor nuevo 114 es unido a la cuerda 226 de tracción y halado hacia atrás a lo largo del trayecto en el que ha sido tendida la cuerda 226 de tracción.

Frecuentemente, una vez que la cuerda 226 de tracción es tendida a través del sistema 100, la cuerda 226 de tracción no es bastante fuerte para halar los conductores pesados 114 a través del sistema 100. En tales casos, la cuerda 226 de tracción será unida a un cable de línea dura que es más fuerte que la cuerda 226 de tracción. El cable de línea dura será halado a través del sistema 100 por la cuerda 114 de tracción. Después, el cable de línea dura será unido a un conductor 114 y el conductor 114 será tendido a través del sistema 100 halando el cable de línea dura a través del sistema 100. El conductor 114 es tendido en los dispositivos 244 semejantes a poleas unidos a los extremos de los aisladores 106 montados en la estructura 104 de soporte. El método de tendido descrito antes brevemente será descrito ahora con detalle con referencia a las Figuras 13-39.

Las Figuras 13-39 ilustran un procedimiento de tendido ejemplar de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Un procedimiento de tendido será descrito generalmente y después con detalle con referencia a las Figuras 13-39.

Generalmente, un procedimiento de tendido según la invención permite que conductores activados sean manejados y tendidos a través del sistema 100. El conductor 114 a ser tendido será situado entre dos extremos 110 sin corriente. Si no hay extremos 110 sin corriente en cada extremo de la sección a ser tendida, extremos sin corriente temporales pueden ser contruidos o unos portátiles (descritos con más detalle después) pueden ser usados. Zonas equipotenciales 200 son contruidas en cada extremo de la tracción (la línea de sección a ser tendida). Equipos tales como equipos de tracción, equipo de suministro (desarrollo), líneas 226 de tracción, línea dura 250 y conductores nuevos son enlazados a la zona equipotencial en la que están situados.

Según algunas realizaciones de la invención, el conductor nuevo 114 no es tendido inicialmente en el sistema 100. Primero, una línea 226 de tracción ligera, relativamente fácil de manejar (denominado a veces una cuerda de tracción), tal como una cuerda 226 de nylon trenzada es tendida a través del sistema 100. En algunos casos, una cuerda aisladora y aislante 252 puede ser unida a la parte delantera de la cuerda 226 de tracción. A continuación, la cuerda 226 de tracción es unida al conductor nuevo 114 y el conductor nuevo es tendido a través del sistema 100 enrollando la cuerda 226 de tracción. La cuerda 226 de tracción puede no ser conectada directamente al conductor 114 sino que puede tener una sección de cuerda aislada 252 que separa el conductor 114 y la cuerda 226 de tracción. Además, uno o dos pivotes pueden ser instalados entre el conductor nuevo 114 y la cuerda 226 de tracción para permitir que el conductor ser retuerza como sea necesario para aliviar la tensión de torsión en el conductor 114 que sale del carrete 246 de hilo conductor. Siempre que se conectan dos líneas entre sí durante el procedimiento de tendido, es preferido separar las dos líneas por una sección de cuerda aislante 252, y pivotes. Los pivotes están fabricados de acero de herramientas alto en carbono y no están hechos para conducir corriente, por tanto, deberían ser usados en conjunción con una cuerda aislante 252.

Se comprende que la función de las cuerdas de aislamiento es ser un aislador flexible. El término cuerda aislante o aisladora no pretende ser limitativo a cuerda sino incluir cualquier aislador flexible que pueda soportar una carga mecánica de tracción.

En algunos casos, la tracción de tendido para el conductor nuevo puede ser demasiado pesada para que la cuerda 226 de tracción tire del conductor a través del sistema 100. En tales casos, la cuerda 226 de tracción será unida a la línea 250 más fuerte y pesada (denominada a veces como una línea dura) tal como un cable de acero. La línea dura 250 es más fuerte que la cuerda 226 de tracción y es tendida a través del sistema 100 halando la cuerda 226 de tracción a través del sistema 100.

Una vez que la línea dura 250 es tendida a través del sistema 100, el conductor nuevo 114 a ser tendido es unido a un extremo de la línea dura 250 por medio de una cuerda aisladora y aislante 252 y halado a través del sistema 100 por la línea dura 250. Una vez que el conductor 114 es tendido a través del sistema 100, el conductor 114 es conectado eléctricamente al sistema 100 para transportar carga de energía.

Opcionalmente, en algunos casos, si un conductor 102 ya existe en el sistema 100 y será sustituido por un conductor nuevo 114, el conductor antiguo 102 puede ser conectado al conductor nuevo 114 y usado para halar el conductor nuevo 114. Una cuerda aislante 252 es usada para separar los conductores antiguo y nuevo para reducir la probabilidad de que una corriente que circule por tierra pase a través de las mangas de tracción (agarrador Kellum) y pivotes. Un agarrador Kellum es denominado a veces una manga de tracción. Un agarrador Kellum es un dispositivo mecánico que permite que dos líneas tales como cuerdas, cables o conductores sean conectados extremo con extremo y está configurado de modo que cuanto más tracción es aplicada en las dos líneas que conecta el agarrador, más apretado sujeta el agarrador. El agarrador está fabricado de alambre tejido y proporciona una conexión mecánica. Entre los conductores debería estar situado un pivote para permitir que se retuerza el conductor nuevo que sale del carrete de hilo conductor, tanto si es un conductor antiguo 102, una línea dura 250 o una cuerda 226 de tracción. Esta descripción general de procedimientos de tendido según la invención será seguida ahora por una descripción detallada de un procedimiento de tendido según la invención con referencia a las Figuras 13-39 adjuntas.

En la Figura 13 se muestra un diagrama esquemático de una disposición 100 existente de sistema de transferencia de energía eléctrica. Varias estructuras 104 de soporte son montadas a lo largo de un trayecto en el que los conductores 114 serán tendidos. Aisladores tangentes 106 son unidos a las estructuras 104 de soporte. Los otros extremos de los aisladores 106 tienen dispositivos 244 semejantes a poleas montados en ellos. El dispositivo 244 es un dispositivo semejante a polea que ayuda en el tendido permitiendo que una cuerda de tracción, un conductor o cualquier elemento que está siendo tendido sea soportado por la estructura 104 de soporte por medio del aislador 106 pero mientras todavía es capaz de moverse a través del sistema 100.

El lado izquierdo de la Figura 13 muestra un equipo 222 de tracción de cuerda enlazado a una zona equipotencial 200. El equipo 222 de tracción de cuerda tiene un carrete 228 de cuerda 226 que puede ser halada fuera del carrete 228 y tendida a través del sistema 100. Preferiblemente, la cuerda 226 de tracción no es conductiva; sin embargo, si es conductiva (tal como cable de acero o similar), la cuerda 226 de tracción es enlazada por medio de una toma 230

de tierra en movimiento a la zona equipotencial 200 como se muestra y describe con respecto a la Figura 11. Si la cuerda 226 de tracción es conductiva, preferiblemente, una cuerda aislante no conductiva 252 es unida al extremo delantero de la cuerda 226 de tracción.

Entre la primera estructura 104 de soporte a la izquierda y la zona equipotencial 200 está situada una estructura de soporte portátil temporal 254. La estructura de soporte portátil temporal 254 incluye un poste 260 montado en un vehículo 256 que en algunas realizaciones es un bulldozer. Como después en el procedimiento de tendido, esta estructura de soporte portátil temporal 254 será configurada para ser un extremo sin corriente y, por tanto, sometida a la tracción mecánica del conductor 114 cuando es tendido, tirantes aislados 258 son unidos a la estructura de soporte portátil temporal 254. El poste 260 y el vehículo 256 están todos conectados a tierra, y los tirantes 258 también están aislados. La estructura de soporte temporal portátil 256 tiene un dispositivo 244 semejante a polea unido a un aislador 116 y está conectada al poste 260 por una cruceta. Opcionalmente, una estructura de soporte temporal fija podría ser construida para usar según la invención y ser suprimida cuando ya no sea necesaria.

El lado derecho de la Figura 13 muestra un equipo 260 de tracción de línea dura enlazado eléctricamente a la zona equipotencial 200. Cuando se tienden conductores activados 114 (o un conductor a través de un sistema activado que debido a corrientes de inducción se convierte en un conductor activado), ambos extremos de la tracción tienen zonas equipotenciales 200 iguales conectadas a tierra. Los equipos de tracción situados en ambos extremos de la tracción son enlazados a sus zonas equipotenciales 200 correspondientes. Como se muestra en la Figura 13, el equipo 260 de tracción de línea dura tiene un carrete 262 de línea dura 250 que puede ser halada fuera del carrete 262 y tendida a través del sistema 100. Una segunda estructura de soporte portátil temporal 254 y vehículo 256 es situada a lo largo del sistema, de modo que la última estructura 104 de soporte está entre la estructura de soporte portátil temporal 254 y la zona equipotencial 200.

Como se muestra en la Figura 14, la cuerda 226 de tracción es halada fuera del equipo 222 de tracción de cuerda que contiene la cuerda 226 de tracción para tendido en un carrete 228 montado en el equipo 222 de tracción de cuerda. La cuerda 226 de tracción es tendida desde un extremo del sistema 100 al otro hacia el equipo 260 de tracción de línea dura situado en una zona equipotencial 200 en el otro extremo de la sección del sistema 100 a ser provista nuevamente de conductor.

La cuerda 226 de tracción puede ser halada usando métodos convencionales para tender líneas a lo largo de las estructuras 104 de soporte. Por ejemplo, la cuerda 226 de tracción puede ser halada fuera del carrete 228 en el equipo 222 de tracción de cuerda y tendida a través del sistema 100 usando vehículos tales como un vehículo sobre orugas, una camioneta, un helicóptero, vehículos todo terreno u otro tipo adecuado de equipo para halar la cuerda 226 de tracción entre estructuras 104 de soporte. En algunos casos, mulas, caballos, personas u otros medios adecuados pueden ser usados para instalar la cuerda 226 de tracción a lo largo del sistema 100. Tracción suficiente es mantenida en la cuerda 226 de tracción para mantenerla separada del terreno y permitirle que salve obstáculos. La tracción es mantenida frenando el carrete 228 para mantener la cuerda 226 de tracción separada del terreno a través de la longitud de la tracción.

Siempre que una estructura 104 de soporte es encontrada, la cuerda 226 de tracción es halada hacia arriba al dispositivo 244 semejante a polea usando una cuerda instalada en el dispositivo 244 semejante a polea (denominada línea de pis). La cuerda 226 de tracción será tendida a través del dispositivo 244 semejante a polea. Después, el extremo de la cuerda 226 de tracción es bajada de vuelta el terreno y el vehículo u otros medios de halar la cuerda 226 de tracción continuará y se desplazará a la siguiente estructura 104 de soporte, en cuyo punto el procedimiento será repetido nuevamente donde la cuerda 226 de tracción es instalada en el dispositivo 244 semejante a polea.

Un experto en la técnica apreciará que cuando helicópteros o algunas otras técnicas son usadas para instalar la cuerda 226 de tracción, el tendido a través de los dispositivos 244 semejantes a poleas es efectuado según técnicas ya establecidas donde helicópteros son implicados. Opcionalmente, dispositivos 244 semejantes a poleas pueden ser instalados en la estructura 104 de soporte antes o al mismo tiempo que el tendido de la cuerda 226 de tracción es efectuada, si no están instaladas ya.

Este procedimiento será repetido hasta que la cuerda 226 de tracción es tendida completamente a través de la sección del sistema 100 en la que ha de tenderse nuevamente. Una vez que la cuerda 226 de tracción ha sido tendida a través del sistema 100 desde un extremo al otro, un enlace mecánico es establecido entonces a lo largo del sistema 100, a lo largo de estructuras 104 de soporte.

La cuerda 226 de tracción es halada inicialmente a través del sistema 100 porque es más pequeña, más ligera y más fácil de manejar. Una vez que la cuerda 226 de tracción ha sido instalada, la cuerda 226 de tracción puede ser enlazada a la zona equipotencial 200 y después conectada a la línea dura 250 que también es enlazada a la zona equipotencial 200 por medio de la toma 230 de tierra en movimiento. Preferiblemente, la línea 226 de tracción no es conductiva. El conductor 114 será unido a la cuerda 226 de tracción por medio de la cuerda aislada 252. Pivotes también han de ser instalados entre la línea dura 250, la cuerda aislada 252 y la cuerda 226 de tracción. Los pivotes no están hechos para transportar corriente eléctrica y, por tanto, la cuerda aislante es necesaria. La cuerda 226 de tracción puede ser conectada a la zona equipotencial 200 con una toma 230 de tierra en movimiento y después será

halada hacia atrás, permitiendo que la línea dura 250 sea tendida a través del sistema 100.

Como el procedimiento de tendido puede ocurrir cuando otros conductores están presentes a lo largo del trayecto en el que será tendida la línea dura 250, y esos conductores pueden estar transportando una carga de energía, la línea dura 250 puede captar un potencial eléctrico cuando la línea dura 250 es situada junto a los conductores, produce corrientes de inducción en la línea dura 250 que está muy próxima a los conductores 102 que transportan energía. Por tanto, la línea dura 250 es enlazada eléctricamente a la zona equipotencial 200 con una toma 230 de tierra e movimiento como se muestra en la Figura 15.

La Figura 16 muestra la cuerda 226 de tracción unida a la línea dura 250 por medio de una cuerda aislante entre 252. La línea dura 250 es aislada de la cuerda 226 de tracción porque si las líneas 226 y 250 fueran a crear una conexión eléctrica entre las dos zonas equipotenciales 200, una corriente circulante por tierra de una magnitud desconocida podría circular por la tierra, las zonas equipotenciales 200 y las líneas 226 y 250. Para evitar una conexión eléctrica entre las dos zonas equipotenciales 200 y, por tanto, la corriente potencial circundante por tierra, la cuerda 226 de tracción y la línea dura 250 son conectadas por la cuerda aislante 252. En algunas realizaciones de la invención, la cuerda aislada 252 es un producto vendido con el nombre comercial Amstel blue. Debido a la suciedad, la humedad, la humectación y otros factores que pueden afectar a la conductividad, la cuerda aislante 252 es ensayada antes de su uso para asegurar que no es eléctricamente conductiva. Por ejemplo, la cuerda aislantes 252 puede ser ensayada usando el procedimiento y el aparato descritos en la Patente de EE.UU. n° 4.266.184.

Como se muestra en la Figura 17, la cuerda 226 de tracción es halada hacia atrás hacia el camión de tracción de cuerda hasta que la cuerda aislante 252 llega a la estructura de soporte temporal portátil 254 como se muestra en la Figura 17.

A continuación, como se muestra en la Figura 18, la línea dura 250 es unida mecánicamente a la estructura de soporte portátil temporal 254 por un aislador 106 en una configuración de extremo sin corriente.

A continuación, la cuerda 226 de tracción es separada de la cuerda aislante 252 como se muestra en la Figura 19. Entonces, el equipo 222 de tracción de cuerda puede ser apartado y el equipo 240 que contiene un carrete 246 de conductor 114 y un tensor 266 es situado en la zona equipotencial 200 y enlazado eléctricamente a la zona equipotencial 200. Opcionalmente, el conductor 114 puede ser tendido a través de un tensor 266 por rueda motriz que es enlazado eléctricamente a la zona equipotencial 200 como se muestra en la Figura 20. El tensor 266 por rueda motriz ayuda a mantener el conductor 114 a la tracción de tendido apropiada para impedir que el conductor toque el terreno o esté suficientemente flojo para que sea impulsado por el viento hasta hacer contacto con otros conductores.

A continuación, como se muestra en la Figura 21, el conductor 114 es enlazado eléctricamente a la zona equipotencial 200 mediante una toma 230 de tierra en movimiento. Después, el conductor es unido a la cuerda aislante 252. Una vez que el conductor 114 está unido a la cuerda aislante 252, la línea dura 250 es desconectada del aislador 106 en la estructura de soporte portátil 254, como se muestra en la Figura 22. Con la línea dura 250 desconectada del aislador 106, la línea dura 250 y el conductor 114 están libres para ser halados a través del sistema 100. Entonces, la línea dura 250 es halada y tira del conductor 114 a través del sistema, como se muestra en la Figura 23.

Como se muestra en la Figura 24, el conductor 114 continuará siendo tendido hasta que la cuerda aislante 252 llega a la estructura de soporte temporal 254.

En este punto, y como se muestra en la Figura 25, una segunda cuerda aislante 268 (cuerda de cabrestante) es unida al conductor 114 en el mismo lugar aproximadamente donde la cuerda aislante 252 se une al conductor 114. Un agarrador 272 de conductor puede ser usado para soportar la tracción de conductor. La cuerda 268 de cabrestante también es una cuerda no conductiva y en algunas realizaciones de la invención es ensayada para asegurar sus cualidades aislantes antes de usarla. La cuerda 268 de cabrestante es conectada en un extremo a un vehículo 270 de tracción (un bulldozer frecuentemente) y al conductor 114 en el otro extremo.

Como se muestra en la Figura 26, la cuerda 268 de cabrestante es extendida a través de un dispositivo 244 semejante a polea en la estructura 104 de soporte. En algunas realizaciones de la invención, una de las estructuras 104 de soporte es la última estructura 104 en la que se produce una sección particular del sistema 100 de energía en la que ha de tenderse nuevamente. La última estructura 104 de soporte será configurada finalmente como un extremo 110 sin corriente. La cuerda 268 de cabrestante es halada hacia arriba por el vehículo 270 de tracción hasta que la tracción de conductor es soportada por la cuerda de cabrestante y después la cuerda aislante 252 y la línea dura 250 son desconectadas del conductor nuevo 114 como se muestra en la Figura 27.

Con el extremo de conductor nuevo libre ahora, un extremo 274 sin corriente es instalado en el extremo de conductor. El extremo 274 sin corriente puede ser un extremo sin corriente de compresión o un extremo sin corriente empernado. En algunas realizaciones de la invención, un extremo 274 sin corriente es unido al extremo del conductor nuevo como se muestra en la Figura 28.

Según algunas realizaciones de la invención, el paso siguiente es unir el conductor 114 a la estructura 104 de soporte en una configuración de tipo de extremo sin corriente. Como se muestra en la Figura 29, un aislador 106 es unido al conductor 114 por vía del extremo 274 sin corriente. El conductor 114 es conectado mecánicamente, pero no eléctricamente, a la estructura 104 de soporte. Como sea necesario, el vehículo 270 de tracción enrollará la cuerda 268 de cabrestante para permitir que el conductor 114 sea unido a la estructura 104 de soporte.

Una vez que el conductor 114 es unido mecánicamente a la estructura 104 de soporte, el vehículo 270 de tracción y la cuerda 268 de cabrestante son separados del conductor 114 como se muestra en la Figura 30. La estructura 104 de soporte, mostrada a la derecha de la Figura 30, es unida ahora al conductor 114 para formar un extremo 110 sin corriente.

En las realizaciones de la invención donde el conductor 114 tendido recientemente es conectado a una estructura 104 de soporte que terminará como un extremo 110 sin corriente, como se efectúa en el lado izquierdo del sistema 100 mostrado en la Figura 35, por ejemplo, se usa preferiblemente el procedimiento descrito anteriormente en esto y mostrado en las Figuras 24-30. Sin embargo, en otras realizaciones de la invención, tal como cuando el conductor 114 es conectado a un extremo 254 sin corriente temporal portátil, se usa el procedimiento siguiente como se muestra en las Figuras 31-39.

La actividad es dirigida ahora al otro lado del sistema 100, como se muestra en el lado izquierdo de la Figura 31. Un agarrador 276 de conductor es unido al conductor 114. El agarrador 276 de conductor conectará el conductor 114 a otra cuerda 278 de cabrestante que, en algunas realizaciones de la invención, es una cuerda no conductiva aislada que es ensayada como se trató previamente antes de ser usada y es conectada a un vehículo 270 de combadura (un bulldozer en este caso). Entonces, el vehículo 270 de combadura ajustará la tracción de conductor nuevo 114.

Con el vehículo 270 de combadura aplicando tracción al conductor 114, el conductor 114 será unido entonces al aislador 106 instalado en la estructura de soporte portátil temporal 254 a la tracción final de diseño, como se muestra en la Figura 32. Alternativamente, el conductor puede ser llevado a una tracción final usando un aparato elevador de cadena accionado manualmente. Otros dispositivos tensores también pueden ser usados tal como un torno, aparato para acercar dos cosas u otro dispositivo tensor adecuado. Un dispositivo medidor de tracción es usado para asegurar que el conductor 114 es llevado hasta la tracción apropiada de diseño.

Después la cuerda 278 de cabrestante es desconectada del conductor 114 como se muestra en la Figura 33. Para suprimir la cuerda 278 de cabrestante, la tracción en la cuerda 278 de cabrestante es aliviada haciendo retroceder el vehículo 270 de combadura.

Según algunas realizaciones de la invención y como se muestra en la Figura 34, el conductor 114 es soltado de los dispositivos 244 semejantes a poleas y los dispositivos 244 son suprimidos de los aisladores 116. Esto puede ser efectuado usando pértigas calientes u otro equipo adecuado. Opcionalmente, el conductor 114 es equipado con varillas 280 de armadura que actúan como una protección contra los tirones para el conductor 114. El conductor 114 es sujetado (unido) dentro de los aisladores tangentes 116 usando una abrazadera de conductor.

Como se muestra en la Figura 35, el vehículo 270 de combadura es conectado al conductor 114 por una cuerda de cabrestante aislada 282. La cuerda 282 de cabrestante se une al conductor 114 mediante un agarrador 276 de conductor. El vehículo de combadura aplica tracción a la cuerda 282 de cabrestante que, a su vez, aplica tracción al conductor 114, aliviando así la tracción en el conductor 114 entre el tensor 264 por rueda motriz y la estructura 254 de extremo sin corriente temporal como se muestra en la Figura 35.

Como se muestra en la Figura 36, ambos extremos de un puente de conexión conductivo 108 son instalados en el conductor 114 para proporcionar un trayecto eléctrico desde la sección tendida recientemente del conductor 114 hasta la sección del conductor 114 que es enlazada a la zona equipotencial 200 una vez que el conductor 114 es cortado. El paso siguiente es cortar el conductor 114 en el extremo sin corriente temporal 254 como se muestra en la Figura 37.

El puente 108 de conexión proporciona un trayecto eléctrico entre los dos extremos separados del conductor 114 como se muestra en la Figura 37. Como el trayecto eléctrico entre los dos extremos del conductor 114 se extiende a la zona equipotencial 200, el conductor 114 está al mismo potencial que los trabajadores y equipos en la zona equipotencial 200.

En la operación siguiente, el puente 108 de conexión es suprimido usando pértigas calientes u otro equipo adecuado. Como se muestra en la Figura 38, la sección 284 de cola del conductor 114 es bajada al terreno. En este punto, la sección del conductor 114 tendida en el sistema 100 no está conectada a tierra ni está conectada ya a la zona equipotencial 200 ni tiene necesariamente el mismo potencial que la zona equipotencial 200. Puede contener una tensión debida a las corrientes de inducción causadas por la estrecha proximidad del conductor 114 a otros conductores en el sistema 100 que transportan una carga de energía. El extremo 286 del conductor 114 tendido en el sistema 100 puede ser enrollado usando equipo aislado y unido a la estructura de soporte portátil temporal 254, como se muestra en la Figura 39.

Quando la longitud del conductor nuevo 114 a ser instalado es mayor que la longitud del conductor que está contenido en el carrete 246 de hilo conductor, se usa otro carrete 246 de hilo conductor. Los dos extremos 286 del conductor nuevo necesitan ser unidos de modo que la operación de tendido pueda continuar. Los dos extremos de conductor son unidos usando mangas de tracción (agarradores Kellum) y pivotes separados por una cuerda aislante 252. Después de que todo el conductor nuevo es instalado en la sección en la que ha de tenderse nuevamente 100, necesita ser empalmado como se describe después.

Volviendo ahora a otro aspecto de la presente invención, las Figuras 40-46 ilustran un método y un aparato relacionado para conectar (empalmar) los conductores nuevos 114 entre sí.

Por diversas razones, puede ser deseable conectar eléctrica y mecánicamente dos conductores entre sí. Lo siguiente es un ejemplo de empalmar dos conductores según una realización opcional de la invención.

La Figura 40 muestra dos extremos de conductores 114 separados por cuerda aislante 252. La cuerda aislante 252 es conectada a los conductores 114 por agarradores Kellum 277. Los agarradores Kellum 277 son denominados a veces mangas 277 de tracción. Una primera manga 277 de tracción conecta un extremo de la cuerda aislante 252 a un conductor 114 y una segunda manga 277 de tracción conecta el otro extremo de cuerda aislante 252 al otro conductor 114. Este tipo de conexión es denominada una conexión 288 de mangas doble o de espalda contra espalda.

Quando se aplica tracción al conductor 114 o a la cuerda aislante 252, la manga 277 de tracción aprieta alrededor de los extremos de ambos conductores 114. Así, cuanto más tracción es aplicada al conductor 114, la manga 277 de tracción agarra más apretadamente los extremos del conductor 114. Se usan pivotes para unir las mangas 277 de tracción a la cuerda aislante 277 en una conexión 288 de mangas doble o de espalda contra espalda. Aunque algunas realizaciones de la presente invención usan mangas 277 de tracción y pivotes para conectar los conductores 114 a la cuerda aislante 252, según la presente invención se puede usar cualquier dispositivo de tipo de conexión adecuado.

Como la cuerda aislante 252 y las mangas 277 de tracción no proporcionan una conexión eléctrica entre los dos conductores 114 sino solo una conexión mecánica, el puente de conexión conductivo 108 es instalado, proporcionando así una conexión eléctrica entre los dos conductores 114, como se ilustra en la Figura 41. El puente 108 de conexión es instalado usualmente con pértigas calientes o puede ser instalado según cualesquier medios adecuados conocidos en la técnica. El puente 108 de conexión conectará eléctricamente el conductor uno 114 al otro conductor 114 y deriva los pivotes, la cuerda aislante 252 y las mangas 277 de tracción.

Si se empalma una conexión de manga doble 288 con los conductores 114 muy próximos a conductores 114 activados, los trabajadores y cualquier equipo usado deberían ser situados sobre, y el equipo enlazado a, la zona equipotencial 200.

Para suprimir las mangas 277 de tracción, los pivotes y la cuerda aislante 252, un empalme permanente es instalado en los extremos 286 de los conductores 114. El empalme permanente proporciona una conexión mecánica y eléctrica entre los conductores 114. El empalme puede ser un empalme de compresión, un empalme automático o un empalme preformado.

De acuerdo con una realización de la invención, el puente 108 de conexión, la cuerda aislante 252, los pivotes y las mangas 277 de tracción son sustituidos según un método de empalme descrito después. Algunas realizaciones de la presente invención pueden usar un camión 290 de empalme. Sin embargo, un camión 290 de empalme es una comodidad opcional, que no es necesaria para poner en práctica la invención. El camión 290 de empalme tiene la ventaja de que puede soportar la tracción de conductor y proporciona energía hidráulica para comprimir el empalme.

Para instalar el empalme entre los dos conductores 114 mientras los dos conductores 114 están muy próximos a conductores activados, una zona equipotencial 200 es construida debajo del punto en el que los conductores 114 han de ser empalmados. En realizaciones de la invención donde un camión 290 de empalme es usado, el camión 290 de empalme será aparcado en la zona equipotencial 200 debajo del puente 108 de conexión y de la cuerda aislante 252, como se muestra en la Figura 42, y enlazado eléctricamente a la zona equipotencial 200.

Opcionalmente, un hilo conductor 292 de toma de tierra puede ser extendido sobre la zona equipotencial 200 y enlazado a la zona equipotencial 200 y a tierra. El camión de empalme puede ser enlazado eléctricamente al hilo conductor 292 de toma de tierra. El conductor 114 y la cuerda aislante 252, las mangas 277 de tracción y el puente 108 de conexión pueden ser bajados halando los conductores 114 hacia abajo a la zona equipotencial 200 con el camión 290 de empalme. Si un hilo conductor 292 de toma de tierra es usado, los conductores 114 son enlazados eléctricamente al hilo conductor 292 de toma de tierra. El hilo conductor 292 de toma de tierra puede ser útil en casos donde los conductores 114 pueden tener corrientes grandes y podrían exceder la capacidad de conductores más pequeños dentro de la zona equipotencial 200. Una vez que los conductores 114 han sido bajados a la zona equipotencial 200, los conductores 114 en ambos lados de la conexión de manga doble 288 son ambos enlazados eléctricamente a la zona equipotencial 200 y al hilo conductor 292 de toma de tierra. Cuando la tracción de conductor es asumida y el puente 108 de conexión, las mangas 277 de tracción y la cuerda aislada 252 se aflojan,

pueden ser suprimidos. Después, los dos extremos del conductor 114 son empalmados mecánica y eléctricamente entre sí. Los conductores 114 pueden ser empalmados entre sí usando un manguito de empalme de aluminio que es comprimido hidráulicamente sobre los conductores 114 por el camión 290 de empalme. Opcionalmente, los conductores 114 pueden ser conectados usando cualesquier medios adecuados para proporcionar una conexión eléctrica y mecánica.

Como ambos conductores 114 son enlazados a la zona equipotencial 200, puede trabajarse en los dos conductores 114 por trabajadores en la zona equipotencial 200 sin el peligro de una diferencia en potencial entre los conductores 114 y los trabajadores en la zona equipotencial 200. En realizaciones donde un camión 290 de empalme no es usado, procedimientos similares que el descrito pueden ser usados. Por ejemplo, la zona equipotencial 200 y los conductores 114, la cuerda aislada 252, las mangas 277 de tracción y el puente 108 de conexión son bajados y enlazados a la zona equipotencial 200 donde trabajadores trabajan en ellos sin el beneficio de un camión 290 de empalme.

En algunas realizaciones de la invención, los conductores 114, las mangas 277 de tracción y el puente 108 de conexión no son bajados a la zona equipotencial 200 sino más bien los trabajadores son elevados al nivel de los conductores 114 en un camión con cubeta o algún otro aparato. Puentes de conexión conductivos son usados para enlazar eléctricamente los conductores 114 a cada lado de la conexión de manga doble 288. Una vez que el enlace es efectuado, trabajadores y/o equipo son elevados al nivel de los conductores 114 para empalmar los conductores 114 entre sí usando cualesquier medios adecuados para proporcionar conexiones eléctrica y mecánica para líneas de energía eléctrica de alta tensión y tensadas.

En algunas realizaciones de la invención, la zona equipotencial 200 usada en un procedimiento de empalme según la invención usará una estera 202 de unos 30,5 m (100 pies) de longitud por unos 3,66 m (12 pies) de anchura (este tamaño no precisa ser conseguido por una estera 202 sino que pueden ser varias esteras 202 enlazadas entre sí). Todas las esteras 202 serán enlazadas entre sí y atadas a barras 206 de toma de tierra. Un hilo conductor 292 de toma de tierra será conectado entre las barras 206 de toma de tierra, como se muestra en la Figura 42. El camión 290 de empalme será enlazado a la barra 206 de tierra. Una valla 218, 220 de barricada (véase la Figura 8) será instalada alrededor del perímetro de la zona equipotencial 200 y un acceso de puente aislante 216 será dispuesto para entrar y salir de la zona equipotencial 200. Todos los postes de valla de barricada serán enlazados eléctricamente a la zona equipotencial 200.

Volviendo ahora a los dispositivos 244 semejantes a poleas que han sido mencionados en esto, lo siguiente es una explicación detallada con referencia a las Figuras 43-45 de dispositivos 244 según la invención y según una realización ejemplar de la invención.

Como se muestra en las Figuras 43-45, el dispositivo 244 es un dispositivo semejante a polea que facilita que el conductor, la cuerda de tracción, la línea dura u otra línea de tendido sea tendida a lo largo del sistema 100. Un dispositivo 244 semejante a polea puede ser fijado a la estructura 104 de soporte por medio de un aislador 106 o puede ser fijado directamente a la estructura 104 de soporte. Un conductor 114 o cualquier otra línea usada en el proceso de tendido es situado en el dispositivo 244 semejante a polea y halado a través del sistema 100. Después, los dispositivos 244 semejantes a poleas son separados del conductor 114 y el conductor 114 es unido directamente a los aisladores 106 o varillas 280 de armadura (véase la Figura 34) son instaladas en el conductor 114 que después es fijado a los aisladores 106. Los dispositivos 244 semejantes a poleas son separados de los aisladores 106.

Como se muestra en la Figura 43, el dispositivo 144 semejante a polea incluye un bastidor 294. El bastidor 294 tiene forma de U generalmente como se muestra en la Figura 43. El dispositivo 244 semejante a polea también incluye una sección 296 de rueda que se une al bastidor 294 por medio de un eje 298. La cuerda de tracción, la línea dura o el conductor se asienta en la acanaladura entre la sección 296 de rueda y el bastidor 294. El eje 298 es retenido dentro del bastidor 294 por un cubo 300.

En la parte superior del bastidor 294 está situado un aparato 302 de sujeción que es usado para unir el dispositivo 244 semejante a polea a un aislador 106. El aparato 302 de sujeción puede ser capaz de girar para permitir que el dispositivo 244 semejante a polea gire cuando está unido a un aislador 106.

Como se muestra en la Figura 43, la rueda 296 tiene un perfil 304 en forma de U. El perfil 304 en forma de U ayuda a permitir que el conductor o cualquier elemento que está siendo tendido a través del dispositivo 244 semejante a polea sea alineado apropiadamente alrededor de la rueda 296. En algunas realizaciones de la invención, el conductor, o cualquier línea que está siendo tendida a través del dispositivo 244 semejante a polea, es tendido entre el bastidor 294 y la sección 296 de rueda. El peso del conductor, o cualquier elemento que está siendo tendido a través del dispositivo 244 semejante a polea, es soportado por la sección 296 de rueda. Cuando el cable o conductor es halado a través del sistema 100, la sección 296 de rueda girará, permitiendo así que la línea que es tendida sea halada fácilmente a lo largo del sistema 100.

Frecuentemente, conductores que son tendidos en sistemas 100 de transferencia de energía eléctrica son fabricados de metal que puede ser descubierto y no protegido por ninguna clase de revestimiento. Este metal

descubierto puede ser dañado potencialmente si se pone en contacto con parte de un dispositivo metálico 244 semejante a polea. Para proteger el conductor fabricado de hilo metálico descubierto y configurado para formar un cable, el dispositivo 244 semejante a polea recibe un revestimiento 306 de neopreno en la sección 296 de rueda. El revestimiento 306 de neopreno ayuda a proteger el conductor contra el frotamiento y que resulte desgastado o dañado de otro modo por el dispositivo 244 semejante a polea.

Además de la rueda 296 que se mueve alrededor del eje 298, algunas realizaciones de la invención también incluyen cojinetes montados dentro de la rueda 296 para facilitar el movimiento de la rueda 296 alrededor del eje 298.

Como se muestra en la Figura 43, algunas realizaciones de la invención incluyen un conductor 308 de cobre plano trenzado delgado envuelto alrededor del revestimiento aislante 306 de rueda y enlazado a la rueda 296. El conductor 308 de cobre es envuelto alrededor de la rueda 296, fuera del revestimiento 306 de neopreno. Un trayecto eléctrico es provisto a través del revestimiento 306 de neopreno a la rueda metálica 296 y el bastidor 294 a fin de impedir que el conductor y el dispositivo 244 semejante a polea formen arco eléctrico y se quemen cuando son sometidos a una gran diferencia de potencial entre el dispositivo 244 semejante a polea y el conductor. El revestimiento 306 de neopreno es usado para proteger el conductor contra el desgaste y generalmente no está destinado a aislar eléctricamente el conductor del dispositivo 244 semejante a polea.

El conductor 308 de cobre plano trenzado está situado en la sección de diámetro mínimo de la sección 296 de rueda y el dispositivo 244 semejante a polea en el fondo del perfil 304 en forma de U, como se muestra en la Figura 100.

Un agujero 310 está dispuesto en la sección 296 de rueda, donde un tornillo proporciona un trayecto eléctrico entre el conductor 308 de cobre y la sección 296 de rueda, permitiendo así que exista un potencial igual entre el conductor 308 de cobre y la sección 124 de rueda. Grasa conductiva es usada dentro de los cojinetes para facilitar un potencial igual entre la sección 296 de rueda, los cojinetes, el eje 298 y el bastidor 294. Mantener todo el dispositivo 244 semejante a polea a un mismo potencial hace que el dispositivo 244 sea adecuado para el uso en el nuevo tendido de conductor activado. El dispositivo 244 semejante a polea no será sometido a diferencias en potencial a través de partes diferentes del dispositivo 244 porque el dispositivo 244 semejante a polea es modificado para asegurar que todas las partes de él, el dispositivo 244, estarán al mismo potencial y permitir que un conductor 102 en un estado activado sea tendido a través del dispositivo 244 semejante a polea sin crear ningún arco eléctrico, arder u otros problemas asociados con una diferencia en potencial entre dos objetos en contacto eléctrico entre sí.

Otra realización de la invención incluye dispositivos 312 semejantes a poleas como se muestra en la Figura 45. Los dispositivos 312 mostrados en la Figura 45 son utilizados cuando se usan helicópteros en una operación de tendido. Los dispositivos 312 semejantes a poleas son montados con el lado de rueda hacia arriba y son montados en aisladores 314 de patilla. Los aisladores 314 de patilla son montados en la estructura 104 de soporte. Los dispositivos 312 tendidos por helicóptero son similares a los dispositivos 244 descritos previamente en esto y mostrados en las Figuras 43-44 en que los dispositivos 312 semejantes a poleas tienen una rueda 296 montada en un bastidor 294 mediante un eje 298 (véanse las Figuras 43-44). Guías 316 de líneas son unidas al bastidor 294.

Las guías 316 de líneas forman ángulo hacia dentro para ayudar a una línea que es tendida por un helicóptero a centrarse en la rueda 296. La rueda 296 es la que soporta la línea que es tendida y la acción de rodadura de la rueda 296 ayuda a permitir que la línea se mueva a través del sistema 100.

Según algunas realizaciones de la invención, los dispositivos 312 semejantes a poleas tienen un perfil 304 en forma de U en la rueda 296 similar al perfil 304 en forma de U de los dispositivos 244. Grasa conductiva es usada en los cojinetes para mantener un potencial igual entre el eje 298, la rueda 296 y el bastidor 294, similar a los dispositivos 244.

Opcionalmente, los dispositivos 312 semejantes a poleas son revestidos con un revestimiento 306 de neopreno y pueden ser equipados con un conductor 308 de cobre plano trenzado situado en el perfil 304 en forma de U de la rueda 296. Un trayecto eléctrico es provisto a través del revestimiento de neopreno por vía de un tornillo que hace contacto con el conductor 308 de cobre, similar al dispositivo 244 de las Figuras 43-44, o por vía de cualquier otro medio adecuado.

Los dispositivos 312 semejantes a poleas incluyen un aparato 302 de sujeción montado en el bastidor 294. El aparato 302 de sujeción proporciona estructura para montar por medio de un sistema de perno y tuerca o cualquier otro sistema adecuado para montar el dispositivo 312 en los aisladores 314.

La estructura de soporte portátil temporal 254 usada en algunas realizaciones de la invención será explicada ahora con detalle con referencia a la Figura 46. La estructura de soporte portátil temporal 254 incluye un vehículo 256 y en algunas realizaciones es un vehículo sobre orugas tal como un bulldozer. En otras realizaciones, el vehículo 256 puede ser un vehículo sobre ruedas. Un poste 260 o alguna otra estructura vertical está sujeta al bastidor 322 en su base 320. El poste 260 puede ser soldado, atornillado o fijado de otro modo de acuerdo con la invención. La estructura vertical puede ser fabricada de madera, metal, fibra de vidrio u otros materiales adecuados.

- 5 Una cruceta 324 está sujeta al poste como se muestra en la Figura 46. La cruceta 324 puede ser usada para soportar un aislador 116 y un dispositivo 244 semejante a polea como se muestra. Otros aparatos también pueden ser soportados por la cruceta 324, tal como un interruptor 140 en aire por ejemplo. En algunas realizaciones de la invención, el vehículo 256 y el poste 260 son conectados a tierra por barras 206 de toma de tierra (véase la Figura 8) clavadas en el terreno y puentes de conexión conductivos enlazan el vehículo 256 y/o el poste 260 a las barras de toma de tierra. En otras realizaciones de la invención, aparcas simplemente el vehículo 256 en el terreno sirve como una toma de tierra suficiente.

REIVINDICACIONES

1. Un método de anclar un vehículo (240) sobre una zona equipotencial (200) que comprende: colocar un primer vehículo sobre la zona equipotencial; enlazar eléctricamente el primer vehículo a la zona equipotencial;

caracterizado por

5 situar un ancla (238) fuera de la zona equipotencial (200) y espaciada de la zona equipotencial; conectar mecánicamente el ancla al primer vehículo; y aislar eléctricamente el ancla del primer vehículo.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el primer vehículo es uno de un camión (240) de tendido y de suministro.

10

3. El método de la reivindicación 1, en el que el ancla es uno de un segundo vehículo y un objeto enterrado.

4. El método de la reivindicación 3, en el que el segundo vehículo es un buldózer.

15

5. El método de la reivindicación 1, en el que el paso de aislar comprende conectar los primer y segundo vehículos con un aislador flexible.

6. El método de la reivindicación 5, que comprende, además, probar la conductividad de la línea aislada antes de conectar los primer y segundo vehículos.

20

FIG. 1

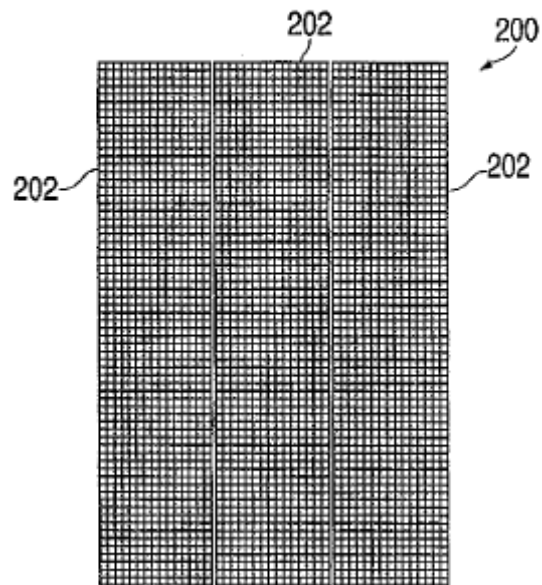


FIG. 2

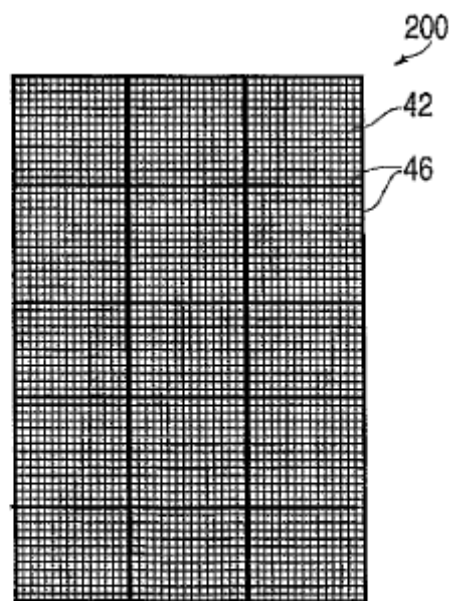


FIG. 3

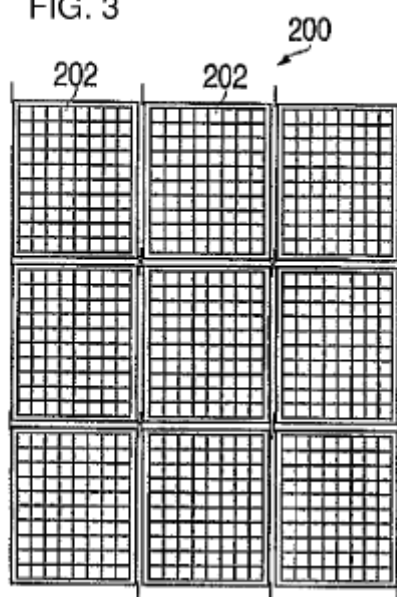


FIG. 4

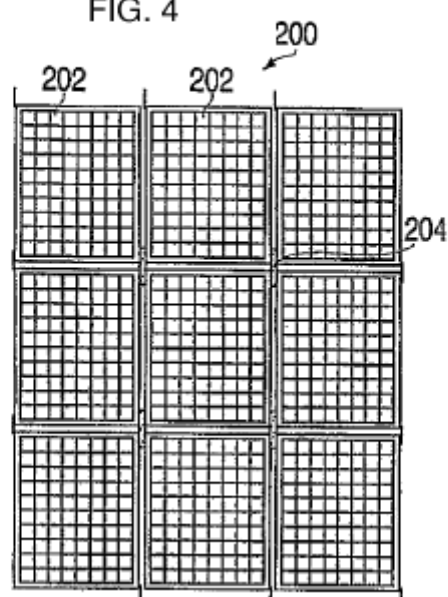


FIG. 5

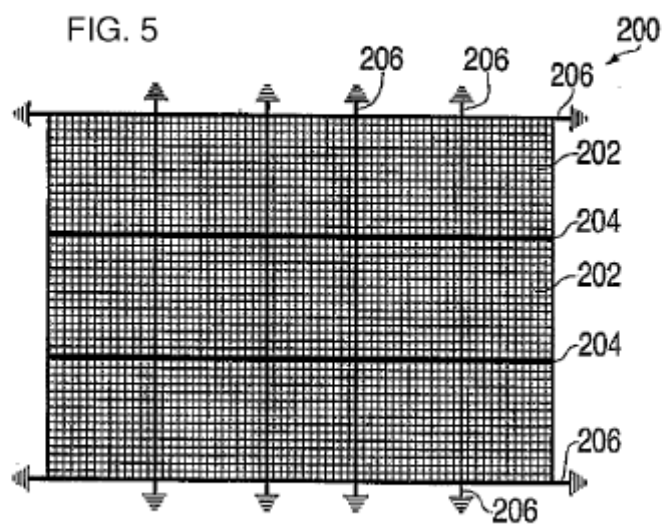


FIG. 6

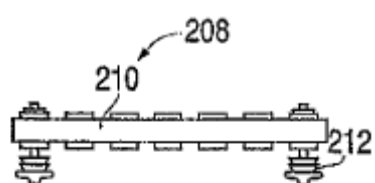


FIG. 7



FIG. 8

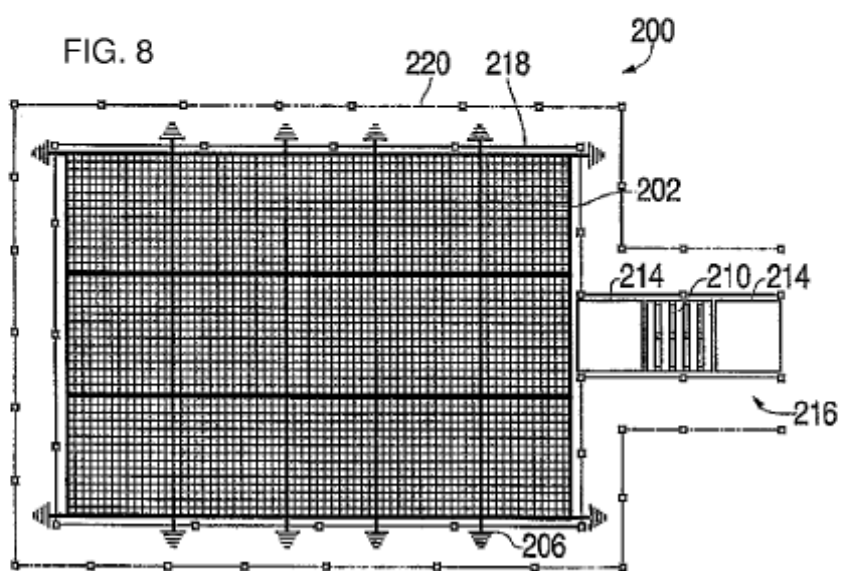


FIG. 9

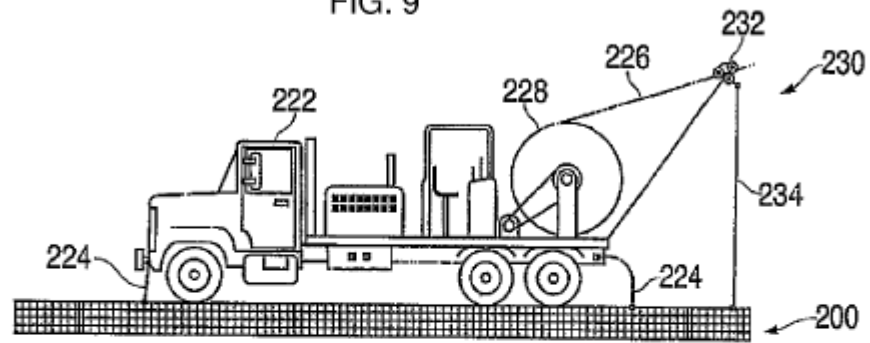
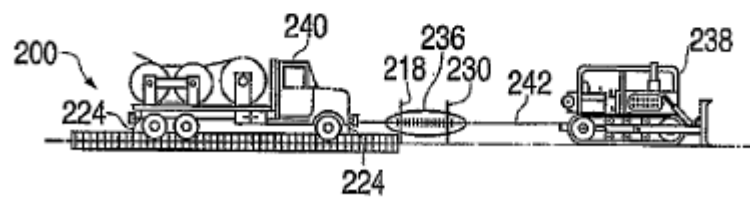


FIG. 10



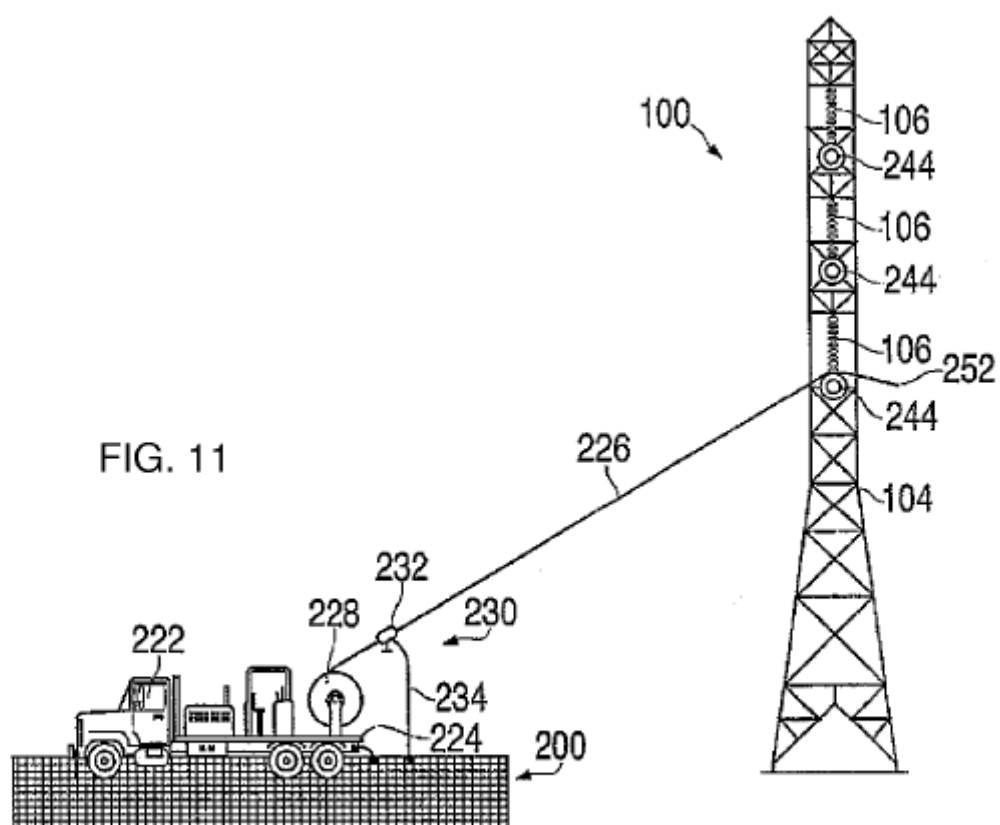


FIG. 12

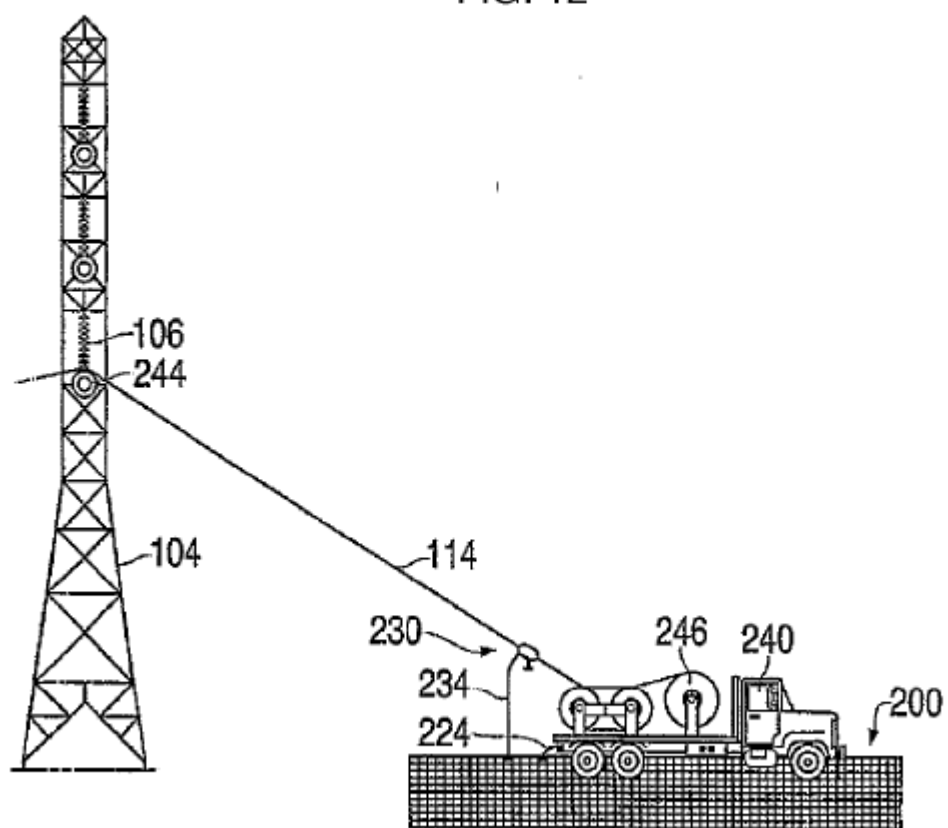


FIG. 13

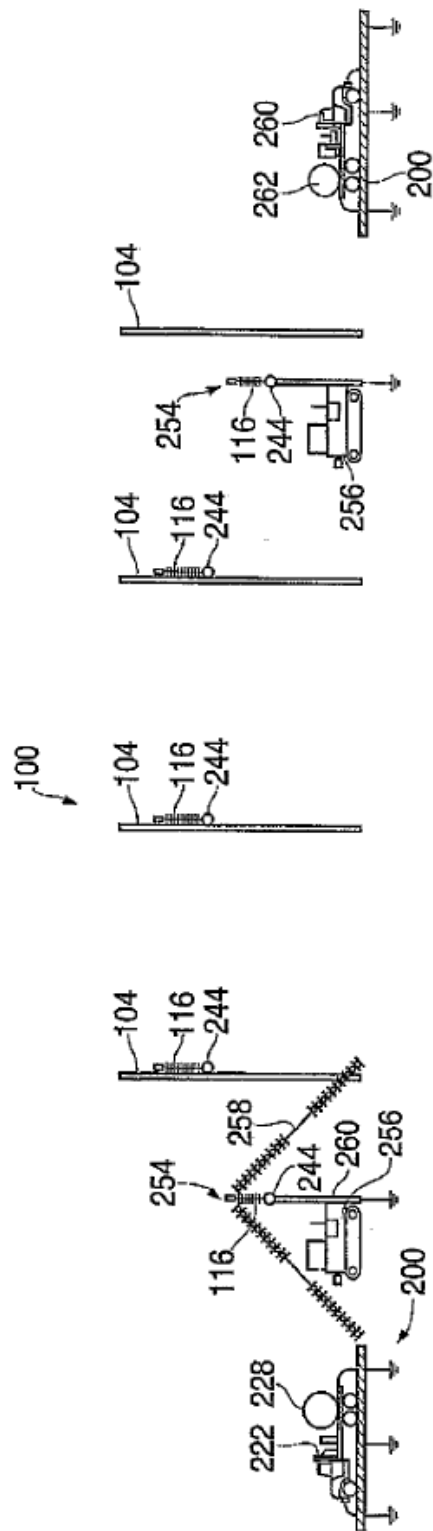


FIG. 14

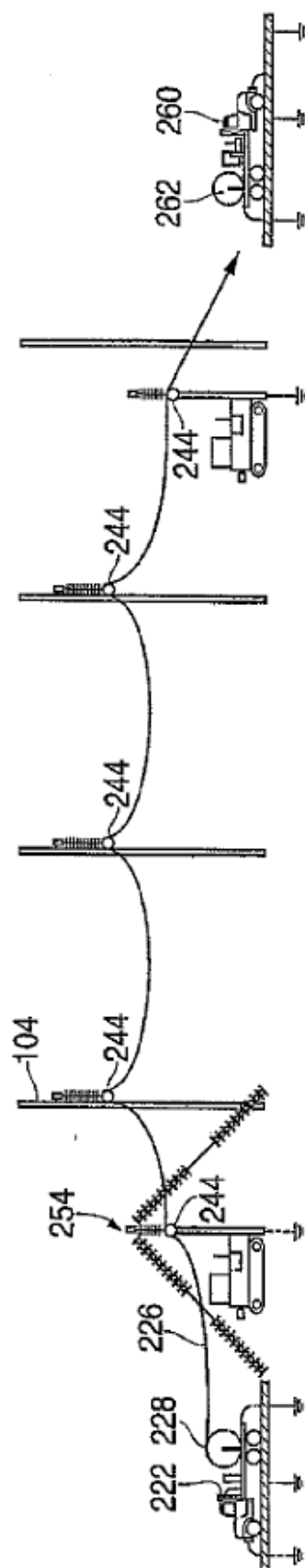


FIG. 15

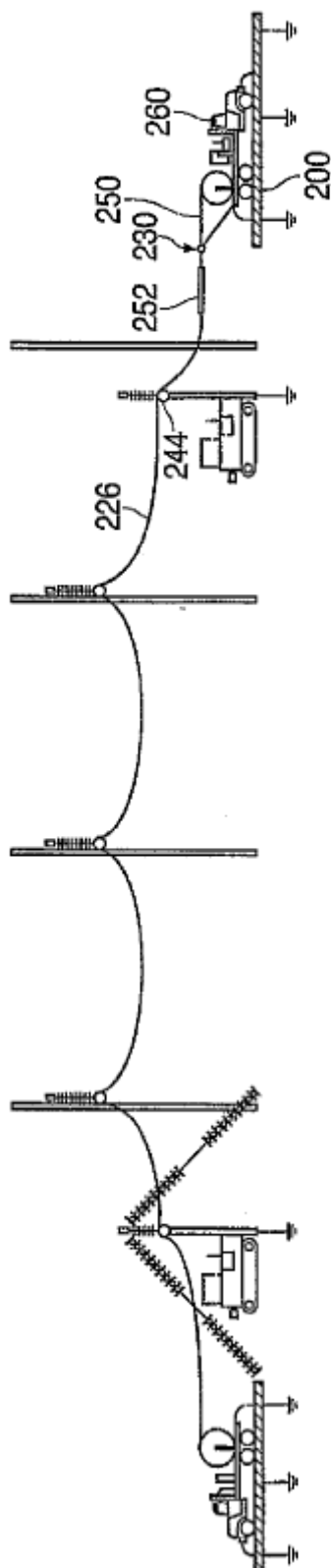


FIG. 16

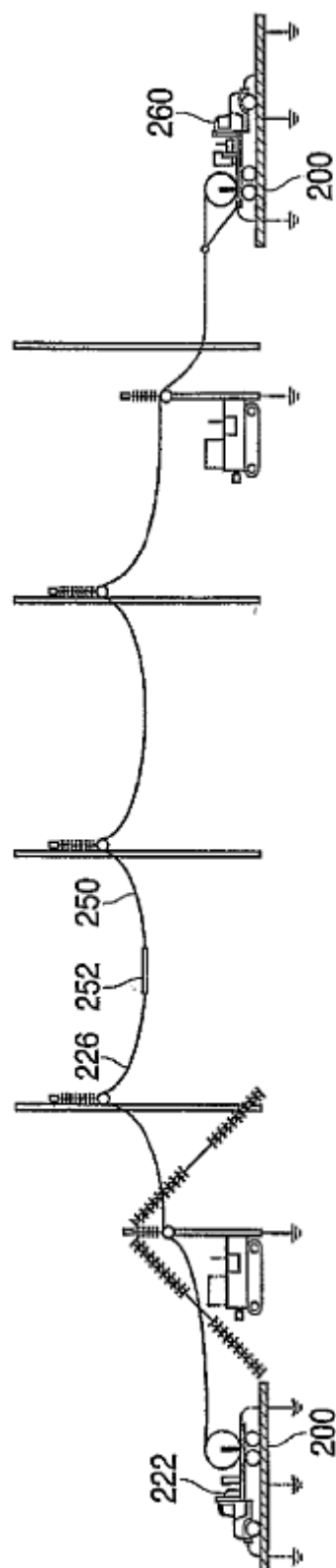


FIG. 17

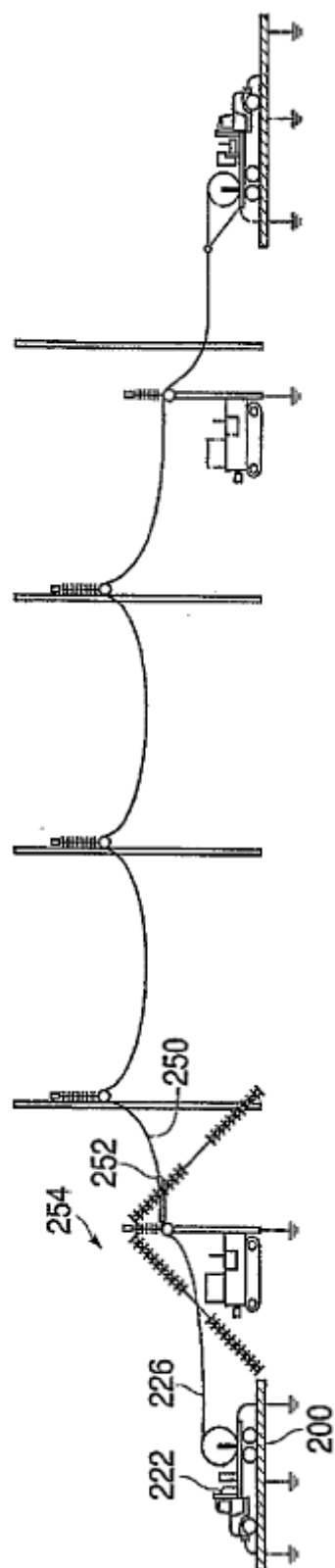


FIG. 18

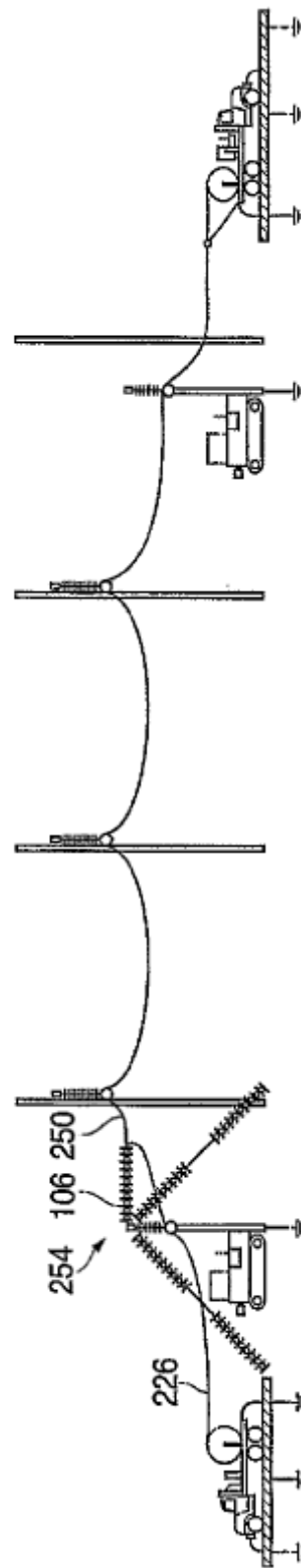


FIG. 19

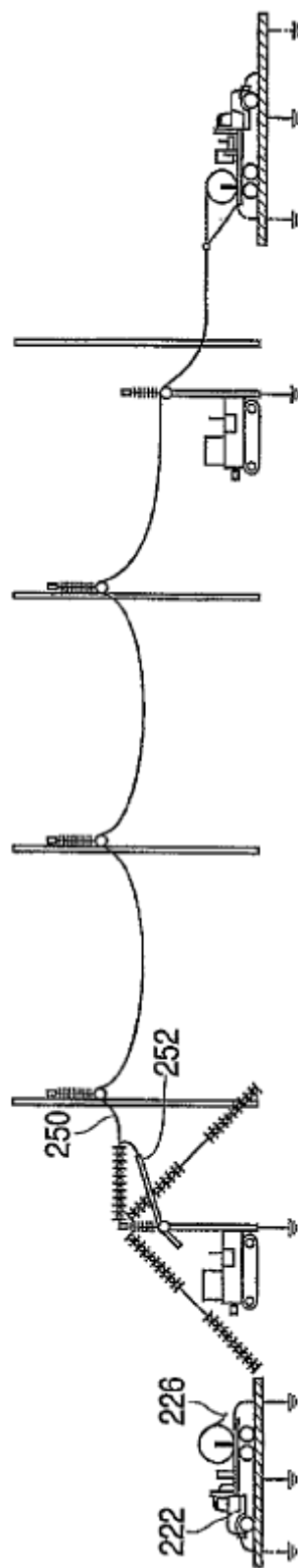
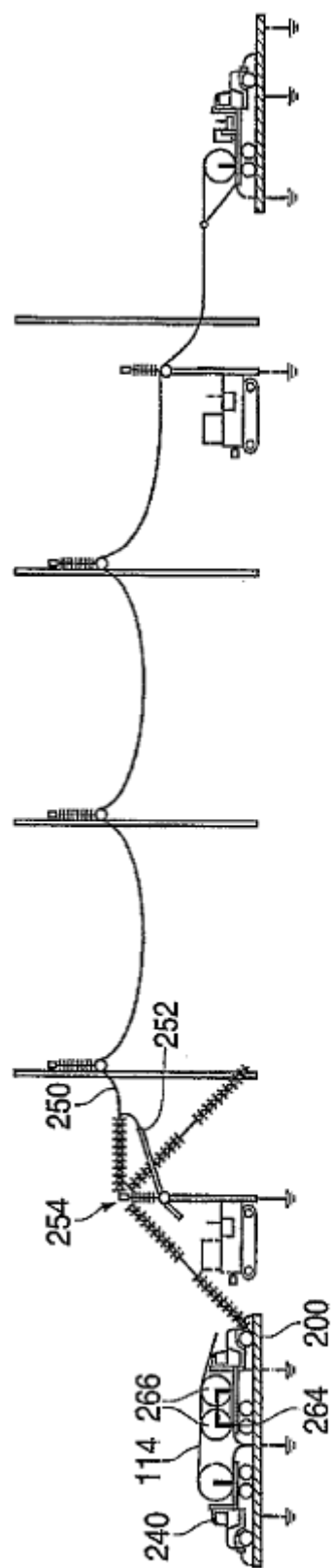


FIG. 20



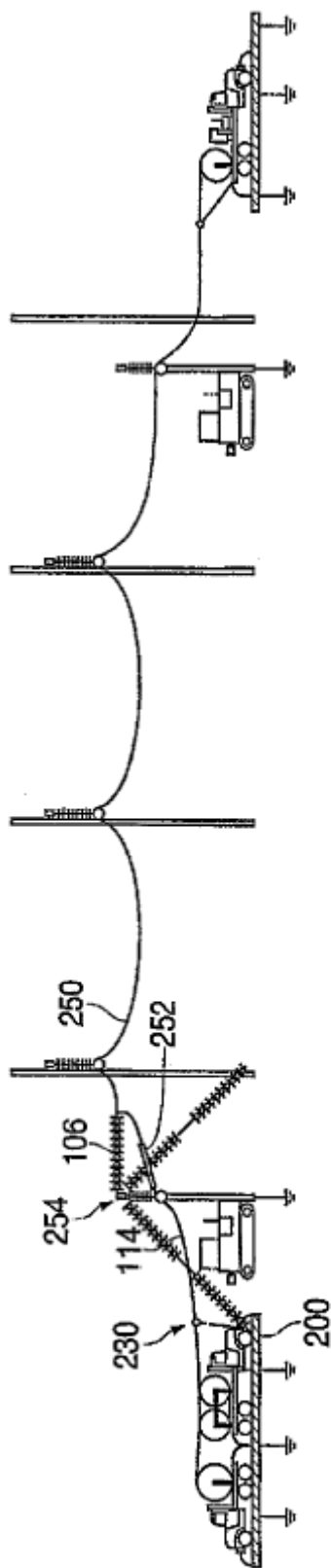


FIG. 21

FIG. 22

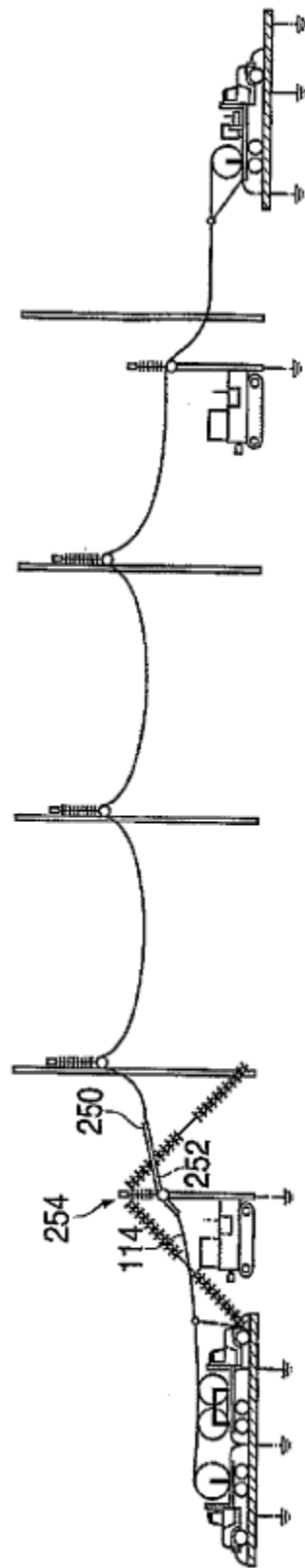


FIG. 23

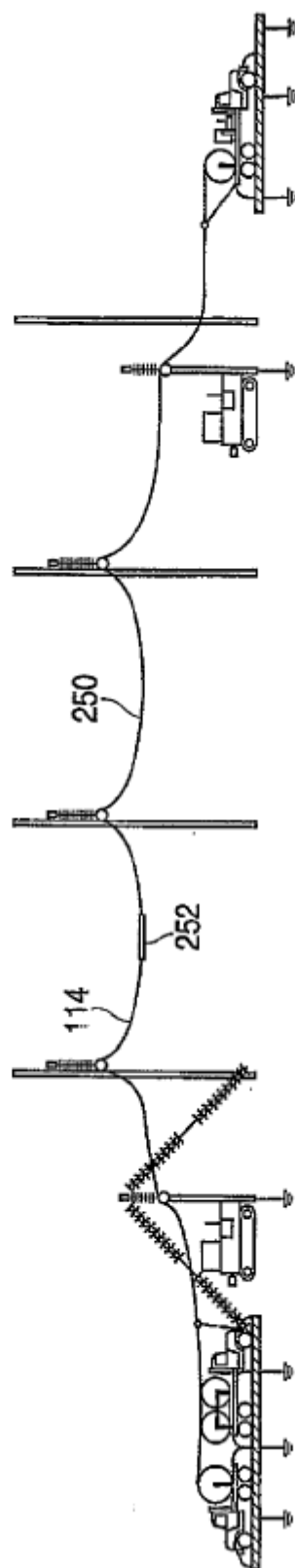


FIG. 24

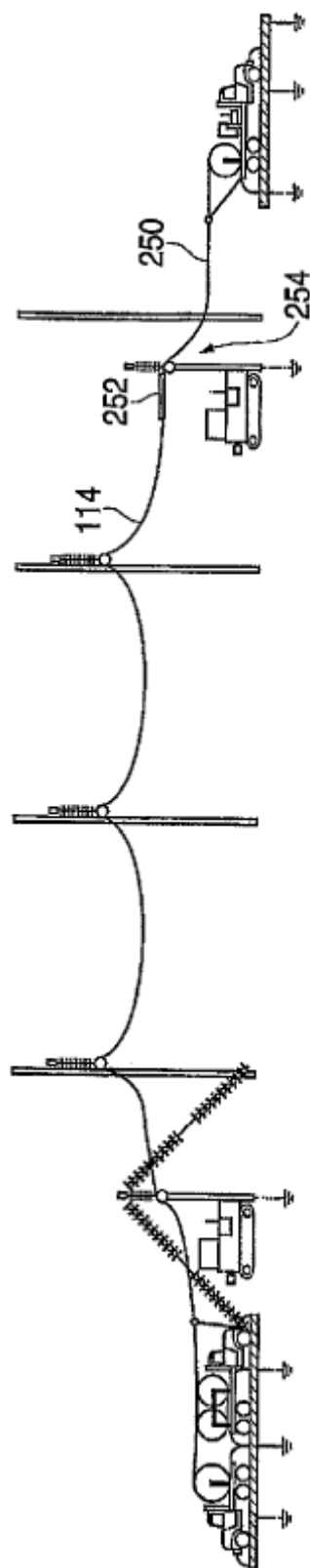


FIG. 25

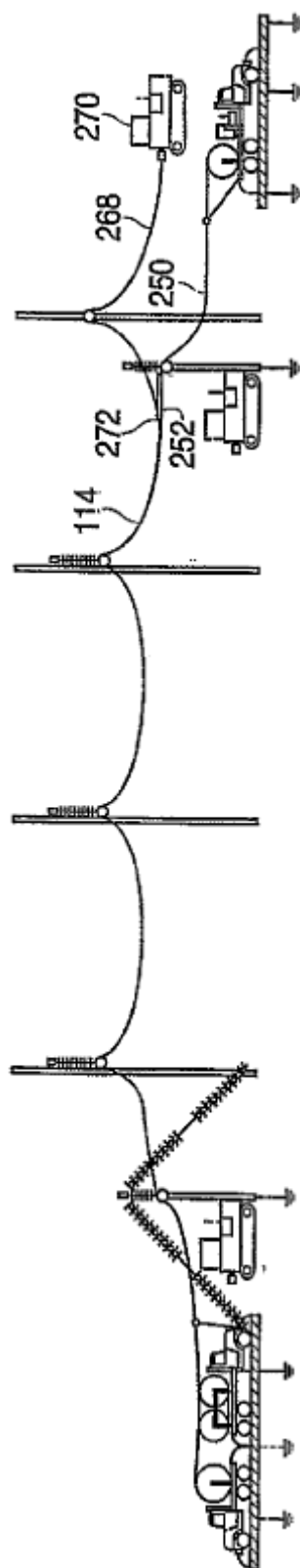


FIG. 26

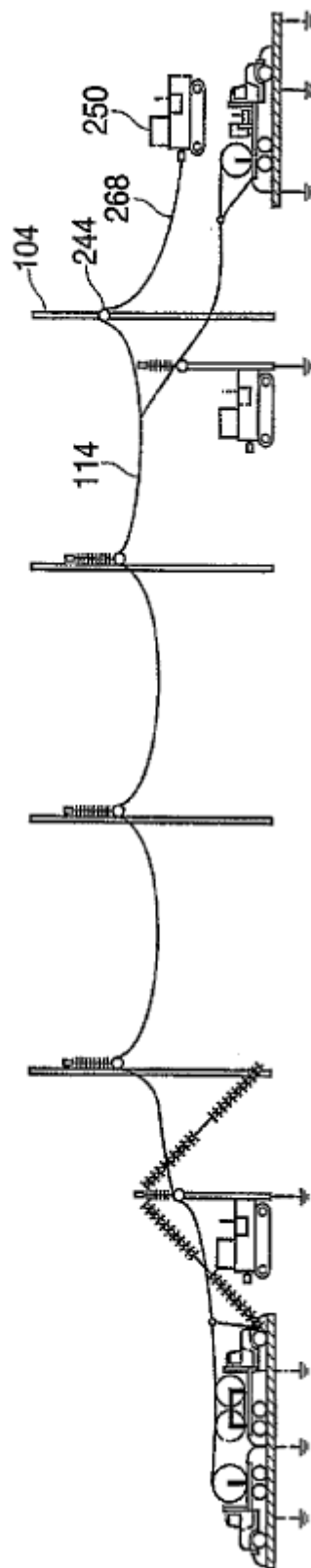


FIG. 27

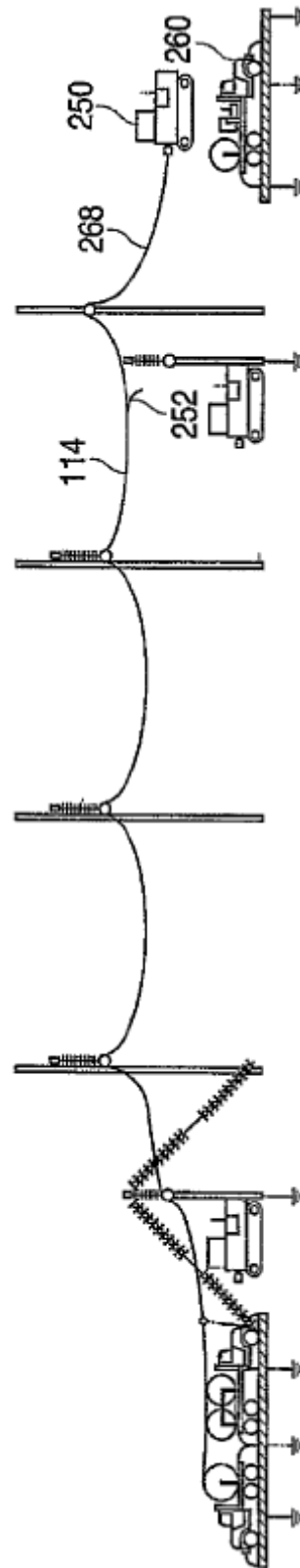


FIG. 28

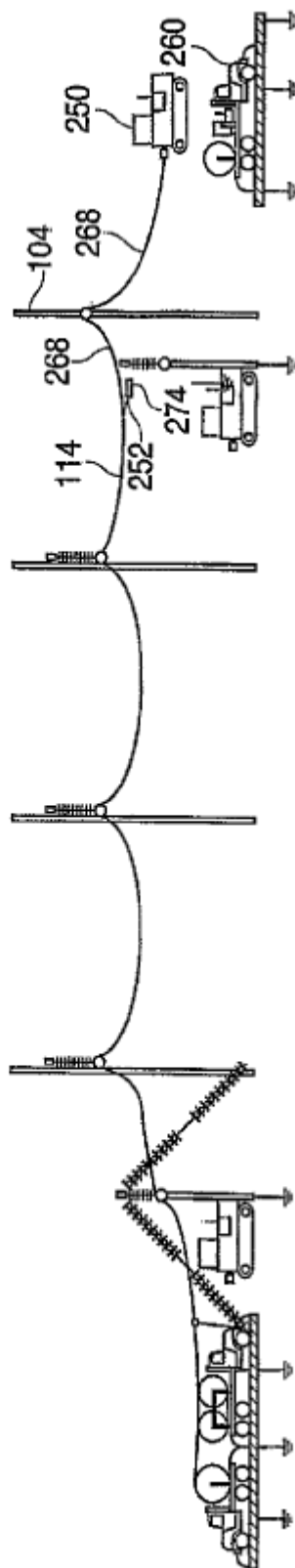


FIG. 29

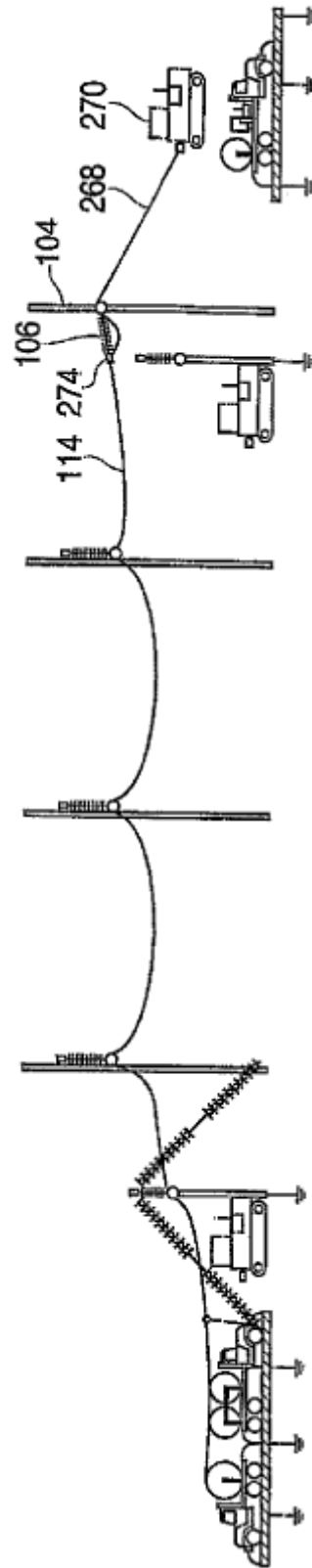


FIG. 30

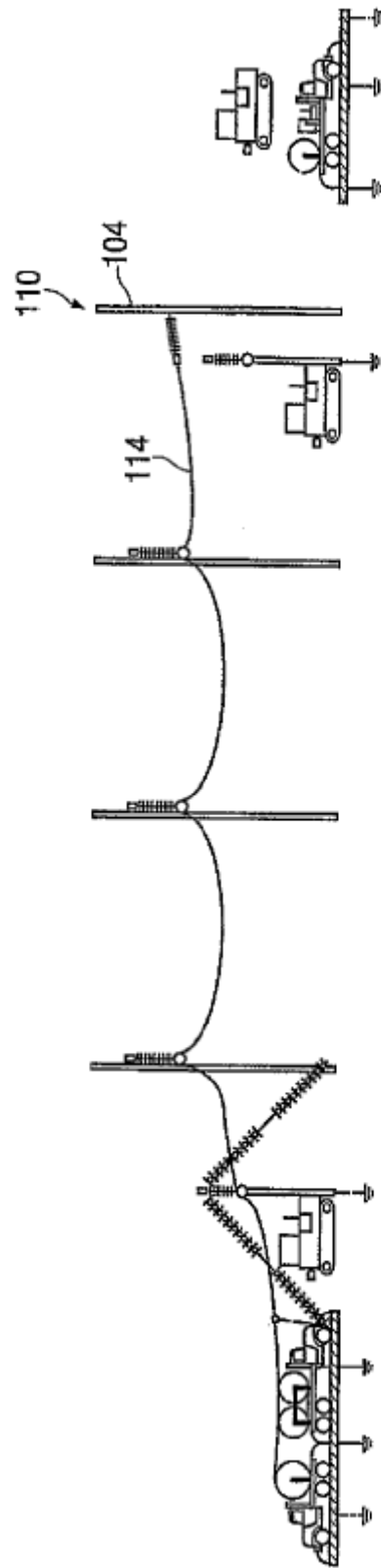


FIG. 31

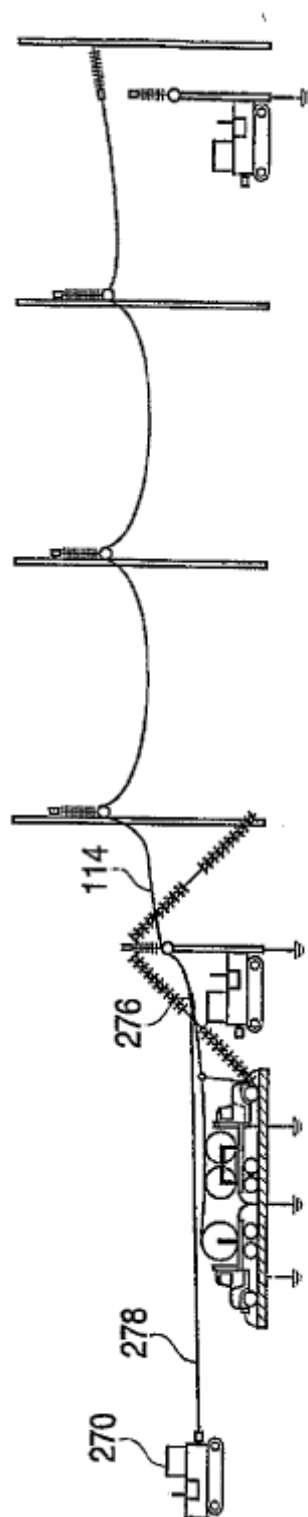


FIG. 32

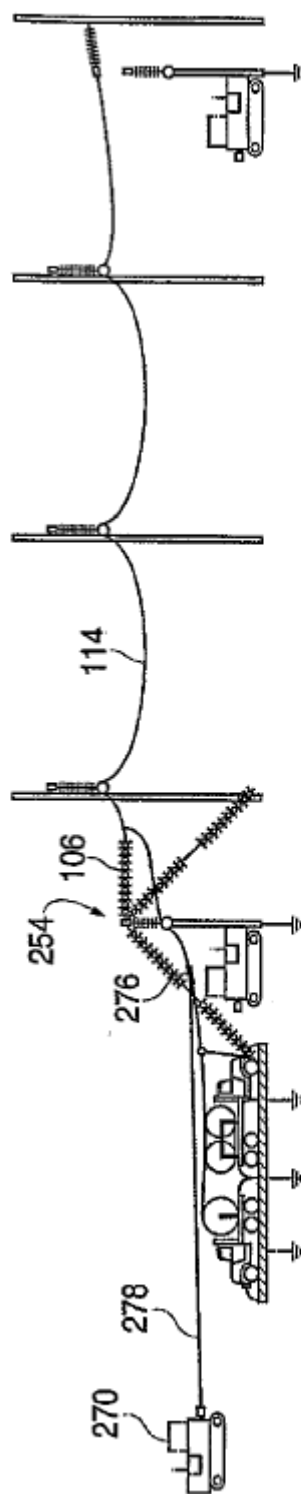


FIG. 33

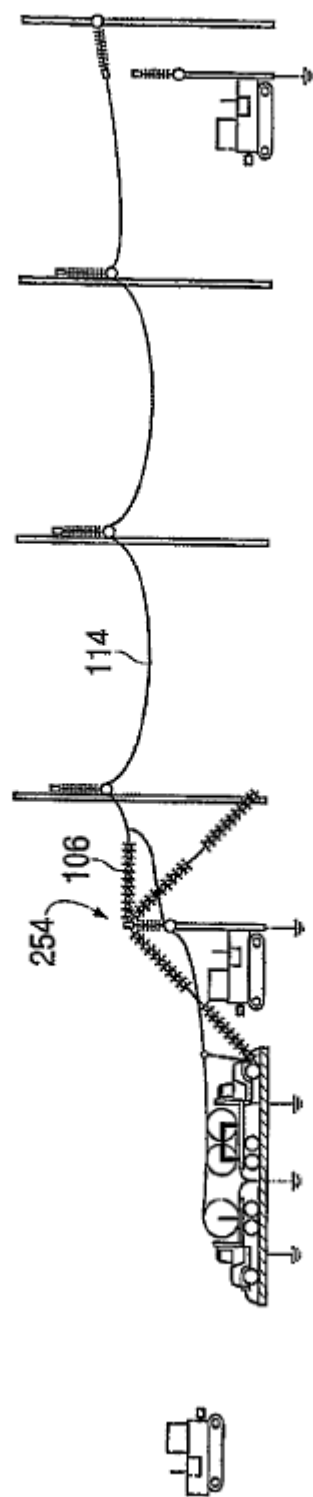


FIG. 34

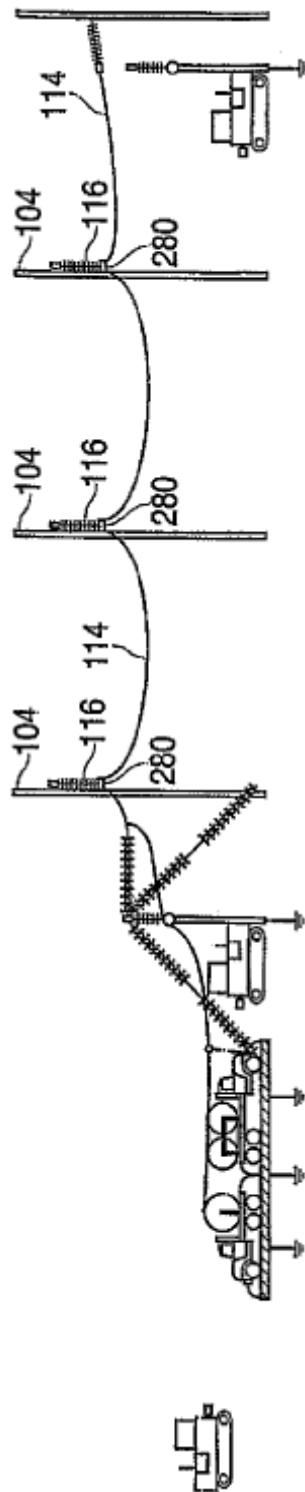


FIG. 35

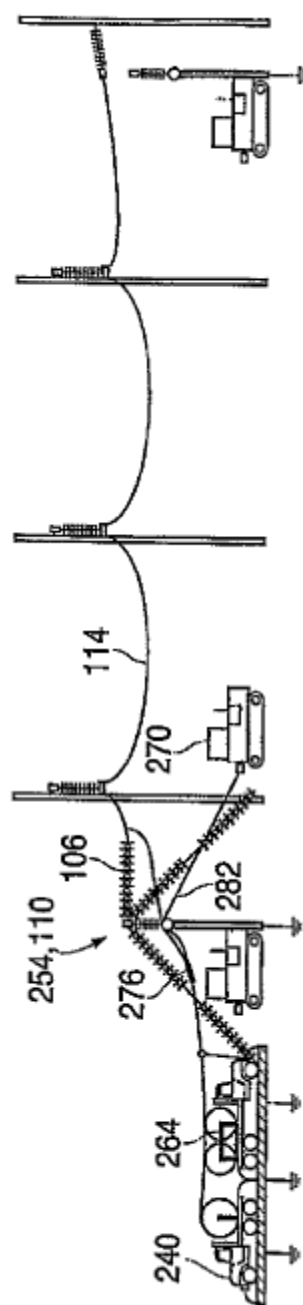


FIG. 36

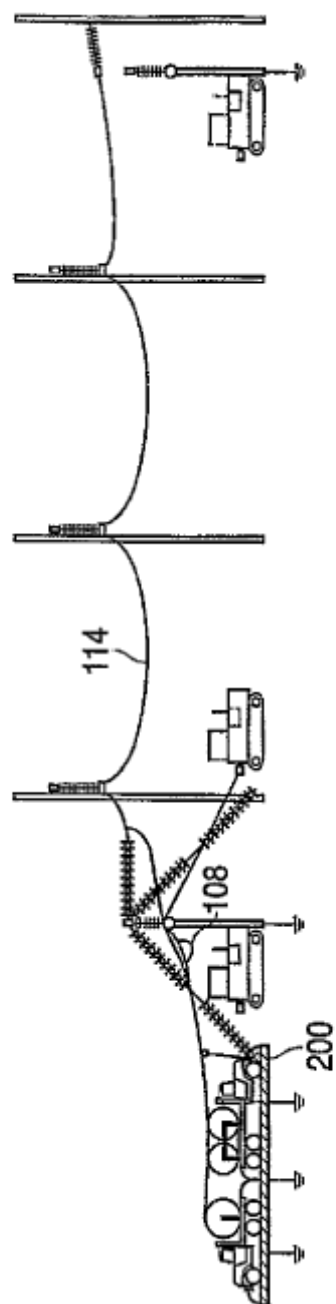


FIG. 37

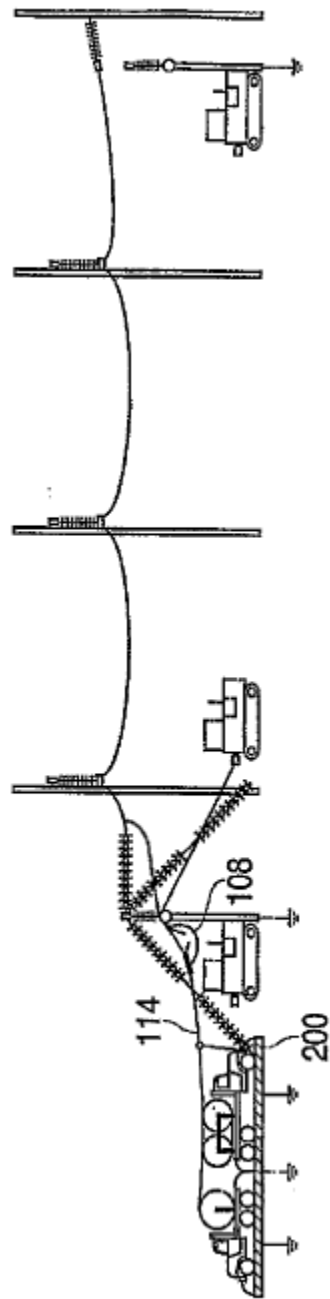
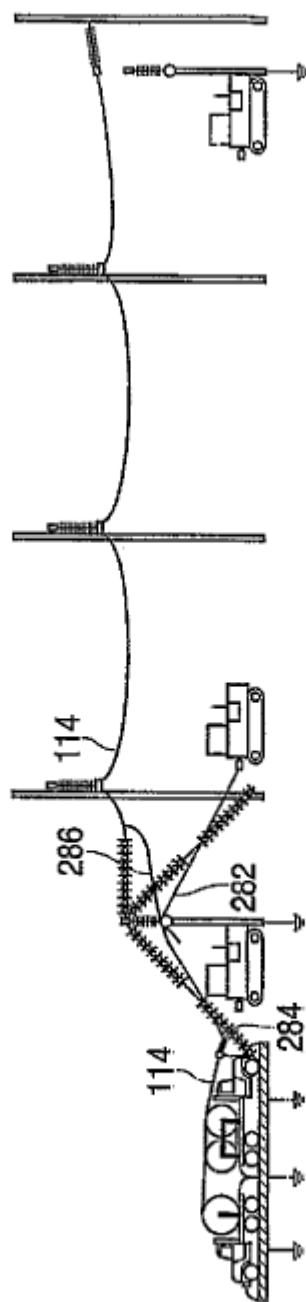


FIG. 38



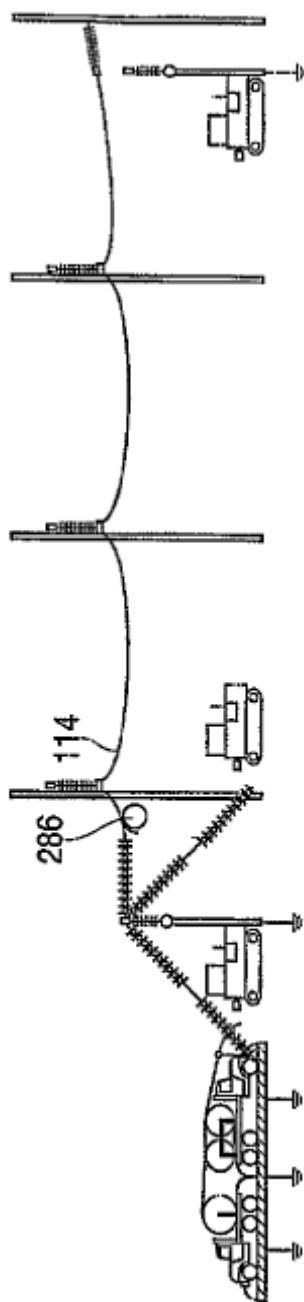


FIG. 39

FIG. 40

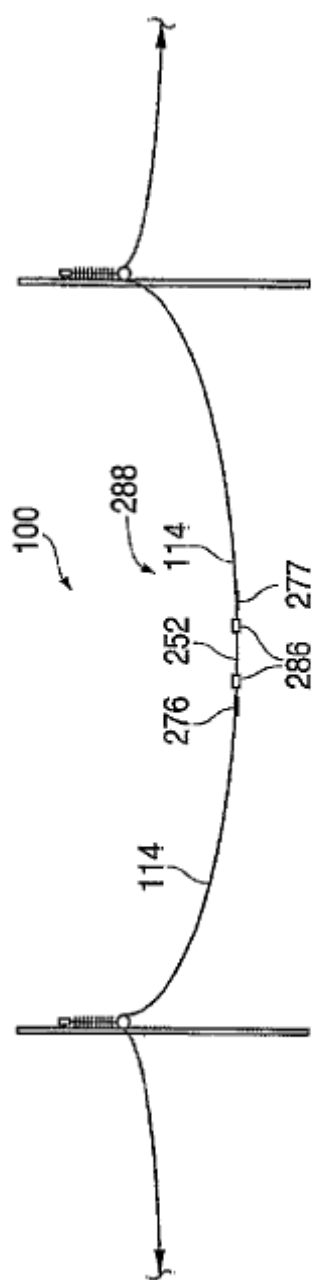


FIG. 41

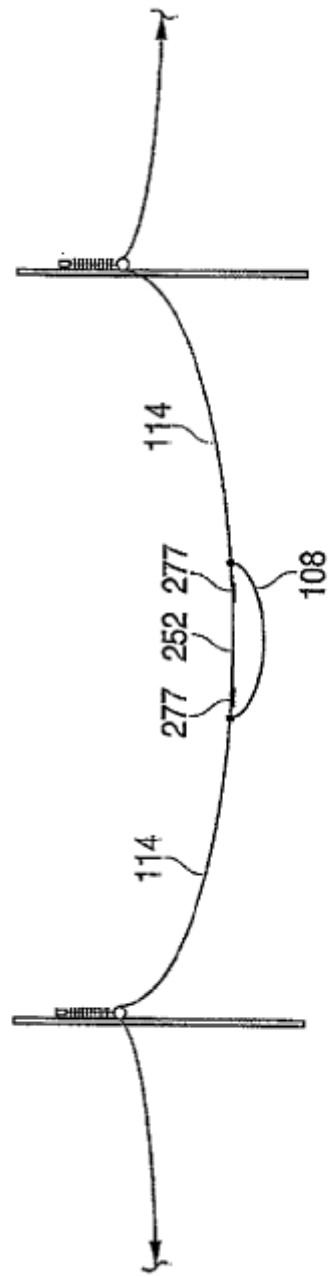


FIG. 42

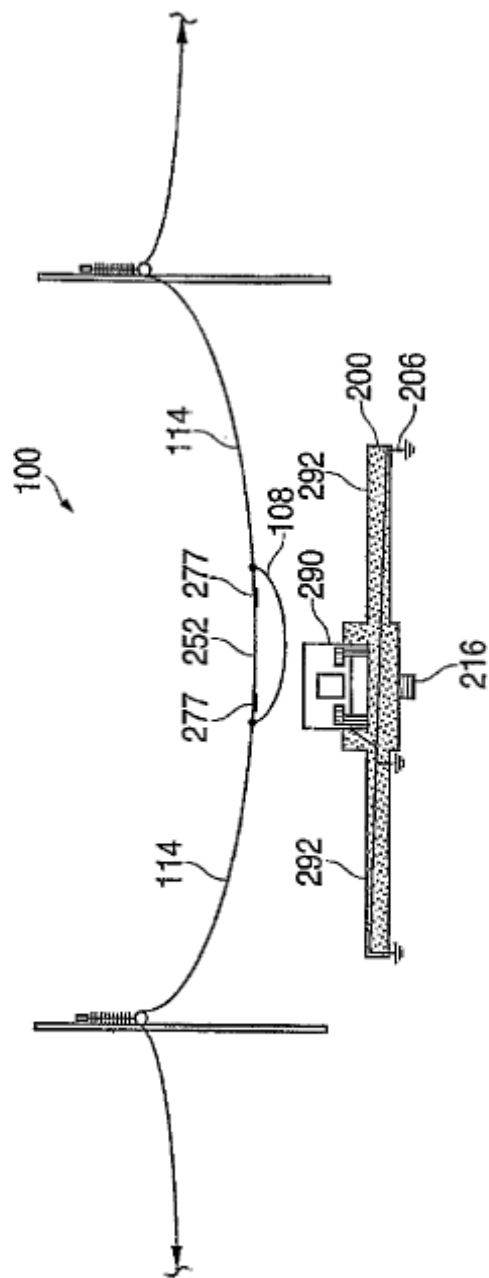


FIG. 44

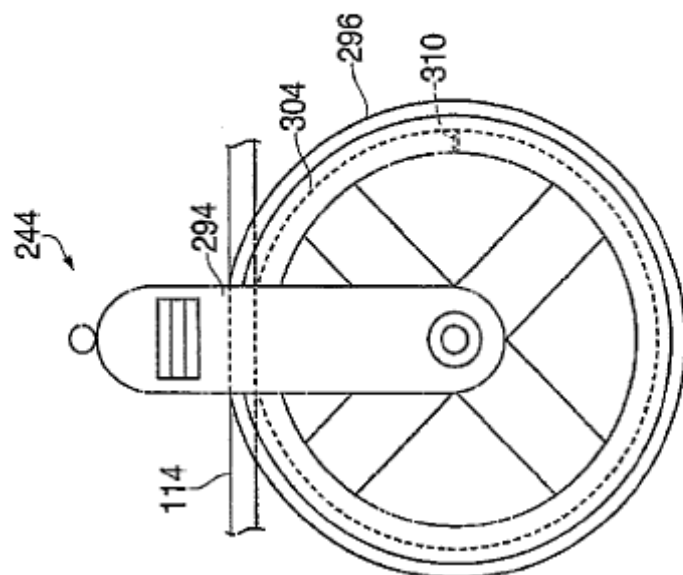


FIG. 43

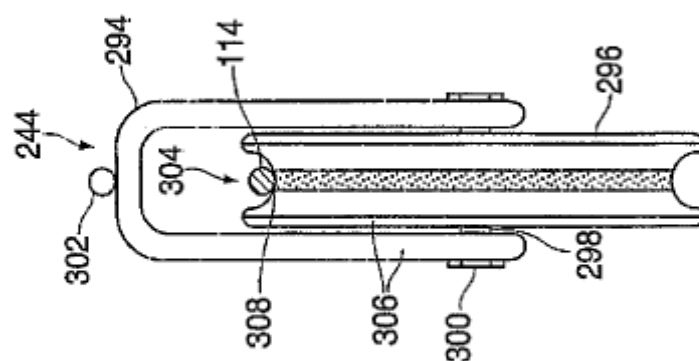


FIG. 45

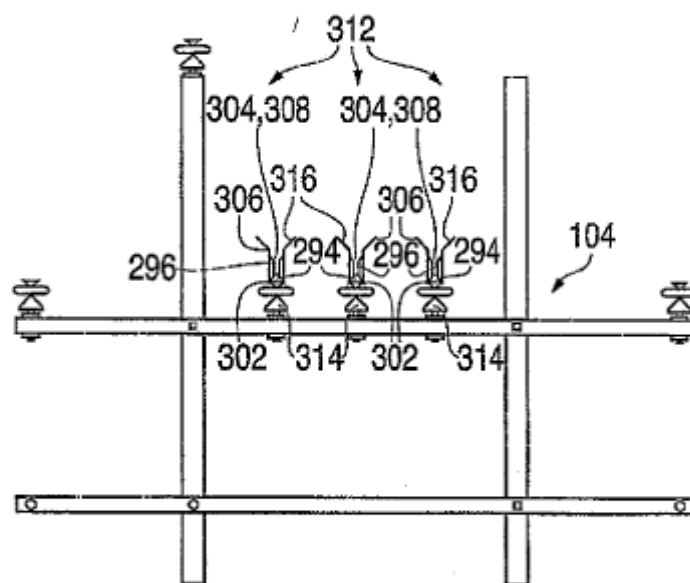


FIG. 46

