



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 960 794**

⑮ Int. Cl.:
B61G 5/10
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2021 E 21216480 (0)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023 EP 4019367**

⑮ Título: **Acoplador de tren, sistema y método para acoplar automáticamente trenes, y tren relacionado**

⑯ Prioridad:
24.12.2020 IN 202041056241

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2024

⑮ Titular/es:
**ALSTOM HOLDINGS (100.0%)
48 rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen-sur-Seine, FR**

⑯ Inventor/es:
UPADHYAY, ASHWANI

⑯ Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 960 794 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

Acoplador de tren, sistema y método para acoplar automáticamente trenes, y tren relacionado

La presente invención se refiere a un acoplador de tren, un sistema y un método para acoplar trenes automáticamente, en particular para acoplar automáticamente los trenes mecánica, neumática y eléctricamente, y a un tren que comprende dicho acoplador de tren. Un acoplador de tren de este tipo es conocido a partir del documento de patente de Alemania de la técnica anterior nº DE 20 2008 003 761 U, por ejemplo.

Como es sabido, en las operaciones ferroviarias, puede ser necesario el acoplamiento de dos trenes para obtener un convoy que funcione con varias unidades, o para rescatar un tren averiado.

Para ello, los trenes están provistos en su parte delantera de un acoplador automático equipado con unos medios de acoplamiento mecánicos, neumáticos y eléctricos adecuados, controlados de acuerdo a soluciones bastante complejas y, de todos modos, no siempre eficaces.

Por ejemplo, un inconveniente de las soluciones de acoplamiento automático conocidas reside en el hecho de que siempre debe estar disponible un cierto suministro de baja tensión en ambos trenes al objeto de llevar a cabo automáticamente su acoplamiento eléctrico, lo que ayuda a controlar las señales de línea, incluidos, por ejemplo, los controles de freno, desde el tren sano al averiado.

Claramente, éste no es el caso que ocurre durante las operaciones de rescate de un tren que está completamente averiado y que, por lo tanto, no tiene ningún suministro de energía disponible a bordo en dicha condición averiada.

Por lo tanto, en dichas circunstancias, no es posible completar automáticamente tampoco el acoplamiento eléctrico, y un operador se ve obligado a ir a la vía y a conectar manualmente las partes eléctricas correspondientes de ambos trenes.

Es evidente que esta solución no es del todo satisfactoria, al menos desde el punto de vista de la seguridad.

La presente invención tiene como objetivo afrontar este problema y, en particular, proporcionar una solución que permita acoplar mecánica, neumática y eléctricamente dos trenes de forma automática, incluso cuando uno de los dos trenes esté completamente muerto desde el punto de vista eléctrico, de una forma más segura y simplificada con respecto a las soluciones conocidas.

Este objetivo se consigue por medio de un acoplador de tren que comprende:

- unos medios mecánicos para acoplarse mecánicamente con otro acoplador de tren;
- un circuito neumático primario que comprende una línea de distribución de aire principal adaptada para conectarse y suministrar aire a un circuito neumático de dicho otro acoplador de tren, a través de una primera entrada/salida, caracterizado por que comprende además al menos:

- un cabezal eléctrico móvil conectado a unos primeros medios de accionamiento que están configurados para ser accionados neumáticamente y para accionar el cabezal eléctrico para que se desplace entre una posición retraída no operativa y una posición extendida en la que está adaptado para acoplarse eléctricamente con un cabezal eléctrico de dicho otro acoplador de tren;

35 - un circuito neumático secundario que está conectado neumáticamente a dicho circuito primario y que está configurado para transportar unos flujos de aire derivados de dicha línea de distribución de aire principal hacia dichos primeros medios de accionamiento y hacia una segunda entrada/salida, siendo el segundo circuito neumático adecuado para conectarse neumáticamente con el circuito neumático de dicho otro acoplador de tren a través de la segunda entrada/salida, en el que dicho circuito neumático secundario está configurado para ser conmutado, en base

40 a una señal de activación eléctrica generada por una unidad de control de tren, entre una primera configuración operativa en la que los flujos de aire derivados hacia dichos primeros medios de accionamiento y hacia dicha segunda entrada/salida están bloqueados, y una segunda configuración operativa en la que se permite que dichos flujos de aire derivados accionen neumáticamente al menos dichos primeros medios de accionamiento para accionar el cabezal eléctrico para que se desplace a la posición extendida para acoplarse eléctricamente con el cabezal eléctrico de dicho otro acoplador de tren.

45 Además, el objetivo mencionado anteriormente también se consigue por medio de un sistema de acoplamiento para acoplar un primer tren a un segundo tren caracterizado por que comprende al menos:

- un primer acoplador de tren como se ha indicado anteriormente, y en particular como se describe más adelante y se define en las reivindicaciones adjuntas, que está instalado en dicho primer tren;

50 - un segundo acoplador de tren como se ha indicado anteriormente, y en particular como se describe más adelante y se define en las reivindicaciones adjuntas, que está instalado en dicho segundo tren;

- una primera unidad de control que está instalada a bordo de dicho primer tren y que está configurada para generar una señal de activación eléctrica adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario del primer acoplador de tren entre su primera configuración operativa y su segunda configuración operativa;

5 - una segunda unidad de control que está instalada a bordo de dicho segundo tren y que está configurada para generar una señal de activación eléctrica adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario del segundo acoplador de tren entre su primera configuración operativa y su segunda configuración operativa;

en el que, tras acoplar mecánica y neumáticamente dicho primer acoplador de tren con dicho segundo acoplador de tren, la emisión de una señal de activación eléctrica, por parte de una de las unidades de control primera y segunda, hace conmutar el circuito neumático secundario de los correspondientes acopladores de tren primero o segundo desde

10 su primera configuración operativa hasta su segunda configuración operativa, en la que se permite que unos flujos de aire circulen, por el interior del circuito neumático secundario de ambos acopladores de tren primero y segundo, y que accionen neumáticamente los primeros medios de accionamiento de ambos acopladores de tren primero y segundo para accionar los respectivos cabezales eléctricos para que se desplacen a la respectiva posición extendida y se acoplen eléctricamente entre sí.

15 Además, el objetivo mencionado anteriormente también se consigue por medio de un tren caracterizado por que comprende un acoplador de tren como se ha indicado anteriormente, y en particular como se describe a continuación y se define en las reivindicaciones adjuntas.

Finalmente, el objetivo mencionado anteriormente también se consigue por medio de un método para acoplar trenes caracterizado por que comprende al menos las siguientes etapas:

20 - (a): conducir un primer tren que comprende un primer acoplador de tren como se ha indicado anteriormente, y en particular como se describe a continuación y se define en las reivindicaciones adjuntas, hacia un segundo tren que comprende un segundo acoplador de tren como se ha indicado anteriormente, y en particular como se describe a continuación y se define en las reivindicaciones adjuntas;

- (b): acoplar mecánica y neumáticamente dicho primer acoplador de tren a dicho segundo acoplador de tren;

25 - (c): emitir, a través de una unidad de control instalada en uno de los trenes primero y segundo, una señal de activación eléctrica que hace conmutar el correspondiente circuito neumático secundario de los acopladores de tren primero o segundo desde su primera configuración operativa hasta su segunda configuración operativa, en la que se permite que unos flujos de aire derivados circulen, por el interior de ambos circuitos neumáticos secundarios de los acopladores de tren primero y segundo, accionando neumáticamente los respectivos primeros medios de

30 accionamiento para desplazar los correspondientes cabezales eléctricos de los acopladores de tren primero y segundo hacia la respectiva posición extendida y que se acoplen eléctricamente entre sí.

Otras características y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción de algunas realizaciones a modo de ejemplo preferidas, aunque no exclusivas, de un acoplador de tren, sistema y método de acoplamiento, y tren relacionado, según la presente invención, ilustradas sólo a modo de ejemplos no limitativos con los dibujos adjuntos, en los que:

35 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un acoplador de tren según la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un sistema de acoplamiento con dos acopladores de tren según la invención, en acoplamiento;

40 La figura 3 es una vista en perspectiva que muestra una realización a modo de ejemplo de un acoplador de tren según la invención.

La figura 4 es una vista que muestra esquemáticamente dos acopladores de tren del tipo ilustrado en la figura 3 acoplados mecánicamente entre sí.

45 La figura 5 es una vista que muestra esquemáticamente una parte a modo de ejemplo de una cara de cabezal de un acoplador de tren con una válvula que puede usarse para conectar neumáticamente el acoplador de tren según la invención con otro acoplador de tren.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente un método para acoplar trenes según la presente invención.

50 Se ha de observar que en la descripción detallada que sigue, componentes idénticos o similares, ya sea desde un punto de vista estructural y/o funcional, pueden tener los mismos números de referencia, con independencia de si se muestran en diferentes realizaciones de la presente invención; también se ha de observar que al objeto de describir de forma clara y concisa la presente invención, es posible que los dibujos no estén hechos necesariamente a escala y que ciertas características de la invención puedan mostrarse de forma algo esquemática.

Además, cuando el término "adaptado" o "dispuesto" o "configurado" o "con forma de", o un término similar se utiliza en la presente memoria refiriéndose a cualquier componente en su conjunto, o a cualquier parte de un componente, o a una combinación de componentes, se ha de entender que significa y abarca correspondientemente la estructura y/o la configuración y/o la forma y/o el posicionamiento.

5 En particular, con respecto a medios electrónicos y/o de software, cada uno de los términos enumerados anteriormente significa y abarca circuitos electrónicos o partes de los mismos, así como códigos y/o rutinas, algoritmos o programas completos de software almacenados, embebidos o en ejecución, diseñados adecuadamente para conseguir el resultado técnico y/o las prestaciones funcionales para las que están concebidos dichos medios.

10 Además, cuando el término "substancial" o "substancialmente" se usa en la presente memoria, se ha de entender que abarca una variación real de más o menos el 5 % con respecto a un valor, tiempo o posición de referencia indicados.

15 Finalmente, en la siguiente descripción y reivindicaciones, los numerales cardinales primero, segundo, tercero, etcétera..., pueden utilizarse únicamente en aras de la claridad de la descripción, y de ninguna manera deben entenderse como limitativos por ningún motivo; en particular, la indicación de un componente denominado por ejemplo "tercero..." no implica necesariamente la presencia o estricta necesidad de los "primeros" o "segundos" precedentes, a menos que dicha presencia sea claramente evidente para el correcto funcionamiento de las realizaciones relevantes descritas, ni que el orden deba ser exactamente el de la secuencia numérica descrita con referencia a las realizaciones ilustradas a modo de ejemplo.

20 La figura 1 ilustra esquemáticamente un acoplador de tren según la invención, indicado por el número de referencia general 1, que es adecuado para ser montado en el cabezal delantero de un tren, parcialmente representado en la figura 3 por el número de referencia 110.

En la siguiente descripción, se hará referencia a una realización en la que el acoplamiento de dos trenes se realiza utilizando dos acopladores de tren 1 substancialmente idénticos entre sí.

25 Con este fin, la figura 2 ilustra un sistema de acoplamiento 200 para acoplar dos trenes, en el que cada uno de los trenes comprende un acoplador de tren respectivo; en particular, en el sistema de acoplamiento 200 de la figura 2 se ilustran dos acopladores de tren según la presente invención, de los cuales el segundo, en lo sucesivo denominado también como segundo acoplador de tren, u otro acoplador de tren, se indica con el número de referencia 100, sólo en aras de la claridad de la descripción.

30 Claramente, incluso si tal realización fuera preferible, el acoplador de tren 1 según la invención puede usarse para acoplarse con otro acoplador de tren no necesariamente idéntico, siempre que dicho otro acoplador de tren sea compatible para su acoplamiento con el acoplador de tren 1, tal como está concebido en el marco de la presente invención.

El acoplador de tren 1 comprende unos medios mecánicos para acoplarse mecánicamente con el acoplador de tren de otro tren.

35 Una realización a modo de ejemplo de dichos medios mecánicos se ilustra esquemáticamente en la figura 4, en la que están indicados por el número de referencia general 10; dichos medios mecánicos pueden realizarse según diferentes soluciones conocidas en la técnica o fácilmente disponibles para los expertos en la técnica y, por lo tanto, no se describen en la presente memoria con detalle particular.

40 Por ejemplo, según la realización a modo de ejemplo ilustrada en la figura 4, durante el acoplamiento, los conos 11 de los acopladores de tren correspondientes, por ejemplo los acopladores de tren 1 y 100, deslizan uno dentro del otro, y los eslabones de acoplamiento 12 de cada acoplador golpean las placas de gancho 13 del otro acoplador correspondiente. Los cerrojos de acoplador 14 giran contra la fuerza de los resortes de tensión 15 hasta que los eslabones de acoplamiento 12 encajan en los rebajes 16 de la placa de gancho 13. Después del bloqueo, los cerrojos de acoplador 14 se hacen girar hasta la posición acoplada por medio de la fuerza de los resortes de tensión 15. De esta forma, se establece el acoplamiento mecánico entre los dos acopladores.

45 El acoplador de tren 1 según la invención comprende además un circuito neumático primario, indicado en la figura 1 por el número de referencia general 20, que comprende una línea o conducto de distribución de aire principal 22 que está adaptada para conectarse en su primera conexión de entrada/salida 23, a una correspondiente conexión de entrada/salida del circuito neumático del otro acoplador de tren.

50 En particular, según la realización ilustrada esquemáticamente en la figura 2, el otro acoplador de tren 100 comprende un circuito neumático primario substancialmente idéntico, indicado por el número de referencia 120, que incluye también un conducto de distribución de aire principal 122 con una primera conexión de entrada/salida 123.

En esta realización, la línea de distribución de aire principal 22 del acoplador de tren 1 está conectada neumáticamente en su entrada/salida 23 a la correspondiente primera entrada/salida 123.

Una vez perfeccionada la conexión neumática entre los dos acopladores de tren, la línea de distribución de aire principal 22 suministra unos flujos de aire, concretamente aire comprimido, indicados por la flecha F_A en las figuras, desde una fuente o depósito a bordo del primer tren 110 hasta el segundo tren, indicado en la figura 3 por el número de referencia 111, a través de al menos el circuito neumático primario 120 del segundo acoplador de tren 100.

- 5 Además, dicho acoplamiento neumático puede realizarse según diferentes soluciones conocidas en la técnica, o fácilmente disponibles para los expertos en la técnica y, por lo tanto, no se describen en la presente memoria con detalle particular.

Por ejemplo, en la realización a modo de ejemplo ilustrada, la línea o conducto de distribución de aire principal 22 está ubicada, por ejemplo, en el centro del acoplador de tren 1 y la conexión se realiza, en una cara de acoplamiento 2, por medio de una estructura, ilustrada esquemáticamente en la figura 5, que comprende una válvula 24 y una boquilla 25. Por ejemplo, la boquilla 25 está sujetada entre la cara 2 y la válvula 24; a su vez, la válvula 24 está situada en el lado trasero de la cara de acoplador 2. Por ejemplo, la válvula comprende una carcasa 26 y un empujador de válvula 27. La boquilla 25 sobresale por la cara de acoplador 2 y está protegida con respecto a la introducción de contaminantes, tales como polvo o agua, por medio de una o más juntas de sellado/juntas de estanqueidad cerradas de caucho 28 adecuadas.

10 El acoplador de tren 1 según la invención comprende también un cabezal eléctrico móvil, indicado en las figuras 1-3 con la referencia 30, que está conectado a unos primeros medios de accionamiento 35 configurados para ser accionados neumáticamente de forma que, una vez accionados, accionen el cabezal eléctrico 30 para que se desplace entre una posición retraída, en la que está en una configuración eléctricamente desconectada, y una posición 15 extendida, en la que se acopla eléctricamente con un cabezal eléctrico de otro acoplador, tal como el cabezal eléctrico 130 del segundo acoplador de tren 100.

Los primeros medios de accionamiento 35 comprenden, por ejemplo, un cilindro neumático.

20 Convenientemente, el acoplador de tren 1 según la invención comprende un circuito neumático secundario, indicado esquemáticamente en la figura 1 con el número de referencia 50, que está conectado neumáticamente al circuito primario 20 y está configurado para transportar unos flujos de aire F_D derivados de la línea de distribución de aire principal 22 al menos hacia los medios de accionamiento 35 del cabezal eléctrico 30, y preferiblemente también hacia el circuito neumático del segundo acoplador de tren.

25 En particular, el circuito neumático secundario 50 comprende una segunda salida/entrada 51 a través de la cual se suministran los flujos de aire derivados del circuito primario 20 hasta el circuito neumático del otro acoplador de tren en un punto de conexión neumática diferente de aquel por donde la línea de distribución principal 22 se conecta al mismo.

30 Con este fin, y según la realización ilustrada en la figura 2, el circuito neumático 120 del segundo acoplador de tren 100 comprende también un circuito neumático secundario 150, preferiblemente idéntico substancialmente al circuito neumático secundario 50 del primer acoplador de tren 1, que comprende también una segunda salida/entrada 151 correspondiente que se conecta con la segunda salida/entrada 51.

35 De forma provechosa, el circuito neumático secundario 50 está configurado para ser conmutado, como un todo, y siguiendo una señal de activación eléctrica S_A generada por una unidad de control de tren, indicada esquemáticamente en la figura 1 por el número de referencia 70, entre una primera configuración operativa en la que el transporte de los flujos de aire derivados F_D hacia los medios de accionamiento 35 y hacia la segunda salida/entrada 51 (y por lo tanto 40 hacia el circuito neumático secundario 150 del otro acoplador de tren, por ejemplo, el segundo acoplador de tren 100) está bloqueado, y una segunda configuración operativa en la que dichos flujos de aire F_D derivados están permitidos, al menos para accionar neumáticamente los medios de accionamiento 35 de modo que accionen el cabezal eléctrico 30 para que se desplace hasta la posición extendida y se acople eléctricamente con el cabezal eléctrico del otro acoplador de tren, concretamente en el ejemplo ilustrado el cabezal eléctrico 130 del segundo acoplador de tren 100.

45 Más detalladamente, según el ejemplo ilustrado en la figura 1, el circuito neumático secundario 50 comprende una primera línea de distribución de aire 52 que está configurada para transportar unos primeros flujos de aire F_{D1} derivados de la línea de distribución de aire principal 22 hacia los medios de accionamiento 35.

50 Como se ilustra, el circuito neumático secundario 50 comprende también unos primeros medios de control de flujo, indicados esquemáticamente por el número de referencia 54, que están situados a lo largo de la primera línea de distribución de aire 52 y que están configurados para ser accionados neumáticamente para moverse desde una primera posición normal de bloqueo en la que los primeros flujos de aire F_{D1} que se han de transportar hacia los primeros medios de accionamiento 35 están bloqueados, y una segunda posición accionada en la que, en cambio, se permite que dichos primeros flujos de aire F_{D1} circulen hacia los primeros medios de accionamiento 35.

55 Según una posible realización, los primeros medios de control de flujo 54 comprenden una primera válvula biestable que comprende, por ejemplo, unos medios elásticos, por ejemplo un resorte, indicado esquemáticamente en la figura 1 con el número de referencia 55.

Los medios elásticos 55 están configurados para impulsar la primera válvula biestable hacia su primera posición normal de bloqueo.

En particular, la primera válvula biestable es una válvula de cinco vías y dos posiciones.

En el acoplador de tren 1 según la invención, el circuito neumático secundario 50 comprende además una segunda línea de distribución de aire 56 que está configurada para transportar unos segundos flujos de aire F_{D2} derivados de la línea de distribución de aire principal 22 hacia los primeros medios de control 54, y hacia el circuito neumático del otro acoplador de tren, y en particular, según el ejemplo ilustrado en la figura 2, hacia la segunda entrada/salida 51 conectada a la asociada segunda entrada/salida 151.

Según la realización a modo de ejemplo ilustrada en la figura 1, el circuito neumático secundario 50 comprende unos segundos medios de control de flujo 58 que están situados a lo largo de la segunda línea de distribución de aire 56 y que están configurados para ser activados eléctricamente mediante la señal de activación eléctrica S_A para pasar de una primera posición normal de bloqueo en la que los segundos flujos de aire F_{D2} que se han de transportar hacia los primeros medios de control 54 y hacia la segunda salida/entrada 51 (y, de esta forma, hacia el circuito neumático del otro acoplador de tren) están bloqueados, y una segunda posición accionada eléctricamente en la que los segundos flujos de aire F_{D2} derivados están permitidos.

De esta forma, el accionamiento neumático de dichos segundos flujos de aire F_{D2} supera a la fuerza de empuje de los medios elásticos 55 y desplaza los primeros medios de control 54, y en particular la primera válvula biestable, desde su primera posición normal de bloqueo hasta la segunda posición accionada.

Además, los segundos flujos de aire F_{D2} también son transportados hacia la segunda salida/entrada 51 y, según el ejemplo de la figura 2, pueden circular hacia el interior del circuito neumático del otro acoplador de tren, por ejemplo, hacia el interior del circuito neumático secundario 150 a través de la entrada/salida 151 correspondiente, y ventajosamente accionar también los segundos medios de accionamiento 135 del otro acoplador de tren 100.

Según una posible realización, los segundos medios de control de flujo 58 comprenden una segunda válvula biestable que comprende, por ejemplo, unos medios elásticos, por ejemplo un resorte, indicado esquemáticamente en la figura 1 por el número de referencia 59, y un solenoide de accionamiento 60.

Los medios elásticos 59 están configurados para impulsar la segunda válvula biestable hacia su primera posición normal de bloqueo, mientras la recepción de la señal de activación eléctrica S_A activa el solenoide 60 que hace que la parte móvil de la segunda válvula biestable supere la fuerza de empuje de los medios elásticos 59 y se desplace hasta su segunda posición accionada.

En particular, la segunda válvula biestable es una válvula de tres vías y dos posiciones.

El acoplador de tren 1 según la invención se puede instalar y utilizar, en principio, con cualesquier tipos de trenes adecuados.

En particular, como se ha mencionado anteriormente, es particularmente ventajoso usar el acoplador de tren 1 al objeto de acoplar dos trenes, teniendo, cada uno de ellos, un acoplador de tren 1 respectivo, como se ilustra, por ejemplo, para el sistema de acoplamiento 200 de la figura 2.

Como se ilustra, el sistema de acoplamiento 200 comprende un primer acoplador de tren 1 según la invención, que está instalado en el cabezal delantero del primer tren 110;

- un segundo acoplador de tren según la invención, indicado para mayor claridad de ilustración con el número de referencia 100, que está instalado en el cabezal delantero del segundo tren 111;

- una primera unidad de control 70 que está instalada a bordo del primer tren 110 y que está configurada para generar una señal de activación eléctrica S_A adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario 50 del primer acoplador de tren 1 entre su primera condición operativa y su segunda condición operativa, como se ha descrito anteriormente;

- una segunda unidad de control 170 que está instalada a bordo de dicho segundo tren 111 y que está configurada para generar una activación eléctrica respectiva S_A adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario 150 del segundo acoplador de tren 100 entre su primera condición operativa y su segunda condición operativa, las cuales corresponden a las configuraciones operativas primera y segunda del circuito neumático secundario 50 del primer acoplador de tren 100.

En consecuencia, una vez que los acopladores de tren 1 y 100 están acoplados mecánicamente y acoplados neumáticamente, la emisión de una señal de activación eléctrica S_A , por una de las unidades de control primera o segunda 70 o 170, por ejemplo, por la primera unidad de control 70 (o alternativamente por la segunda unidad de control 170) hace conmutar el correspondiente circuito secundario 50 (o alternativamente 150) desde su primera condición operativa a su segunda condición operativa.

Como consecuencia, se permite que los flujos de aire F_D derivados circulen, por el interior de ambos circuitos neumáticos secundarios 50 y 150, y que accionen neumáticamente los medios de accionamiento 35 y 135 de los acopladores de tren primero y segundo 1 y 100 para el accionamiento de los respectivos cabezales eléctricos 30 y 130 para que se desplacen hasta la posición extendida respectiva y así conseguir que se acoplen eléctricamente entre sí.

En la práctica, si la señal de activación eléctrica S_A es generada por la primera unidad de control 70, a continuación el circuito secundario 50 es comutado a la segunda condición operativa y los primeros medios de accionamiento 35 son accionados neumáticamente, por medio de los flujos F_{D1} derivados, y se acciona el cabezal eléctrico 30 hacia la posición extendida; al mismo tiempo, los segundos flujos de aire F_{D2} derivados, a través de las segundas entradas/salidas correspondientes 51 y 151, son transportados hasta el interior del circuito neumático secundario 150 del segundo acoplador de tren 100 y accionan neumáticamente los primeros medios de control 154.

De esta manera, los segundos medios de accionamiento 135 son accionados neumáticamente y, a su vez, accionan el segundo cabezal eléctrico 130 para que se desplace hasta a su posición extendida y se acople eléctricamente con el primer cabezal eléctrico 30.

15 Prácticamente ocurre lo mismo de forma simétrica si la señal de activación eléctrica es emitida por la segunda unidad de control 170 a bordo del segundo tren 111.

De esta forma, una única señal de activación eléctrica S_A desencadena el movimiento y el acoplamiento mutuo de los cabezales eléctricos de ambos acopladores, y por lo tanto los dos trenes pueden acoplarse también eléctricamente incluso aunque uno de los trenes acoplados esté completamente muerto y no tenga ninguna fuente de alimentación adecuada disponible a bordo.

La figura 6 ilustra un método 300 para acoplar trenes, que comprende al menos las siguientes etapas:

- 310: conducir un primer tren 110 provisto de un primer acoplador de tren 1, como se ha descrito anteriormente, y en particular como se define en las reivindicaciones adjuntas pertinentes, hacia un segundo tren 111 provisto de un segundo acoplador de tren. En particular, el segundo acoplador de tren puede ser substancialmente idéntico al primer acoplador de tren 1, como se ilustra en la figura 2, en la que el segundo acoplador se indica con el número de referencia 100;

- 320: acoplar mecánica y neumáticamente el primer acoplador de tren 1 al segundo acoplador de tren, por ejemplo, al segundo acoplador de tren;

- 330: emitir, a través de una unidad de control 70 (o alternativamente 170) instalada en uno de los trenes primero o segundo 110 o 111, una señal de activación eléctrica S_A que hace comutar así el circuito secundario correspondiente 50 (o alternativamente 150) desde su primera configuración operativa hasta su segunda configuración operativa en la que se permite que los flujos de aire F_D derivados, por el interior de los circuitos neumáticos secundarios 50, 150 de los acopladores de tren primero y segundo 1 y 100, circulen hacia los respectivos primeros medios de accionamiento 35 y 135 de los acopladores de tren primero y segundo 1 y 100 y que los accionen neumáticamente, para desplazar los correspondientes cabezales eléctricos 30 y 130 de los acopladores de tren primero y segundo 1, 100 hasta su posición extendida respectiva y que se acoplen eléctricamente entre sí.

Por lo tanto, es evidente a partir de la descripción anterior que el acoplador de tren 1, el sistema de acoplamiento 200, el método 300 y el tren 110 según la presente invención permiten alcanzar el objetivo previsto.

En efecto, el acoplador de tren 1 tiene un sistema de acoplamiento simplificado que requiere básicamente sólo las dos válvulas simples 54 y 58 y dos líneas de distribución de aire derivado 52 y 56 al objeto de permitir un acoplamiento automático también desde un punto de vista eléctrico; en particular, el acoplamiento automático con otro acoplador de tren se realiza de forma totalmente automática sin la intervención manual de un operador en las vías, mejorando así la seguridad.

45 Además la presente invención permite aislar el acoplamiento eléctrico de un tren en buen estado en caso de cualquier fallo eléctrico.

El acoplador de tren 1, el sistema de acoplamiento 200, el método 300 y el tren 110 así concebidos son susceptibles de modificaciones y variaciones, todas las cuales están dentro del alcance del concepto inventivo tal como se define en particular en las reivindicaciones adjuntas; por ejemplo, la unidad de procesamiento 70 puede estar constituida, o comprender, cualquier dispositivo basado en procesador adecuado, por ejemplo, un procesador de un tipo disponible comercialmente; los medios de control pueden comprender un tipo diferente de válvulas, siempre que permitan realizar adecuadamente las funcionalidades previstas para ellas dentro del marco de la presente invención y las reivindicaciones adjuntas; el otro acoplador de tren puede configurarse de forma diferente con respecto a la realización ilustrada en la figura 2, siempre que sea compatible con el alcance y funcionamiento previstos dentro del marco de la presente invención y las reivindicaciones adjuntas.

Además, todos los detalles pueden ser sustituidos por elementos técnicamente equivalentes, siempre que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplador de tren (1) que comprende:

- unos medios mecánicos (10) para acoplarse mecánicamente con otro acoplador de tren (100);

5 - un circuito neumático primario (20) que comprende una línea de distribución de aire principal (22) adaptada para conectarse y suministrar aire (F_A) a un circuito neumático (120) de dicho otro acoplador de tren (100), a través de una primera entrada/salida (23), y que comprende además al menos:

10 - un cabezal eléctrico móvil (30) conectado a unos primeros medios de accionamiento (35) que están configurados para ser accionados neumáticamente y para accionar el cabezal eléctrico (30) para que se desplace entre una posición retraída no operativa y una posición extendida en la que está adaptado para ser acoplado eléctricamente con un cabezal eléctrico (130) de dicho otro acoplador de tren (100);

- un circuito neumático secundario (50) que está conectado neumáticamente a dicho circuito primario (20) y que está configurado para transportar unos flujos de aire (F_D) derivados de dicha línea de distribución de aire principal (22) hacia dichos primeros medios de accionamiento,

15 caracterizado por que los flujos de aire del circuito neumático secundario son conducidos hacia una segunda entrada/salida (51), siendo el circuito neumático secundario adecuado para conectarse neumáticamente con el circuito neumático de dicho otro acoplador de tren (100) a través de la segunda entrada/salida (51), en el que dicho circuito neumático secundario (50) está configurado para ser conmutado, en base a una señal de activación eléctrica (S_A) generada por una unidad de control de tren (70), entre una primera configuración operativa en la que los flujos de aire (F_D) derivados hacia dichos primeros medios de accionamiento (35) y hacia dicha segunda entrada/salida (51) están 20 bloqueados, y una segunda configuración operativa en la que se permite que dichos flujos de aire (F_D) derivados accionen neumáticamente al menos dichos primeros medios de accionamiento (35) para accionar el cabezal eléctrico (30) para que se desplace a la posición extendida para acoplarse eléctricamente con el cabezal eléctrico (130) de dicho otro acoplador de tren (100).

25 2. Un acoplador de tren (1) según la reivindicación 1, en el que dicho circuito neumático secundario (50) comprende una primera línea de distribución de aire (52) que está configurada para transportar unos primeros flujos de aire (F_{D1}) derivados de la línea de distribución de aire principal (22) hacia dichos primeros medios de accionamiento (35).

30 3. Un acoplador de tren (1) según la reivindicación 2, en el que dicho circuito neumático secundario (50) comprende unos primeros medios de control de flujo (54) que están situados a lo largo de dicha primera línea de distribución de aire (52) y que están configurados para ser accionados neumáticamente para desplazarse desde una primera posición normal de bloqueo en la que dichos primeros flujos de aire (F_{D1}) transportados hacia dichos primeros medios de accionamiento (35) están bloqueados, y una segunda posición accionada en la que se permite que dichos primeros flujos de aire (F_{D1}) circulen hacia dichos primeros medios de accionamiento (35).

35 4. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 3, en el que dichos primeros medios de control de flujo (54) comprenden una primera válvula biestable que comprende unos primeros medios elásticos (55) configurados para impulsar dicha válvula biestable hacia dicha primera posición normal de bloqueo.

5. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 4, en el que dicha primera válvula biestable es una válvula de cinco vías y dos posiciones.

40 6. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 3, en el que dicho circuito neumático secundario (50) comprende una segunda línea de distribución de aire (56) que está configurada para transportar unos segundos flujos de aire (F_{D2}) derivados de la línea de distribución de aire principal (22) hacia dicha segunda entrada/salida (51) y hacia dichos primeros medios de control de flujo (54).

45 7. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 6, en el que dicho circuito neumático secundario (50) comprende unos segundos medios de control de flujo (58) que están situados a lo largo de dicha segunda línea de distribución de aire (56) y que están configurados para ser activados eléctricamente por dicha señal de activación eléctrica (S_A) para conmutar desde una primera posición normal de bloqueo en la que dichos segundos flujos de aire (F_{D2}) derivados que han de ser transportados hacia la segunda entrada/salida 51 y hacia los primeros medios de control de flujo (54) están bloqueados, y una segunda posición accionada en la que se permite que dichos segundos flujos de aire (F_{D2}) derivados accionen neumáticamente dichos primeros medios de control (54) para desplazarse desde su primera posición normal de bloqueo hasta su segunda posición accionada.

50 8. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 7, en el que dichos segundos medios de control de flujo (58) comprenden una segunda válvula biestable que comprende unos segundos medios elásticos (59) configurados para impulsar dicha segunda válvula biestable hacia su primera posición normal de bloqueo.

9. Un acoplador de tren (100) según la reivindicación 8, en el que dicha segunda válvula biestable es una válvula de tres vías y dos posiciones.

10. Un acoplador de tren (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos primeros medios de accionamiento comprenden un cilindro neumático.

11. Un tren (110) caracterizado por que comprende un acoplador de tren (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

5 12. Un sistema de acoplamiento (200) para acoplar un primer tren (110) a un segundo tren (111) caracterizado por que comprende al menos:

- un primer acoplador de tren (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que está instalado en dicho primer tren (110);

10 - un segundo acoplador de tren (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que está instalado en dicho segundo tren (111);

- una primera unidad de control (70) que está instalada a bordo de dicho primer tren (110) y que está configurada para generar una señal de activación eléctrica (S_A) adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario (50) del primer acoplador de tren (1) entre su primera configuración operativa y su segunda configuración operativa;

15 - una segunda unidad de control (170) que está instalada a bordo de dicho segundo tren (111) y que está configurada para generar una señal de activación eléctrica (S_A) adecuada para hacer conmutar el circuito neumático secundario (150) del segundo acoplador de tren (100) entre su primera configuración operativa y su segunda configuración operativa;

20 en el que, tras acoplar mecánica y neumáticamente dicho primer acoplador de tren (1) con dicho segundo acoplador de tren (100), la emisión de una señal de activación eléctrica (S_A) por parte de una de las unidades de control primera y segunda (70, 170) hace conmutar el circuito neumático secundario (50, 150) del correspondiente acoplador de tren primero o segundo (1, 100) desde su primera configuración operativa hasta su segunda configuración operativa, en la que se permite que unos flujos de aire (F_D) circulen por el interior del circuito neumático secundario (50, 150) de ambos acopladores de tren primero y segundo (1, 100) y que accionen neumáticamente los primeros medios de accionamiento (35, 135) de ambos acopladores de tren primero y segundo (1, 100) para accionar los respectivos cabezales eléctricos (30, 130) para que se desplacen a la posición extendida respectiva y se acoplen eléctricamente entre sí.

25 13. Un método (300) para acoplar trenes, caracterizado por que comprende al menos las siguientes etapas:

30 - (310): conducir un primer tren (110) que comprende un primer acoplador de tren (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, hacia un segundo tren (111) que comprende un segundo acoplador de tren (100) según cualquiera de reivindicaciones 1 a 10;

35 - (320): acoplar mecánica y neumáticamente dicho primer acoplador de tren (1) a dicho segundo acoplador de tren (100);

40 - (330): emitir, a través de una unidad de control (70, 170) instalada en uno de los trenes primero y segundo (110, 111), una señal de activación eléctrica (S_A) que hace conmutar el correspondiente circuito neumático secundario (50, 150) de los acopladores de tren primero o segundo (1, 100) desde su primera configuración operativa hasta su segunda configuración operativa, en la que se permite que unos flujos de aire (F_D) derivados circulen por el interior de ambos circuitos neumáticos secundarios (50, 150) de los acopladores de tren primero y segundo (1, 100), accionar neumáticamente los respectivos primeros medios de accionamiento (35, 135) para desplazar los correspondientes cabezales eléctricos (30, 130) de los acopladores de tren primero y segundo (1, 100) hasta la posición extendida respectiva y que se acoplen eléctricamente entre sí.

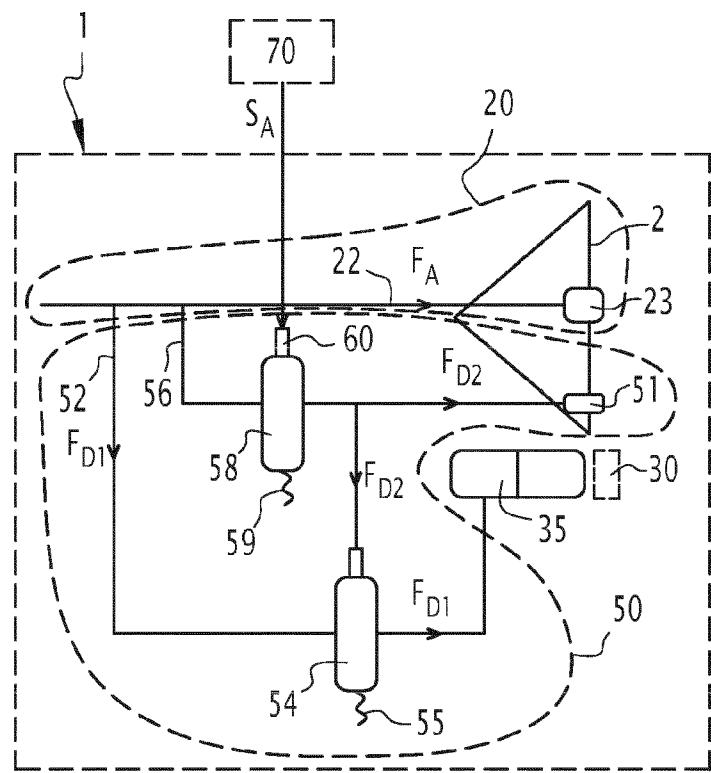


FIG.1

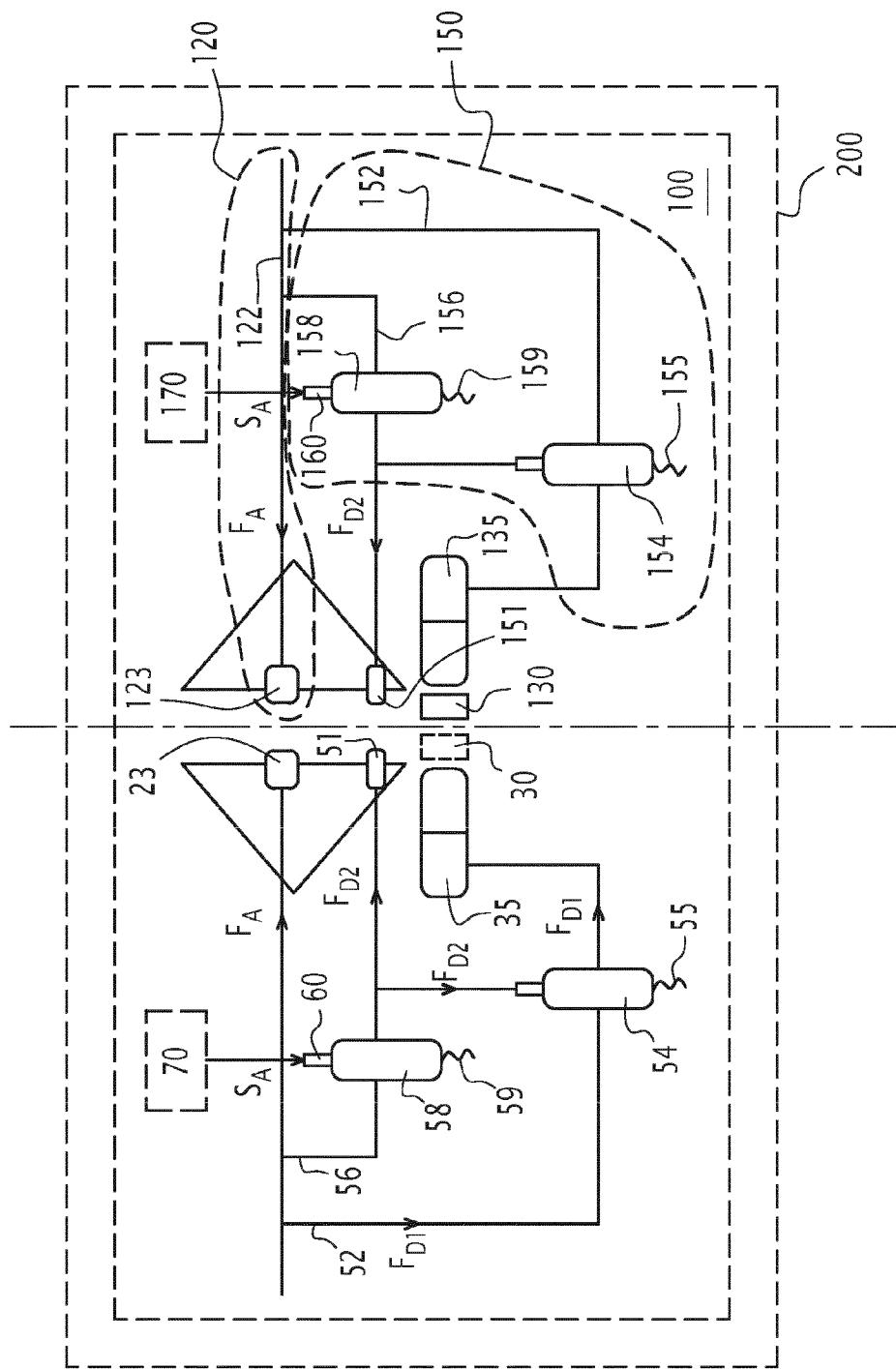


FIG.2

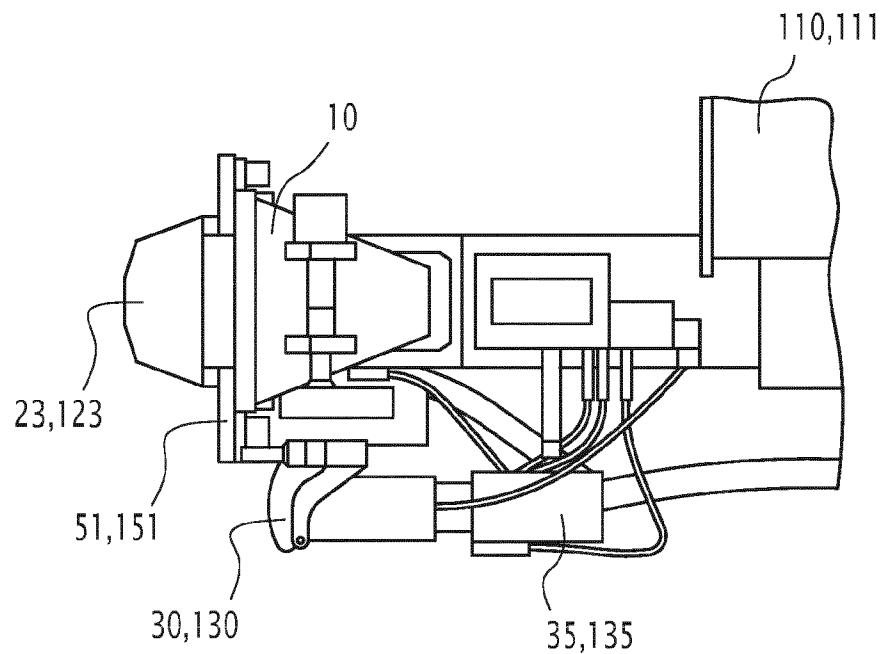


FIG.3

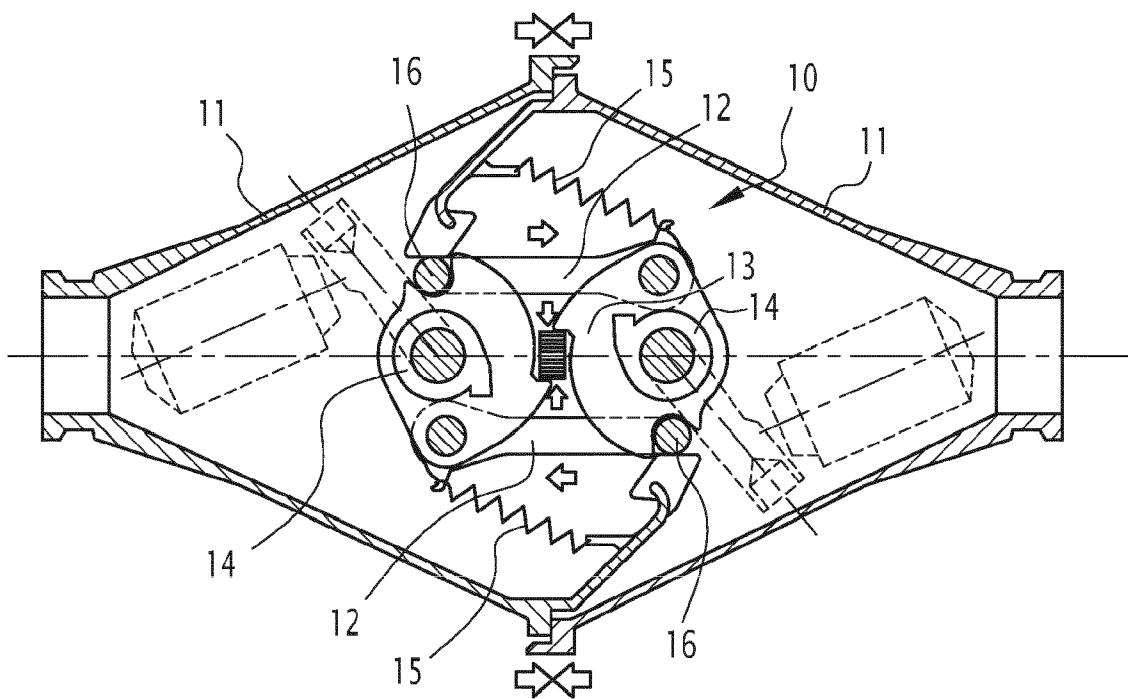


FIG.4

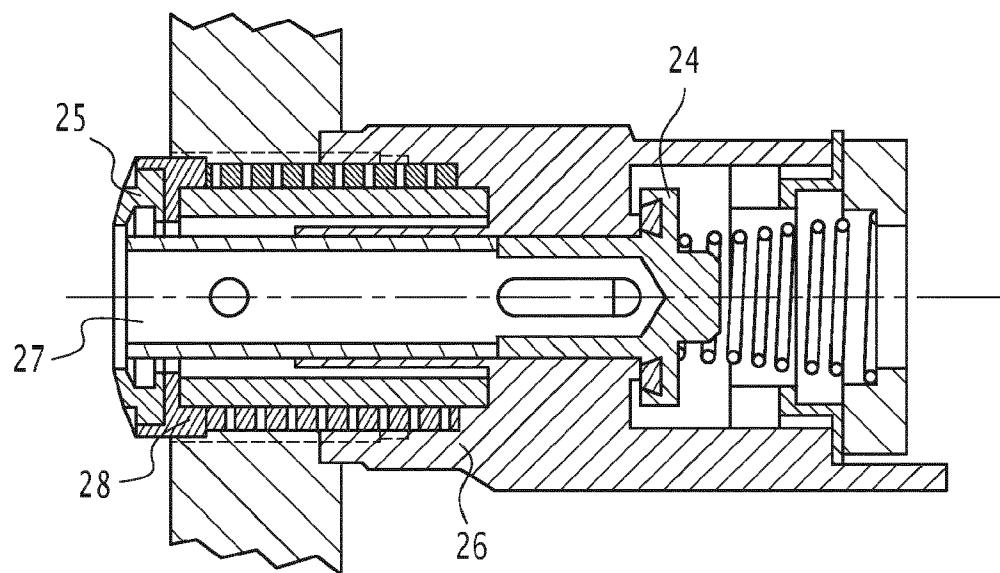


FIG.5

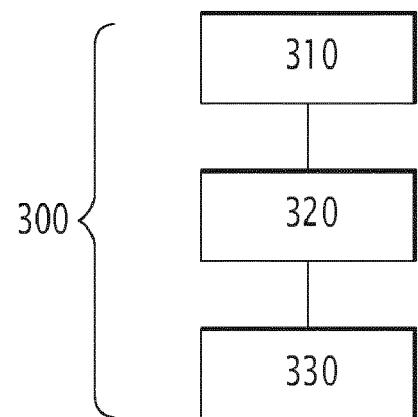


FIG.6