

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 373**

51 Int. Cl.:

**B61L 15/00** (2006.01)

**B61L 15/02** (2006.01)

**B61C 17/12** (2006.01)

**B61G 7/14** (2006.01)

**B60L 15/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2015** **E 15306475 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 3147175**

54 Título: **Tren de ferrocarril con desacoplamiento remoto y desconexión de tracción basándose en la detección de final de tren**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.11.2018**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)**  
**48, rue Albert Dhalenne**  
**93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**FELLER, REINER y**  
**HORSTMANN, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

**ES 2 691 373 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**

Tren de ferrocarril con desacoplamiento remoto y desconexión de tracción basándose en la detección de final de tren

5 **[0001]** La presente invención se refiere a la modificación de la configuración de los trenes de ferrocarril mediante el acoplamiento y desacoplamiento de vagones individuales.

**[0002]** El funcionamiento de los trenes de ferrocarril a menudo implica el desacoplamiento de vagones que ya no son necesarios en el siguiente viaje del tren. Hasta ahora, para realizar el desacoplamiento, el conductor del tren debe abandonar la cabina del conductor, caminar hasta el conjunto de acoplamiento adecuado, desbloquear el conjunto de acoplamiento, verificar que el acoplamiento haya sido satisfactorio y, a continuación, regresar a la cabina del conductor.

15 **[0003]** Esta tarea requiere mucho tiempo y aumenta el tiempo de inmovilización del tren. Dado que el desacoplamiento de los vagones se realiza con frecuencia durante el funcionamiento del tren, el total de la pérdida de tiempo correspondiente puede ser significativo. Esta pérdida de tiempo podría evitarse proporcionando un control de acoplamiento remoto en la cabina del conductor. Dicho control de acoplamiento remoto permitiría al conductor desacoplar los vagones sin salir de su cabina. Según el conocimiento del solicitante, dicha solución de desacoplamiento remoto nunca ha sido adoptada debido a problemas de seguridad. De hecho, cuando el conductor permanece en su cabina y realiza el desacoplamiento de forma remota, ya no puede ver en persona si el desacoplamiento ha sido satisfactorio. El documento 25 GB 1 345 955 describe una disposición de conmutación para el control remoto y el procedimiento para la supervisión del funcionamiento y los mecanismos de los vehículos ferroviarios que tienen acoplamientos automáticos. Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar un tren de ferrocarril en el que el desacoplamiento de los vagones pueda llevarse a cabo de forma remota y segura.

**[0004]** Según la invención, este objetivo se consigue con un tren de ferrocarril que comprende:

- un vagón de accionamiento;
- 30 - un vagón accionado;
- un conjunto de acoplamiento automático que acopla el vagón de accionamiento con el vagón accionado; y
- un sistema de control de tren que controla el funcionamiento del tren de ferrocarril,

en el que el sistema de control de tren incluye:

- 35 - un control de acoplamiento remoto adaptado para controlar de forma remota el bloqueo y desbloqueo del conjunto de acoplamiento automático y, de este modo, el acoplamiento y desacoplamiento del vagón de accionamiento con el vagón accionado;
- un dispositivo de detección de final de tren adaptado para detectar el final de un tren de ferrocarril; y
- 40 - un dispositivo de control de desconexión de tracción adaptado para desconectar automáticamente la tracción del vagón de accionamiento tras el desacoplamiento del vagón de accionamiento del vagón accionado por el control de acoplamiento remoto, y para eliminar automáticamente la desconexión de tracción tras la detección, mediante el dispositivo de detección de final de tren, de un final del vagón de accionamiento como el final de un nuevo tren de ferrocarril.

45 **[0005]** Gracias al dispositivo de control de desconexión de tracción de la presente invención, el nuevo tren de ferrocarril (es decir, el tren que consiste en los vagones que permanecen acoplados entre sí después del procedimiento de desacoplamiento) se inmoviliza hasta que su final se detecta con seguridad, lo que significa que el desacoplamiento fue satisfactorio. Por lo tanto, no hay riesgo de que el conductor del tren salga con un nuevo tren de ferrocarril mal configurado. Al mismo tiempo, gracias al control de acoplamiento remoto de la presente invención, el conductor del tren puede realizar el desacoplamiento desde su cabina, lo que ahorra tiempo.

**[0006]** De acuerdo con realizaciones particulares, el tren de ferrocarril de la invención incluye una, varias o todas las siguientes características, en todas las combinaciones técnicamente posibles:

- 55 - el dispositivo de control de desconexión de tracción se implementa en forma de un circuito eléctrico de control de desconexión de tracción con relés, en particular relés electromecánicos;
- el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción comprende un relé de desconexión de tracción adaptado para conmutar a un estado de desconexión de tracción tras el desacoplamiento del vagón de accionamiento del vagón

accionado, y para conmutar a un estado de tracción tras la detección del nuevo final de tren;

- el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción comprende además un relé de detección de final de tren adaptado para conmutar el relé de desconexión de tracción entre el estado de desconexión de tracción y el estado de tracción;

- 5 - cada vagón incluye al menos una luz de final, en el que el dispositivo de detección de final de tren está adaptado para encender la luz de final del vagón de accionamiento una vez que ha detectado el vagón de accionamiento como el final de un nuevo tren de ferrocarril, en el que el relé de detección de final de tren se adapta para conmutar a un estado de detección de final de tren cuando se enciende la luz de final del vagón de accionamiento, y para conmutar a un estado de no detección de final de tren cuando la luz de final del vagón de accionamiento está apagada, y en el
- 10 que la conmutación del relé de detección de final de tren entre su estado de detección de final de tren y su estado de no detección de final de tren conmuta el relé de desconexión de tracción entre su estado de tracción y su estado de desconexión de tracción;
- una línea de suministro de energía eléctrica y una línea de control de tren eléctrico para establecer una desconexión de tracción, dicho relé de desconexión de tracción que está adaptado para conectar la línea de suministro de energía eléctrica a la línea de control de tren eléctrico estableciendo de este modo una desconexión de tracción, y para desconectar eléctricamente la línea de suministro de energía eléctrica de la línea de control de tren eléctrico eliminando de este modo una desconexión de tracción; un componente eléctrico, por ejemplo un diodo, conectado en serie con el relé de desconexión de tracción y adaptado para impedir cualquier realimentación falsa desde la línea de control de tren eléctrico hacia el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción;
- 15
- 20 - el vagón de accionamiento comprende una cabina del conductor, en el que el sistema de control de tren incluye una interfaz del conductor dispuesta en la cabina del conductor y que permite que el conductor del tren pueda interactuar con el sistema de control de tren, en el que el dispositivo de control de desconexión de tracción está adaptado para enviar una señal de estado de tracción que indica la presencia o ausencia de una desconexión de tracción en la interfaz del conductor, y en el que la interfaz del conductor está adaptada para recibir y procesar dicha señal de estado de tracción, y para notificar al conductor del tren sobre la presencia o ausencia de una desconexión de tracción basándose en dicha señal de estado de tracción recibida;
- 25 - el tren de ferrocarril es una unidad eléctrica múltiple, preferentemente para el transporte de pasajeros.

[0007] Las realizaciones preferidas de la presente invención se describirán más en detalle en relación con los dibujos adjuntos en los que:

La Fig. 1 muestra un tren de ferrocarril según la invención antes del desacoplamiento de uno de sus vagones;

La Fig. 2 muestra el tren de ferrocarril de la Fig. 1, uno de sus vagones que ha sido desacoplado;

La Fig. 3 es un diagrama de bloques del sistema de control de tren de la invención; y

La Fig. 4 muestra una realización preferida del dispositivo de control de desconexión de tracción de la invención.

[0008] La Fig. 1 muestra un tren de ferrocarril 100. Este tren es una unidad eléctrica múltiple (EMU) para el transporte de pasajeros. El tren de ferrocarril 100 se opera preferentemente como un tren regional o suburbano. El solicitante fabrica y vende ejemplos de dichos trenes con el nombre comercial Alstom Coradia.

[0009] El tren de ferrocarril 100 comprende una línea de suministro de energía eléctrica PL y una línea de control de tren eléctrico TCL para establecer una desconexión de tracción. La PL está conectada a la batería local de cada vagón y la TCL se extiende por toda la longitud del tren de ferrocarril 100.

[0010] El tren de ferrocarril 100 consta en hasta tres vagones, concretamente, un vagón delantero 102, un vagón intermedio 104 y un vagón trasero 106. En la Fig. 1, los tres vagones 102, 104 y 106 están acoplados entre sí a través de dos conjuntos de acoplamiento automático 108. Cada conjunto de acoplamiento automático 108 incluye dos acopladores automáticos, dos opuestos entre sí entre el vagón 102 y 104 y dos opuestos entre sí entre el vagón 104 y 106. La Fig. 1 muestra un tren de ferrocarril en una configuración de tres vagones, listo para partir.

[0011] Cada vagón 102, 104, 106 tiene un primer final 110 y un segundo final 112. Cada final del vagón 110 y 112 está equipado con un par de luces de final 114. Un par de luces de final 114 se enciende cuando el final de vagón correspondiente 110, 112 se corresponde con el final trasero del tren de ferrocarril en la configuración de tren actual.

[0012] En la Fig. 1, es el par de luces de final 114 del segundo final 112 del vagón trasero 106 que está encendido, lo que señala que el segundo final 112 del vagón trasero 106 se corresponde con el final trasero del tren

de ferrocarril 100.

**[0013]** Cada vagón 102, 104 y 106 también comprende dos cabinas del conductor 116, una en el primer final 110 y otra en el segundo final 112.

5

**[0014]** La Fig. 2 muestra el tren de ferrocarril 100 en una configuración diferente, en el que uno de los conjuntos de acoplamiento automático 108 ha sido liberado de manera que el vagón delantero 102 se desacopla del vagón intermedio 104 y el vagón trasero 106. En esta configuración, el vagón delantero 102 está listo para partir por su cuenta como un nuevo tren de ferrocarril sin el vagón intermedio 104 y el vagón trasero 106.

10

**[0015]** La Fig. 3 es un diagrama de bloques del sistema de control de tren 118 del tren de ferrocarril 100. El sistema de control de tren 118 es un conjunto de hardware y software que está instalado en el tren de ferrocarril 100 y controla el funcionamiento del tren de ferrocarril 100.

15

**[0016]** El sistema de control de tren 118 incluye un control de acoplamiento remoto 120, un dispositivo de detección de final de tren 122, un dispositivo de control de desconexión de tracción 124 y una interfaz del conductor 126.

20

**[0017]** El control de acoplamiento remoto 120 está adaptado para controlar de forma remota el bloqueo y desbloqueo de los conjuntos de acoplamiento automático 108 y, de este modo, el acoplamiento y desacoplamiento de los vagones 102, 104 y 106.

25

**[0018]** El dispositivo de detección de final de tren 122 está adaptado para detectar el final de tren en la configuración actual del tren de ferrocarril.

30

**[0019]** La interfaz del conductor 126 está dispuesta en las cabinas del conductor 116. Permite que el conductor del tren pueda interactuar con el sistema de control de tren 118.

35

**[0020]** El dispositivo de control de desconexión de tracción 124 se muestra más detalladamente en la Fig. 4. Consiste en un circuito eléctrico de control de desconexión de tracción 124 con relés, en particular relés electromecánicos. El circuito eléctrico 124 interconecta eléctricamente la línea de suministro PL y la línea de control de tren TCL "desconexión de tracción". El circuito eléctrico 124 tiene un relé de desconexión de tracción K1 y un relé de detección de final de tren K11.

40

**[0021]** El relé de desconexión de tracción K1 está adaptado para conectar eléctricamente la línea de suministro de energía eléctrica PL a la línea de control de tren eléctrico TCL estableciendo de este modo una desconexión de tracción, y para desconectar eléctricamente la línea de suministro de energía eléctrica PL de la línea de control de tren eléctrico TCL eliminando de este modo una desconexión de tracción.

45

**[0022]** El relé de desconexión de tracción K1 incluye una bobina de relé C1. La bobina de relé C1 está conectada a la línea de suministro PL a través de una serie de dos interruptores normalmente cerrados NCC1 y NCC2 y un circuito de autorretención LC. El interruptor normalmente cerrado NCC2 se corresponde con el relé de detección de final de tren K11. El interruptor normalmente cerrado NCC 1 se acciona a través de un interruptor de llave ubicado en la cabina del conductor 116. El circuito de autorretención LC se activa mediante un procedimiento de desacoplamiento. Incluye dos contactos normalmente abiertos NOC1 y NOC2 que están dispuestos en paralelo.

50

**[0023]** El relé de detección de final de tren K11 incluye una bobina de relé C2. La bobina de relé C2 está conectada a la línea de suministro PL a través de una serie de dos interruptores normalmente abiertos NOC3 y NOC4. Los interruptores NOC3 y NOC4 son activados por sensores (no se muestran) que detectan un nuevo final de tren al detectar la activación de un par de luces de final 114. El interruptor NOC3 se activa mediante la activación de la luz derecha de un par de luces de final 114. El interruptor NOC4 se activa mediante la activación de la luz izquierda de un par de luces de final 114.

55

**[0024]** El circuito eléctrico de control de desconexión de tracción 124 también está conectado a un módulo de entrada y salida remotas o RIOM 128. El RIOM 128 está adaptado para registrar una desconexión de tracción que se ha establecido mediante el circuito eléctrico 124. El RIOM señala una desconexión de tracción registrada y la liberación de la misma a la interfaz del conductor 126.

**[0025]** El circuito eléctrico de control de desconexión de tracción 124 está conectado a la TCL a través de un

componente eléctrico, por ejemplo, un diodo D. El diodo D impide cualquier realimentación falsa desde la línea de control de tren eléctrico TCL hacia el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción 124.

5 **[0026]** En los párrafos siguientes, describiremos el procedimiento de desacoplamiento remoto según la invención, que incluye el funcionamiento del circuito eléctrico de control de desconexión de tracción 124.

**[0027]** Supongamos que el conductor del tren del tren de ferrocarril acoplado 100 que se muestra en la Fig. 1 está sentado en la cabina del conductor 116 del vagón delantero 102 que está cerca del final delantero desacoplado 110 de dicho vagón delantero 102. El conductor del tren quiere desacoplar el vagón intermedio 104 y el vagón trasero 106 del vagón delantero 102. En los párrafos siguientes, el vagón delantero 102 se llamará el vagón de accionamiento, y el vagón intermedio 104 se llamará el vagón accionado.

15 **[0028]** El conductor del tren inicia el procedimiento de desacoplamiento de forma remota sin salir de la cabina del conductor 116, utilizando el control de acoplamiento remoto 120. Más exactamente, el conductor selecciona un conjunto de acoplamiento automático 108 que desea desbloquear. A continuación, el conductor del tren gira un interruptor de llave dispuesto en su cabina del conductor 116 hacia una posición de desacoplamiento.

20 **[0029]** Esta iniciación del procedimiento de desacoplamiento cierra el contacto normalmente abierto NOC 1. En esta fase del procedimiento de desacoplamiento, aún no se ha detectado el nuevo final de tren. Por consiguiente, el contacto normalmente cerrado NCC2 del relé K11 está cerrado. Del mismo modo, el contacto normalmente cerrado NCC1, que se controla mediante un interruptor de llave ubicado en la cabina del conductor al lado del conjunto de acoplamiento automático 108 que se va a desacoplar, también está cerrado. Como consecuencia, la bobina de relé C1 se activa. Esto activa el relé de desconexión de tracción K1. El relé de desconexión de tracción K1 establece una conexión eléctrica entre la PL y la TCL, estableciendo así una desconexión de tracción.

25 **[0030]** El contacto de autorretención NOC2 mantiene el relé de desconexión de tracción K1 activo incluso después de que el contacto normalmente abierto NOC1 haya vuelto a su estado abierto.

30 **[0031]** Una vez que se ha detectado el nuevo final de tren y se han activado las luces de final 114 del vagón de accionamiento 102, los interruptores NOC3 y NOC4 se cerrarán. Esto activa el relé de detección de final de tren K11. Como resultado, el interruptor normalmente cerrado NCC2 se abre y el relé de desconexión de tracción K1 se desactiva. Esto, a su vez, abre el contacto de autorretención NOC2 y elimina la desconexión de tracción.

35 **[0032]** En caso de una avería, el conductor del tren puede eliminar la desconexión de tracción manualmente yendo a la cabina del conductor 116 al lado del conjunto de acoplamiento automático pertinente 108 y girando el interruptor de llave correspondiente. Esto abre el interruptor normalmente cerrado NCC1.

**REIVINDICACIONES**

1. Un tren de ferrocarril (100) que comprende:
- 5 - un vagón de accionamiento (102);  
- un vagón accionado (104);  
- un conjunto de acoplamiento automático (108) que acopla el vagón de accionamiento con el vagón accionado; y  
- un sistema de control de tren (118) para controlar el funcionamiento del tren de ferrocarril, en el que el sistema de control de tren (118) incluye:
- 10 - un control de acoplamiento remoto (120) adaptado para controlar de forma remota el bloqueo y desbloqueo del conjunto de acoplamiento automático (108) y, de este modo, el acoplamiento y desacoplamiento del vagón de accionamiento con el vagón accionado; y  
- un dispositivo de detección de final de tren (122) adaptado para detectar el final de un tren de ferrocarril; **caracterizado porque** el tren de ferrocarril comprende
- 15 - un dispositivo de control de desconexión de tracción (124) adaptado para desconectar automáticamente la tracción del vagón de accionamiento (102) tras el desacoplamiento del vagón de accionamiento del vagón accionado por el control de acoplamiento remoto (120), y para eliminar automáticamente la desconexión de tracción tras la detección, mediante el dispositivo de detección de final de tren (122), de un final del vagón de accionamiento (102) como el final
- 20 de un nuevo tren de ferrocarril.
2. El tren de ferrocarril (100) de la reivindicación 1 en el que el dispositivo de control de desconexión de tracción (124) se implementa en forma de un circuito eléctrico de control de desconexión de tracción con relés (K1, K11), en particular relés electromecánicos.
- 25
3. El tren (100) de la reivindicación 2 en el que el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción (124) comprende un relé de desconexión de tracción (K1) adaptado para conmutar al estado de desconexión de tracción tras el desacoplamiento del vagón de accionamiento (102) del vagón accionado (104), y para conmutar a un estado de tracción tras la detección del nuevo final de tren.
- 30
4. El tren de ferrocarril (100) de la reivindicación 3 en el que el circuito eléctrico de control de desconexión de tracción (124) comprende además un relé de detección de final de tren (K11) adaptado para conmutar el relé de desconexión de tracción (K1) entre el estado de desconexión de tracción y estado de tracción.
- 35
5. El tren de ferrocarril (100) de la reivindicación 4 en el que cada vagón (102, 104) incluye al menos una luz de final (114), en el que el dispositivo de detección de final de tren (122) está adaptado para encender la luz de final (114) del vagón de accionamiento (102) una vez que ha detectado que el vagón de accionamiento es el final de un nuevo tren de ferrocarril, en el que el relé de detección del final de tren (K11) está adaptado para conmutar a un estado de detección de final de tren cuando la luz del final del vagón de accionamiento (114) está se enciende, y para
- 40 pasar al estado de no detección de final de tren cuando se apaga la luz de final del vagón de accionamiento (114), y en el que la conmutación del relé de detección de final de tren (K11) entre su estado de detección de final de tren y su estado de no detección de final de tren conmuta el relé de desconexión de tracción (K1) entre su estado de tracción y su estado de desconexión de tracción.
- 45
6. El tren de ferrocarril (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, que comprende además una línea de suministro de energía eléctrica (PL) y una línea de control de tren eléctrico (TCL) para establecer una desconexión de tracción, dicho relé de desconexión de tracción (K1) que se adapta para conectar eléctricamente la línea de suministro de energía eléctrica (PL) a la línea de control de tren eléctrico (TCL) estableciendo de este modo una desconexión de tracción, y para desconectar eléctricamente la línea de suministro de energía eléctrica (PL) de la
- 50 línea de control de tren eléctrico (TCL) eliminando de este modo una desconexión de tracción.
7. El tren (100) de la reivindicación 6 que comprende además un componente eléctrico (D), por ejemplo, un diodo, conectado en serie con el relé de desconexión de tracción (k1) y adaptado para impedir cualquier realimentación falsa de la línea de control de tren eléctrico (TCL) hacia el circuito eléctrico de control de desconexión
- 55 de tracción (124).
8. El tren de ferrocarril (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vagón de accionamiento (102) comprende una cabina del conductor (116), en el que el sistema de control de tren (118) incluye una interfaz del conductor (126) dispuesta en la cabina del conductor y que permite que el conductor del tren

pueda interactuar con el sistema de control de tren (118), en el que el dispositivo de control de desconexión de tracción (124) está adaptado para enviar una señal de estado de tracción que indica la presencia o ausencia de una desconexión de tracción a la interfaz del conductor (126), y en el que la interfaz del conductor (126) está adaptada para recibir y procesar dicha señal de estado de tracción, y para notificar al conductor del tren sobre la presencia o  
5 ausencia de una desconexión de tracción basándose en dicha señal de estado de tracción recibida.

9. El tren de ferrocarril (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tren de ferrocarril es una unidad eléctrica múltiple, preferentemente para el transporte de pasajeros.

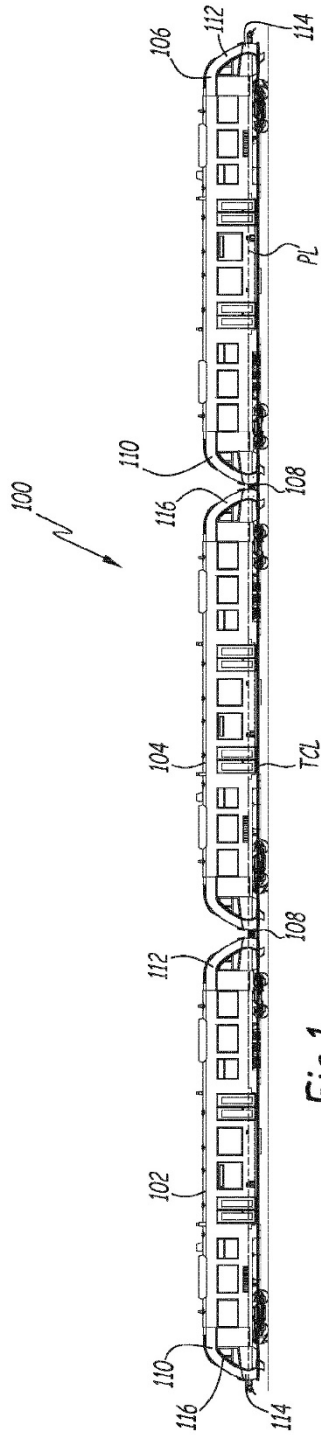


Fig. 1

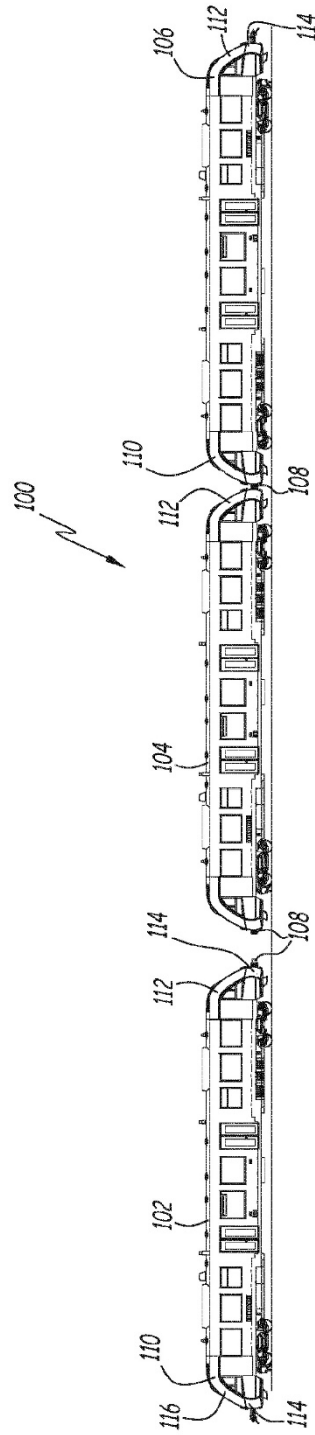


Fig. 2



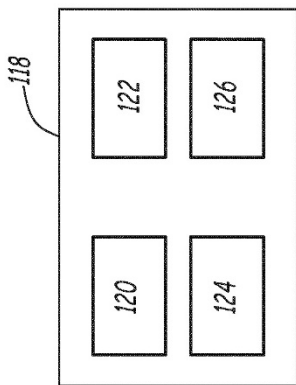


Fig. 3

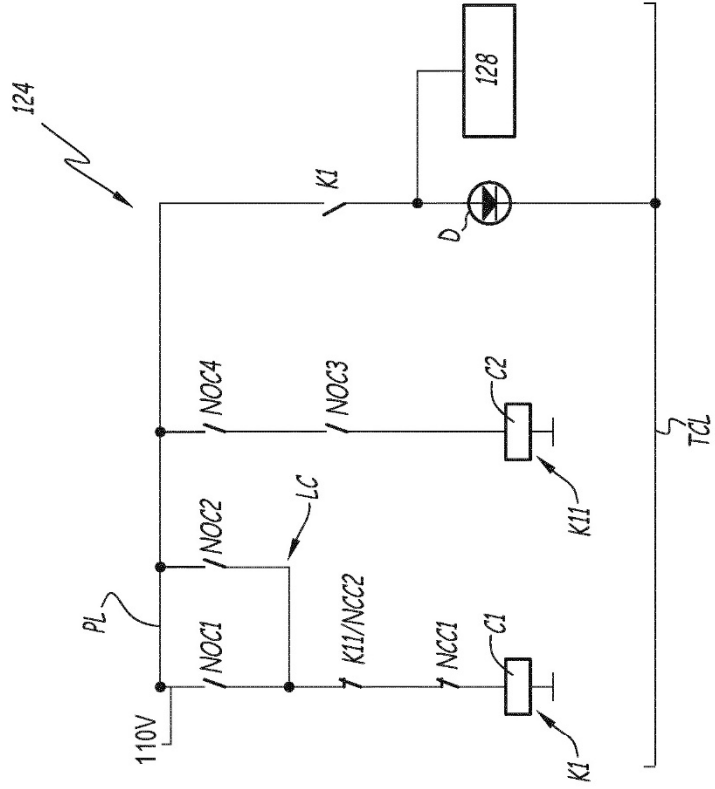


Fig. 4