

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 857**

51 Int. Cl.:

G06K 7/00 (2006.01)

G07B 15/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2011 E 11771232 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2619710**

54 Título: **Sistema de puesta en comunicación de un lector con un soporte sin contacto y conjunto asociado**

30 Prioridad:

24.09.2010 FR 1003794

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

18.05.2015

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45 rue de Villiers
92200 Neuilly-sur-Seine, FR**

72 Inventor/es:

BIGOT, JEAN-MARC

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 535 857 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

Sistema de puesta en comunicación de un lector con un soporte sin contacto y conjunto asociado.

5 La presente invención se refiere a un sistema de puesta en comunicación de por lo menos un lector de soportes sin contacto, con por lo menos un soporte sin contacto concebido para ser leído por el lector o cada uno de los lectores.

Un sistema de este tipo se utiliza, por ejemplo, durante las fases de prueba de sistemas de billeteaje, tales como los sistemas de billeteaje de las redes de transporte público.

10 La solicitud internacional de patente WO 2006/016323 A1 describe un procedimiento de adquisición de billetes de viaje en un sistema de transporte de pasajeros.

15 Los sistemas de billeteaje comprenden generalmente equipos, tales como validadores de títulos de transporte, autómatas de venta de contratos de transporte, equipos de control de títulos de transporte, y un sistema informático central (de tipo sistema de información), alojado en un conjunto de servidores. Cada equipo comprende generalmente un lector de soportes sin contacto para dialogar con soportes sin contacto, tales como, por ejemplo, tarjetas NFC (del inglés "Near Field Communication", es decir Comunicación de Campo Cercano), que actúan como títulos de transporte.

20 Cada título de transporte comprende generalmente una memoria para almacenar un contrato de transporte. Un contrato de transporte es una autorización, entregada al titular del título de transporte, para circular sobre por lo menos una parte de la red de transporte. Existen diferentes clases de contratos de transporte, como contratos que conceden un acceso ilimitado a una parte de la red de transporte, o contratos de transporte de tipo "monedero electrónico" que representan un dato cuantificable y de los cuales se descuenta una cierta cantidad en cada viaje del usuario en la red.

30 La mayoría de veces los equipos están concebidos para cargar informaciones de viaje, representativas de los títulos de transporte vistos por cada equipo, al sistema informático central. Por su parte, el sistema informático central está concebido para enviar datos de actualización a los equipos sobre un flujo descendente, tales como listas negras de títulos de transporte bloqueados o actualizaciones del sistema informático de cada equipo (tales como tablas de tarificación o informaciones sobre la topología de la red).

35 Con el fin de validar dichos sistemas en su conjunto o validar por separado cada uno de sus diferentes componentes durante las diferentes fases del proyecto de billeteaje, es necesario realizar operaciones de prueba, para verificar la validez de las informaciones de viaje escritas en los títulos de transporte por los equipos, así como la validez de las informaciones que los equipos cargan en el sistema central, y posteriormente, el tratamiento que de ellas hace el sistema informático central.

40 Los sistemas de puesta en comunicación tales como los definidos más arriba están destinados por tanto a poner en comunicación una pluralidad de equipos de billeteaje con una pluralidad de soportes sin contacto para que cada equipo dialogue con cada soporte, con el fin de simular una carga previsible sobre el sistema de billeteaje, con vistas a controlar las informaciones de viaje cargadas y el tratamiento que de ellas hace el sistema informático central.

45 Los sistemas de puesta en comunicación conocidos comprenden generalmente un dispositivo mecánico, tal como una rueda, para hacer pasar cada soporte sin contacto cerca del lector de cada equipo. Sin embargo, un sistema de este tipo no ofrece una completa satisfacción por los siguientes motivos.

50 En primer lugar, se debe respetar una cierta separación entre los soportes sin contacto. Esta limitación es un requisito inherente a la tecnología sin contacto en la medida en la que una tarjeta debe situarse sola en el campo magnético del lector con el fin de garantizar que este último accede bien a la tarjeta que se está sometiendo a prueba con respecto a la posición de la rueda, y no a la tarjeta vecina. Esto limita significativamente el número de soportes que es posible disponer en una misma rueda y obliga además a recurrir a ruedas relativamente voluminosas.

55 Además, el número de equipos que se puede posicionar alrededor de una misma rueda está también limitado, por las mismas razones, con el fin de evitar que dos equipos tengan la tentación de acceder al mismo tiempo a una misma tarjeta.

60 Finalmente, las pruebas que se pueden poner en práctica sobre los sistemas de billeteaje son limitadas y poco representativas de las condiciones de carga reales de los equipos y del sistema informático central, por ser muy repetitivas, poco automatizables y sobre elementos participantes limitados.

65 La solicitud internacional de patente WO 2009/127246 A1 describe un sistema para conectar un lector de etiquetas de RFID a etiquetas de RFID por medio respectivamente de una primera y unas segundas bobinas, de manera que un sistema interruptor entre las bobinas permite seleccionar una bobina y por tanto una etiqueta particular.

Uno de los objetivos principales de la invención es por lo tanto proponer un sistema de puesta en comunicación adaptado para efectuar pruebas automatizadas más variadas, y por tanto más representativas de la realidad de la actividad en sistemas de billeteaje que utilizan, como títulos de transporte, soportes sin contacto. Uno de los objetivos es también limitar las restricciones físicas citadas anteriormente, durante la puesta en práctica del sistema de puesta en comunicación y facilitar el posicionamiento del sistema de puesta en comunicación con respecto a los equipos implicados en la prueba.

Con este fin, la invención tiene como objeto un conjunto según la reivindicación 1.

El sistema de puesta en comunicación según la invención puede comprender una o varias de la siguientes características, consideradas de forma individual o según toda(s) (las) combinación(es) técnicamente posible(s):

- los medios de enlace eléctrico comprenden un dispositivo de conmutación, concebido para poner en comunicación eléctrica cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba selectivamente con el o cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo;
- el dispositivo de conmutación es una matriz de conmutación o un dispositivo multiplexor/demultiplexor;
- el dispositivo de conmutación es gobernado por un medio informático de mando programable;
- el o cada dispositivo de acoplamiento magnético es una inductancia; y
- el sistema de puesta en comunicación comprende una pluralidad de módems, estando intercalado cada uno de ellos entre un dispositivo de acoplamiento magnético y los medios de enlace eléctrico.

La invención tiene también por objeto un procedimiento de prueba según la reivindicación 11.

Se pondrán de manifiesto otras características y ventajas al leer la descripción que se ofrece a continuación, ofrecida únicamente a título de ejemplo, y realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática que representa un sistema de billeteaje de red de transporte público;
- la figura 2 es una representación esquemática de un equipo del sistema de billeteaje de la figura 1, y de un soporte sin contacto que actúa como título de transporte para el sistema de control de acceso de la figura 1;
- la figura 3 es una vista esquemática de un conjunto que comprende dos validadores de un sistema de billeteaje y un sistema de puesta en comunicación del estado de la técnica;
- la figura 4 es un esquema de un conjunto que comprende el sistema de billeteaje de la figura 1 y una primera variante de un sistema de puesta en comunicación según la invención, en una primera configuración;
- la figura 5 es una vista similar a la figura 4, estando el sistema de puesta en comunicación en una segunda configuración;
- la figura 6 es un esquema de un conjunto que comprende un autómata de venta de contratos de transporte y una segunda variante de un sistema de puesta en comunicación según la invención, en una primera configuración;
- la figura 7 es una vista similar a la figura 6, estando el sistema de puesta en comunicación en una segunda configuración;
- la figura 8 es una representación esquemática de un equipo, en una tercera variante del conjunto según la invención; y
- la figura 9 es una vista parcial y esquemática de una cuarta variante del sistema de puesta en comunicación según la invención.

El sistema de billeteaje 1, representado en la figura 1, comprende una pluralidad de equipos 3, una pluralidad de concentradores de datos 5, y un sistema informático central 7 alojado en un conjunto de servidores remotos 9, distintos de los equipos 3 y de los concentradores de datos 5.

Los equipos 3 comprenden validadores 11, 12, autómatas de venta de contratos de transporte 13, y equipos de control de títulos de transporte 15. Cada equipo 3 comprende un lector 17 de títulos de transporte para intercambiar datos con títulos de transporte y unos medios 18 para intercambiar datos con un concentrador de datos 5 y con el sistema informático central 7.

Tal como es visible en la figura 2, cada título de transporte es un soporte sin contacto 19, tal como por ejemplo un periférico NFC del tipo tarjeta, token, teléfono o llave USB. En el ejemplo representado, el soporte sin contacto 19 es una tarjeta NFC. Cada soporte sin contacto 19 comprende un chip electrónico 21, dotado de un microprocesador y de una memoria para almacenar datos, tales como contratos de transporte, y un circuito de emisión-recepción 23.

Así, cada lector 17 está concebido para intercambiar datos con cada soporte sin contacto 19. A tal efecto, cada lector 17 comprende un circuito de emisión-recepción 25 concebido para dialogar a distancia con el circuito de emisión-recepción 23 de cada soporte sin contacto 19, preferentemente por medio de un campo magnético. Los circuitos de emisión-recepción 23 y 25 son típicamente, cada uno de ellos, una inductancia.

Por otra parte, cada lector 17 está adaptado, según una manera conocida, para establecer una conexión protegida con cada soporte sin contacto 19, y para leer y escribir datos en la memoria del chip 21.

Los medios 18 son típicamente unos medios de comunicación de red de tipo Ethernet, Wi-Fi® o UMTS.

Volviendo a la figura 1, los validadores 11, 12 comprenden validadores de entrada en la red 11 y validadores de salida de la red 12. Los validadores de entrada 11 y de salida 12 son preferentemente distintos uno de los otros. En una variante, los mismos están combinados.

La presentación de un título de transporte delante de un validador 11, 12 tiene como efecto desencadenar automáticamente la verificación del mismo, y, llegado el caso, el tratamiento de este en relación con una operación de entrada o de salida en la red. Paralelamente, el validador 11, 12 suministra al usuario informaciones relativas a su derecho de paso y/o a la tarificación que se le ha aplicado.

Ciertos validadores 11, 12 (de tipo arco de paso) están asociados a un dispositivo de obstrucción de paso (no representado) para impedir la entrada o la salida de la red de transporte a un usuario que no haya presentado su título de transporte delante del validador 11, 12, o cuyo contrato de transporte no sea válido.

Cada validador 11, 12 está adaptado para leer los contratos de transporte registrados en la memoria de cada soporte sin contacto 19, con el fin de evaluar la validez de los contratos de transporte, y para, eventualmente, modificar las informaciones relativas a estos contratos escribiendo datos nuevos en las memorias de los soportes sin contacto 19 en cuestión. Por ejemplo, en el caso en el que un contrato de transporte representa una cantidad de dinero preparada por el usuario, el validador de entrada 11 delante del cual se presenta al soporte 19 para entrar en la red está concebido para escribir en la memoria del soporte 19 una información representativa del punto de entrada del soporte 19 en la red, y el validador de salida 12 delante del cual se presenta el soporte 19 para salir de la red está adaptado para cargar en dicho contrato de transporte una cantidad que es función del viaje efectuado en la red, entre el punto de entrada y el punto de salida del soporte 19.

Los validadores 11, 12 se instalan por ejemplo en vehículos de transporte, tales como autobuses, o en estaciones, a razón de varios validadores 11, 12 por cada vehículo o por cada estación.

Cada autómatas de venta 13 está concebido para registrar contratos nuevos de transporte en la memoria de cada soporte sin contacto 19, a cambio del pago de una cantidad de dinero predeterminada por parte del usuario del soporte sin contacto 19.

Los autómatas de venta 13 se instalan preferentemente en las estaciones.

Cada equipo de control 15 está adaptado para leer los contratos de transporte registrados en la memoria de cada soporte sin contacto 19, y para visualizar en una pantalla informaciones representativas de la validez de los contratos de transporte.

Los equipos de control 15 son equipos portátiles destinados a ser utilizados por los controladores de la red de transporte.

Además de las funciones descritas más arriba, los equipos 3 están adaptados también para efectuar otras acciones sobre los soportes sin contacto 19, tales como, por ejemplo, bloquearlos, si se hace referencia a los mismos en una lista negra, o actualizar los contratos de transporte registrados en la memoria, si, por ejemplo, el usuario ha comprado un contrato de transporte nuevo en internet y todavía no ha podido registrar este contrato en la memoria de su soporte sin contacto 19.

Cada concentrador de datos 5 está localizado a nivel de un vehículo de transporte o a nivel de una estación, a razón de un único concentrador de datos por cada vehículo o por cada estación. Está conectado, por enlaces eléctricos o si hilos, a cada equipo 3 del vehículo o de la estación.

Cada equipo 3 del vehículo o de la estación está concebido para componer informaciones de viaje I, representativas

de las transacciones efectuadas a nivel del equipo 3, con destino al sistema informático central 7. Cada equipo 3 está concebido para cargar estas informaciones de viaje I hacia el concentrador de datos 5 asociado o, en ausencia de conexión con dicho concentrador de datos 5, para almacenar dichas informaciones de viaje I en una memoria 27 del equipo 3 (visible en la figura 2), con el fin de transferirlas a la próxima conexión.

5 Las informaciones de viaje I comprenden, por ejemplo, los números de serie de los soportes sin contacto 19 que se han presentado delante del equipo 3, informaciones de entrada o de salida de la red de cada uno de dichos soportes sin contacto 19, o informaciones sobre los contratos de transporte vendidos asociados a cada uno de dichos soportes sin contacto 19.

10 Cada concentrador de datos 5 está adaptado para cargar dichas informaciones de viaje I hacia el sistema informático central 7.

15 El sistema informático central 7 está adaptado para tratar las informaciones de viaje I cargadas por los equipos 3, con el fin de reconstruir los viajes efectuados por cada usuario, con vistas a informar a la cuenta de usuario correspondiente a cada usuario y, en el caso en el que la red de transporte sea explotada por diferentes operadores, efectuar arbitrajes para repartir los beneficios entre los diferentes operadores.

20 Para controlar la buena marcha de los sistemas informáticos, y especialmente con el fin de controlar la calidad de las informaciones de viajes I cargadas a nivel del sistema informático central 7, es necesario efectuar diferentes tipos de pruebas antes del despliegue en el lugar del sistema de billeteaje 1. Las pruebas que se efectúan en los equipos 3 tienen como objetivo simular viajes de usuarios y consisten generalmente en el paso repetido de soportes sin contacto 19 portadores de contratos de transporte por delante de los equipos 3.

25 Estas pruebas se efectúan generalmente por medio del sistema de puesta en comunicación 100 del estado de la técnica, representado en la figura 3. Este sistema 100 comprende una rueda 102 discoidal que comprende unos emplazamientos 103 destinados a alojar los soportes sin contacto 19 utilizados para la prueba, y dispuestos en la periferia de la rueda 102. La rueda 102 es accionada por un motor 105 adaptado para hacer girar la rueda 102 en torno a un eje A que se extiende perpendicularmente al plano medio de la rueda 102 y que pasa por su centro, con el fin de poner sucesivamente cada soporte sin contacto 19 enfrente de un equipo 3 sometido a prueba. Debido a su proximidad, el soporte sin contacto 19 y el equipo 3 entran en comunicación uno con otro, intercambiando datos por medio de un campo magnético.

35 Tal como se ha citado anteriormente, un sistema de puesta en comunicación de este tipo plantea problemas de volumen y no permite realizar pruebas a gran escala.

Con el fin de resolver estos problemas, el sistema de puesta en comunicación 110 según la invención, representado en las figuras 4 a 9, se basa en una arquitectura totalmente diferente.

40 Tal como es visible en la figura 4, el sistema de puesta en comunicación 110 comprende por lo menos un dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba 130, por lo menos un dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo 132, un dispositivo de conmutación 134, un medio informático de mando 136 del dispositivo de conmutación 134 y enlaces eléctricos 138 entre el dispositivo de conmutación 134 y cada dispositivo de acoplamiento magnético 130, 132.

45 Cada dispositivo de acoplamiento 130, 132 está adaptado para generar una corriente eléctrica bajo el efecto de un campo magnético exterior a nivel del dispositivo de acoplamiento 130, 132, y para generar un campo magnético bajo el efecto de una corriente que circula dentro del dispositivo de acoplamiento 130, 132.

50 Cada dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 está dispuesto enfrente de un equipo 3 del sistema de billeteaje 1, a una distancia suficiente para permitir un acoplamiento magnético de dicho dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 con el dispositivo de emisión-recepción 25 de dicho equipo 3. Así, cada dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 está adaptado para generar una corriente eléctrica bajo el efecto de un campo magnético inducido por el lector 17 del equipo 3 enfrente del cual está dispuesto dicho dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130, y para inducir un campo magnético con destino a dicho equipo 3 bajo el efecto de una corriente que circula dentro de dicho dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130.

60 Del mismo modo, cada dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 está dispuesto enfrente de un soporte sin contacto 19, a una distancia suficiente para permitir un acoplamiento magnético de dicho dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 con el dispositivo de emisión-recepción 23 de dicho soporte 19. Así, cada dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 está adaptado para generar una corriente eléctrica bajo el efecto de un campo magnético inducido por el soporte sin contacto 19 enfrente del cual está dispuesto dicho dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132, y para inducir un campo magnético con destino a dicho soporte sin contacto 19 bajo el efecto de una corriente que circula dentro de dicho dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

65 Cada dispositivo de acoplamiento 130, 132 es típicamente una inductancia.

El dispositivo de conmutación 134 comprende una pluralidad de puertos aguas arriba 140, una pluralidad de puertos aguas abajo 142, y un sistema de conmutadores gobernados 144.

5 Cada puerto aguas arriba 140 está conectado, por un enlace eléctrico 138, a un dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130. Del mismo modo, cada puerto aguas abajo 142 está conectado, por un enlace eléctrico 138, a un dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

10 El sistema de conmutadores gobernados 144 está adaptado para poner en comunicación eléctrica selectivamente cada puerto aguas arriba 140 con cada puerto aguas abajo 142.

15 En el ejemplo representado, el sistema de conmutadores gobernados 144 comprende un conmutador aguas arriba 146, un conmutador aguas abajo 148, y una rama intermedia 150 que conecta eléctricamente el conmutador aguas arriba 146 al conmutador aguas abajo 148. El conmutador aguas arriba 146 está adaptado para poner selectivamente cada puerto aguas arriba 140 en comunicación eléctrica con la rama intermedia 150. Del mismo modo, el conmutador aguas abajo 148 está adaptado para poner en comunicación eléctrica selectivamente cada puerto aguas abajo 142 con la rama intermedia 150.

20 Típicamente, el dispositivo de conmutación 134 es una tarjeta de relés de microconmutadores, mejor conocida bajo la denominación de tarjeta de relés de microswitchs.

25 En el ejemplo representado, el dispositivo de conmutación 134 es un dispositivo multiplexor/demultiplexor. Por ejemplo, la referencia NI SCXI-1193, comercializada por la sociedad National Instrument, puede constituir el dispositivo de conmutación 134. Sin embargo, son concebibles otros dispositivos de serie.

En una variante, el dispositivo de conmutación 134 es una matriz de conmutación adaptada para realizar interconexiones matriciales, para conectar simultáneamente varios puertos aguas arriba 140 a varios puertos aguas abajo 142.

30 El medio informático de mando 136 es por ejemplo un ordenador. Está conectado al dispositivo de conmutación 134, por ejemplo mediante un enlace del tipo USB, y está adaptado para gobernar la conmutación de los conmutadores gobernados 144.

35 El medio informático de mando 136 comprende asimismo unos medios de comunicación 151 para comunicarse con cada equipo 3 y/o con cada concentrador 5 y/o con el sistema informático central 7, con el fin de gobernar por lo menos un equipo 3 y/o el sistema informático central 7 y controlar las informaciones de viaje I cargadas por cada equipo 3 y/o el tratamiento de las informaciones de viaje I que realiza el sistema informático central 7. Los medios de comunicación 151 son típicamente unos medios de comunicación de tipo Ethernet, Wi-Fi® o UMTS.

40 Los enlaces eléctricos 138 comprenden, por ejemplo, cables coaxiales.

45 Una versión utilizable en el lugar del sistema de puesta en comunicación 110 se presenta por ejemplo bajo la forma de un maletín que agrupa el dispositivo de comunicación 134 y el módulo de mando 136, y al cual se conectan los enlaces eléctricos 138 con, en las extremidades libres de los enlaces eléctricos 138, los dispositivos de acoplamiento 130, 132. El objetivo de esta variante del dispositivo es facilitar las pruebas de puesta en servicio de los equipos instalados in situ.

50 En la primera variante representada en las figuras 4 y 5, el sistema de puesta en comunicación 110 comprende una pluralidad de dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130, estando dispuesto un primer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130a enfrente de un validador de entrada 11 y estando dispuesto un segundo dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130b enfrente de un validador de salida 12. El sistema de puesta en comunicación 110 comprende también una pluralidad de dispositivos de acoplamiento aguas abajo 132, estando dispuesto cada uno de ellos enfrente de un soporte sin contacto 19. Finalmente, el medio informático de mando 136 está conectado a equipos 3, a concentradores 5 y al sistema informático central 7.

55 En la primera configuración representada en la figura 4, los conmutadores gobernados 144 son conmutados de tal manera que el primer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130a se conecta eléctricamente a un primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a dispuesto enfrente de un primer soporte sin contacto 19a. Los primeros dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130a y aguas abajo 132a forman parte así de un mismo circuito cerrado y la corriente generada en el primer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130a bajo el efecto del campo magnético emitido por el validador 11 atraviesa asimismo el primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a. El primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a genera por tanto, bajo el efecto de esta corriente que lo atraviesa, un campo magnético el cual es la imagen del campo magnético generado por el validador de entrada 11.

65 Según el modo de realización del dispositivo, está presente una atenuación más o menos importante. En la medida en la que no conduzca a niveles próximos a los umbrales de detección del soporte y/o del lector, no es perjudicial

para la lectura/escritura de la tarjeta, y la desviación de la lectura sigue siendo transparente.

Así, en esta primera configuración, el lector 17 del validador de entrada 11 y el primer soporte sin contacto 19a están acoplados magnéticamente uno con el otro, por medio del sistema de puesta en comunicación 110. Con otras palabras, todo campo magnético emitido por el validador de entrada 11 repercute a nivel del primer soporte 19a a través del primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a, y todo campo magnético emitido por el soporte 19a repercute a nivel del validador de entrada 11 a través del primer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130a.

Para el validador de entrada 11, el primer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130a se comporta como si fuera el soporte 19a, y para el soporte 19a, el primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a se comporta como si fuera el lector 17 del validador de entrada 11. El sistema de puesta en comunicación 110 es así transparente para cada uno del validador de entrada 11 y el soporte 19a.

El validador de entrada 11 establece así una conexión protegida con el soporte 19a, consulta los contratos de transporte registrados en la memoria del soporte 19a y, si por lo menos un contrato es válido, autoriza la entrada en la red de transporte al soporte 19a aplicándole las reglas tarifarias en vigor (que provienen de las informaciones descendientes del sistema central 7). El validador de entrada 11 envía asimismo informaciones de viaje I, que agrupan, por ejemplo, el número de serie del soporte 19a y una información de punto de entrada en la red, al sistema informático central 7, por medio del concentrador de datos 5 asociado.

Al cabo de un tiempo predeterminado, los conmutadores gobernados 144 conmutan de manera que desconectan los primeros dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130a y aguas abajo 132. Conmutan entonces a una segunda configuración, representada en la figura 5, en la cual el segundo dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130b está conectado eléctricamente al primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a.

De la misma manera que la descrita más arriba para el validador de entrada 11 y el soporte 19a, el validador de salida 12 y el soporte 19a se encuentran acoplados electromagnéticamente uno con el otro por medio del sistema de puesta en comunicación 110.

El validador de salida 12 establece entonces una conexión protegida con el soporte 19a, consulta los contratos de transporte registrados en la memoria del soporte 19a y, si por lo menos un contrato es válido, autoriza al soporte 19a a salir de la red de transporte, aplicándole las reglas tarifarias en vigor (que provienen de las informaciones descendientes del sistema central 7). El validador de salida 12 envía también informaciones de viaje I, que agrupan, por ejemplo, el número de serie del soporte 19a y una información de punto de salida de la red, al sistema informático central 7, por medio del concentrador de datos 5 asociado.

Al cabo de un tiempo predeterminado, los conmutadores gobernados 144 conmutan para desconectar el segundo dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130b y el primer dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132a. Conmutan, por ejemplo, para conectar eléctricamente un tercer dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130c, dispuesto en frente de un autómata de venta 13, a otro dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

Paralelamente a estas operaciones de conmutación, el medio informático de mando 136 controla que las informaciones de viaje I cargadas por los equipos 3 estén en conformidad con las operaciones de conmutación que se han realizado y que el tratamiento que de ellas realiza el sistema informático central 7 es correcto. El medio informático de mando 136 actúa también ocasionalmente sobre el sistema informático central 7 para activar actualizaciones de los datos de los equipos 3.

Se observará que el sistema de puesta en comunicación 110 transfiere pasivamente las señales entre los equipos 3 y los soportes 19, sin aporte de energía a las señales transferidas. El sistema de puesta en comunicación 110 constituye por tanto en este aspecto un sistema pasivo.

Se concibe que, multiplicando los dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130 y aguas abajo 132, y recurriendo además a un dispositivo de conmutación 134 de tipo matricial, es posible someter a prueba simultáneamente varios equipos 3 con varios soportes 19. Resulta así posible simular desplazamientos de usuarios simultáneos, que permiten de este modo incrementar el número de operaciones posibles en un periodo de tiempo dado, con respecto a un dispositivo de conmutación del tipo multiplexor/demultiplexor.

Además, al ser efectuados las conmutaciones y los controles por un medio informático de mando, resulta fácil automatizar la prueba. Resulta así posible programar un escenario de prueba repetible.

Finalmente, este sistema de puesta en comunicación es no intrusivo con respecto al sistema a someter a prueba.

En la variante presentada en las figuras 6 y 7, el sistema de puesta en comunicación 110 comprende un único dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 y un único dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

En esta variante, destinada a someter a prueba específicamente un equipo de manera aislada con respecto al

5 sistema central, el sistema de puesta en comunicación 110 comprende además un dispositivo de reinicialización/verificación 154 adaptado para reinicializar cada soporte 19 con el cual se pone en comunicación, o para releer su contenido con el fin de validar el tratamiento que le ha sido aplicado. Con otras palabras, el dispositivo de reinicialización/verificación 154 está adaptado para borrar datos de la memoria de un soporte 19 y para volver a situar la misma en un estado reinicializado, en el cual no está presente ningún contrato de transporte, o para releer su contenido con el fin de validar el tratamiento que le ha sido aplicado, cuando el mismo se pone en comunicación electromagnética con dicho soporte 19.

10 El dispositivo de reinicialización 154 está conectado eléctricamente al dispositivo de conmutación 134, el cual está adaptado para conectarlo eléctricamente al dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

15 En el ejemplo representado en las figuras 6 y 7, el dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 está dispuesto enfrente de un autómata de venta 13 desconectado del sistema informático central 7, y el dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 está dispuesto enfrente de un soporte sin contacto 19. Además, el medio informático de mando 136 está conectado, por medio de una conectividad de red 156, al autómata 13. El sistema de puesta en comunicación 110 sirve por tanto para someter a prueba específicamente el funcionamiento de dicho autómata 13. En una variante, otro equipo 3 del sistema de billeteaje 1 se podría someter a prueba por medio de dicho sistema de puesta en comunicación 110. No obstante, esta segunda variante del sistema de puesta en comunicación 110 está adaptada particularmente a la prueba de los autómatas de venta, tal como se describirá más adelante.

20 En una primera configuración del sistema de puesta en comunicación 110, representada en la figura 6, el dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 y el dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 están conectados eléctricamente. El autómata de venta 13 y el soporte 19 están por tanto en comunicación electromagnética.

25 El medio informático de mando 136 gobierna por tanto el autómata 13 para ejecutar una venta de contrato de transporte. El autómata 13 escribe en la memoria del soporte 19 un contrato de venta y crea un archivo F que almacena informaciones de viaje I relativos a esta transacción. Este archivo F se graba en la memoria 27 del autómata 13 a la espera de que se pueda cargar en el sistema informático central 7.

30 Al cabo de un tiempo predeterminado, los conmutadores gobernados 144 conmutan para desconectar los dispositivos de acoplamiento 130, 132 y conmutan a una segunda configuración, representada en la figura 7, en la cual el dispositivo de reinicialización/verificación 154 está conectado eléctricamente al dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132.

35 El dispositivo de reinicialización/verificación 154 se encuentra entonces en comunicación electromagnética con el soporte 19 y puede efectuar las operaciones de relectura y de verificación de las informaciones del soporte 19.

40 Posteriormente, el dispositivo de reinicialización/verificación 154 reinicializa el soporte 19 borrando el contrato de transporte que ha sido escrito anteriormente por el autómata 13.

45 A continuación, al cabo de un tiempo predeterminado, los conmutadores gobernados 144 conmutan para desconectar el dispositivo de reinicialización/verificación 154 del dispositivo de acoplamiento aguas abajo 132 y vuelven a la primera configuración presentada en la figura 6.

Este ciclo se puede reiterar tantas veces como sea necesario.

50 Paralelamente a estas operaciones de conmutación, el medio informático de mando 136 controla las informaciones de viaje I almacenadas en los archivos F creados por el autómata de venta 13 para verificar que las mismas están en conformidad con las ventas simuladas.

55 Así, es posible simular rápidamente, y de manera automática, un número elevado de ventas en un mismo autómata, lo cual permite controlar con carga el buen funcionamiento de este último.

Este procedimiento hace también que sea posible la ejecución de manera automática y sistemática de los diferentes casos posibles relativos a una operación de venta u otra.

60 Se concibe que esta segunda variante del sistema de comunicación 110 sea extrapolable a un sistema de comunicación que comprende una pluralidad de dispositivos aguas arriba 130 y de dispositivos aguas abajo 132, para permitir la prueba simultánea de varios equipos 3.

65 Se concibe también que, en lugar y en calidad de los equipos 3, sea posible colocar los lectores individuales 17 enfrente de los dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130, para someter a prueba específicamente el funcionamiento individual de los lectores 17. Una utilización de este tipo del sistema de puesta en comunicación 110 está particularmente adaptada para someter a prueba los lectores 17 a la salida de sus cadenas de fabricación.

Tal como se ha presentado anteriormente en la presente memoria, el sistema de billeteaje 1 y el sistema de puesta en

comunicación 110 son sistemas distintos. En una variante, y tal como se presenta en la figura 8, una parte del sistema de puesta en comunicación 110 está integrada en el sistema de billeteaje 1.

5 El equipo representado en la figura 8 comprende así, además del circuito de emisión-recepción 25 de su lector 17, un dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 del sistema de puesta en comunicación 110. El dispositivo de acoplamiento 130 está dispuesto dentro del equipo 3 para permitir un acoplamiento óptimo de los campos magnéticos entre el interior del circuito de emisión-recepción 25 y el dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130. El dispositivo de acoplamiento 130 está dispuesto dentro del lector 17, tal como se ha representado, o en el exterior del lector 17.

10 El equipo 3 comprende además una toma 158, conectada eléctricamente al dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130, para la conexión de dicho dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 a un enlace eléctrico 138 del sistema de puesta en comunicación 110.

15 Mientras dicho dispositivo de acoplamiento 130 no esté conectado eléctricamente al resto del sistema de puesta en comunicación 110, no perturba el campo magnético emitido por el lector 17 del equipo 3.

20 Gracias a una implantación de este tipo del dispositivo de acoplamiento aguas arriba, el trabajo del operador que instala el sistema de puesta en comunicación 110 se simplifica. En efecto, este no tiene más que conectar un enlace eléctrico 138 a la toma 158 y no tiene que preocuparse de la colocación del dispositivo de acoplamiento aguas arriba 130 con respecto al lector 17.

25 Tal como se ha presentado anteriormente en este documento, las corrientes que circulan en los enlaces eléctricos 138 son las mismas que las corrientes generadas en los dispositivos de acoplamiento. Ahora bien, estas corrientes tienen generalmente una frecuencia de portadora elevada, típicamente una frecuencia de portadora de 13,56 MHz, lo cual ocasiona fuertes pérdidas de señal en los enlaces 138. La longitud de los enlaces eléctricos 138 está por tanto limitada debido a este hecho, para evitar un debilitamiento demasiado fuerte de la señal. Además, el dispositivo de conmutación 134 se debe dimensionar para poder soportar señales a una frecuencia del tipo mencionado, lo cual ocasiona un sobrecoste para el sistema de puesta en comunicación 110.

30 Para paliar estos problemas, tal como es visible en la figura 9, se propone una cuarta variante del sistema de comunicación 110. En esta variante, el dispositivo de comunicación 110 comprende una pluralidad de módems 160, estando intercalado cada uno de ellos entre un dispositivo de acoplamiento 130, 132 y el enlace eléctrico 138 asociado.

35 Estos módems 160 están concebidos para modular/demodular las señales a la salida de los dispositivos de acoplamiento 130, 132, con el fin de transportar los datos intercambiados entre los equipos 3 y los soportes 19 sin su frecuencia portadora, y por lo tanto con restricciones físicas mucho más reducidas.

40 Preferentemente, cuando los dispositivos de acoplamiento aguas arriba 130 están integrados en el seno de los equipos 3, tal como se ha descrito en la segunda variante, los módems 160 asociados están integrados asimismo en el seno de dichos equipos 3.

45 La invención tiene también como objeto un sistema de puesta en comunicación que combina las características de las diferentes variantes presentadas anteriormente en este documento.

Se pone de manifiesto consecuentemente que el dispositivo según la invención presenta un cierto número de ventajas, especialmente en términos de volumen, de despliegue y de automatización.

50 Se observará que la invención se ha descrito en el ámbito de un dispositivo de prueba para un sistema de billeteaje, aunque la misma está también adaptada para efectuar pruebas sobre otros sistemas completos o equipos individuales que se comunican con soportes utilizando la tecnología sin contacto, tales como sistemas de control de acceso de aparcamientos, sistemas de venta, o sistemas de transacción electrónica.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto que comprende un sistema de billeteaje (1) que comprende una pluralidad de equipos (3), comprendiendo cada equipo (3) un lector (17) de títulos de transporte, siendo cada título de transporte un soporte sin contacto (19), y un sistema (110) de puesta en comunicación de los lectores (17) de una pluralidad de equipos (3) con por lo menos un soporte sin contacto (19) concebido para ser leído por cada lector (17), caracterizado por que el sistema de puesta en comunicación (110) comprende:
- una pluralidad de dispositivos de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c), estando cada uno de ellos adaptado para generar una corriente eléctrica inducida bajo el efecto de un campo magnético a nivel del dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c) y para generar un campo magnético bajo el efecto de una corriente eléctrica que circula en el dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c), estando cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c) dispuesto enfrente de un equipo (3) del sistema de billeteaje (1), a una distancia suficiente para permitir un acoplamiento magnético de dicho dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c) con un dispositivo de emisión-recepción (25) del lector (17) de dicho equipo (3);
 - por lo menos un dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a) para generar un campo magnético bajo el efecto de una corriente eléctrica que circula en el dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a) y para generar una corriente eléctrica inducida bajo el efecto de un campo magnético a nivel del dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a), estando el o cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a) dispuesto enfrente de un soporte sin contacto (19), a una distancia suficiente para permitir un acoplamiento magnético de dicho dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a) con un dispositivo de emisión-recepción (23) de dicho soporte sin contacto (19); y
 - unos medios de enlace eléctrico (134, 138) para conectar eléctricamente cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c) al o a cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a).
2. Conjunto según la reivindicación 1, caracterizado por que cada dispositivo de acoplamiento magnético (130, 130a, 130b, 130c, 132, 132a) es una inductancia.
3. Conjunto según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los medios de enlace eléctrico (134, 138) comprenden un dispositivo de conmutación (134), concebido para poner en comunicación eléctrica cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c) selectivamente con el o cada dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a).
4. Conjunto según la reivindicación 3, caracterizado por que el dispositivo de conmutación (134) es una matriz de conmutación o un dispositivo multiplexor/demultiplexor.
5. Conjunto según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que el dispositivo de conmutación (134) es gobernado por un medio informático de mando (136) programable.
6. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una pluralidad de módems (160), estando cada uno de ellos intercalado entre un dispositivo de acoplamiento magnético (130, 130a, 130b, 130c, 132, 132a) y los medios de enlace eléctrico (134, 138).
7. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que por lo menos un lector (17) y por lo menos un dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130) están integrados en el seno de un mismo equipo (3).
8. Conjunto según la reivindicación 7, caracterizado por que dicho equipo (3) comprende además un módem (160) asociado al dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130).
9. Conjunto según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que dicho equipo (3) comprende además unos medios (18) para intercambiar datos con un sistema informático central (7) común para varios equipos (3), siendo por lo menos una parte de estos datos procedentes o destinados al dispositivo de acoplamiento (130) integrado en dicho equipo (3).
10. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada equipo (3) comprende unos medios (18) para intercambiar datos con un sistema informático central (7) común a los equipos (3), siendo por lo menos una parte de estos datos emitidos por o destinados a un soporte sin contacto (19), y por que el sistema de puesta en comunicación (110) comprende un medio informático de mando (136), que comprende unos medios (151) de comunicación con el sistema informático central (7).

11. Procedimiento de prueba del funcionamiento de por lo menos un lector de soportes sin contacto (17), adaptado para intercambiar datos con un soporte sin contacto (19), en un sistema de billeteaje (1), comprendiendo el sistema de billeteaje (1) una pluralidad de equipos (3), comprendiendo cada equipo (3) un lector (17) de títulos de transporte, siendo cada título de transporte un soporte sin contacto (19), caracterizado por que el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- 5 -
 - 10 - acoplamiento magnético de los lectores (17) de una pluralidad de equipos (3) a un sistema de puesta en comunicación (110), a través de, para cada equipo (3), un dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130, 130a, 130b, 130c);
 - 15 - acoplamiento magnético del sistema de puesta en comunicación (110) a por lo menos un soporte sin contacto (19) a través de, para el o cada soporte sin contacto (19), un dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132, 132a);
 - 20 - puesta en comunicación eléctrica de un primer dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130a) con un primer dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132a); y
 - 25 - puesta en comunicación eléctrica de un segundo dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130b), diferente del primero (130a), con el primer dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132a); y/o
 - puesta en comunicación eléctrica del primer dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130a) con un segundo dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132), diferente del primero (132a); y/o
 - puesta en comunicación eléctrica del segundo dispositivo de acoplamiento magnético aguas arriba (130b) con el segundo dispositivo de acoplamiento magnético aguas abajo (132).

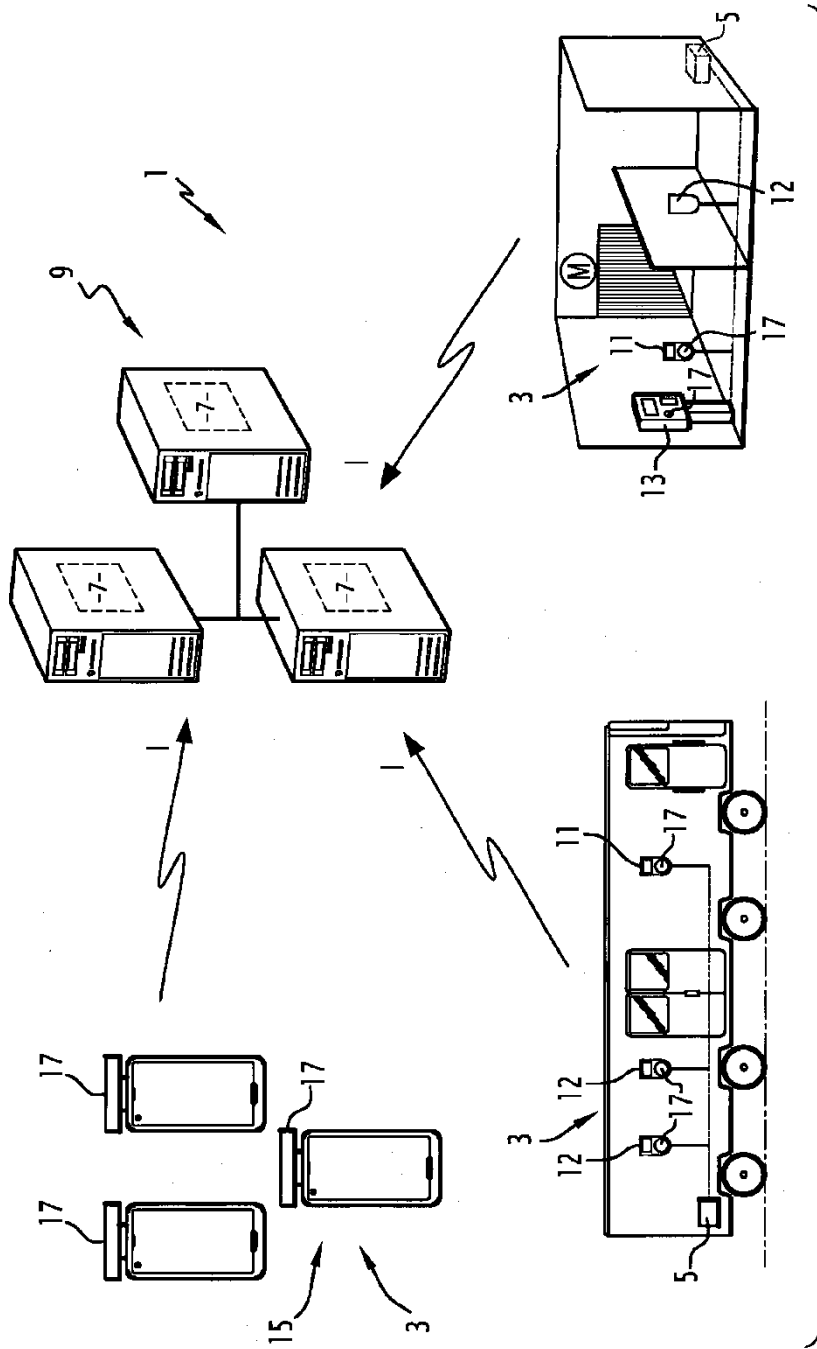


FIG.1

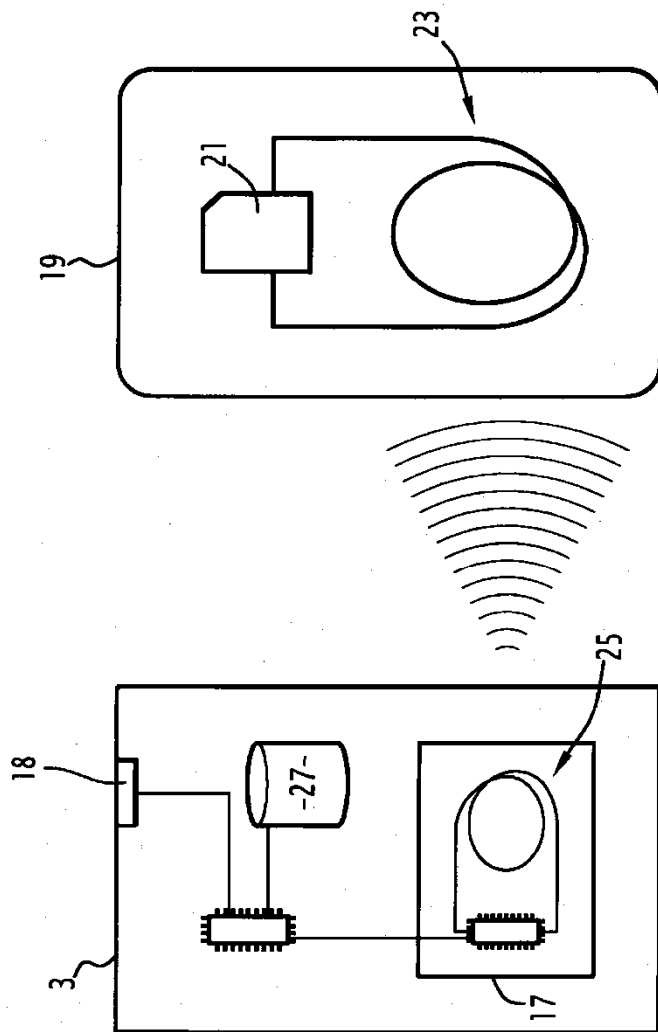


FIG. 2

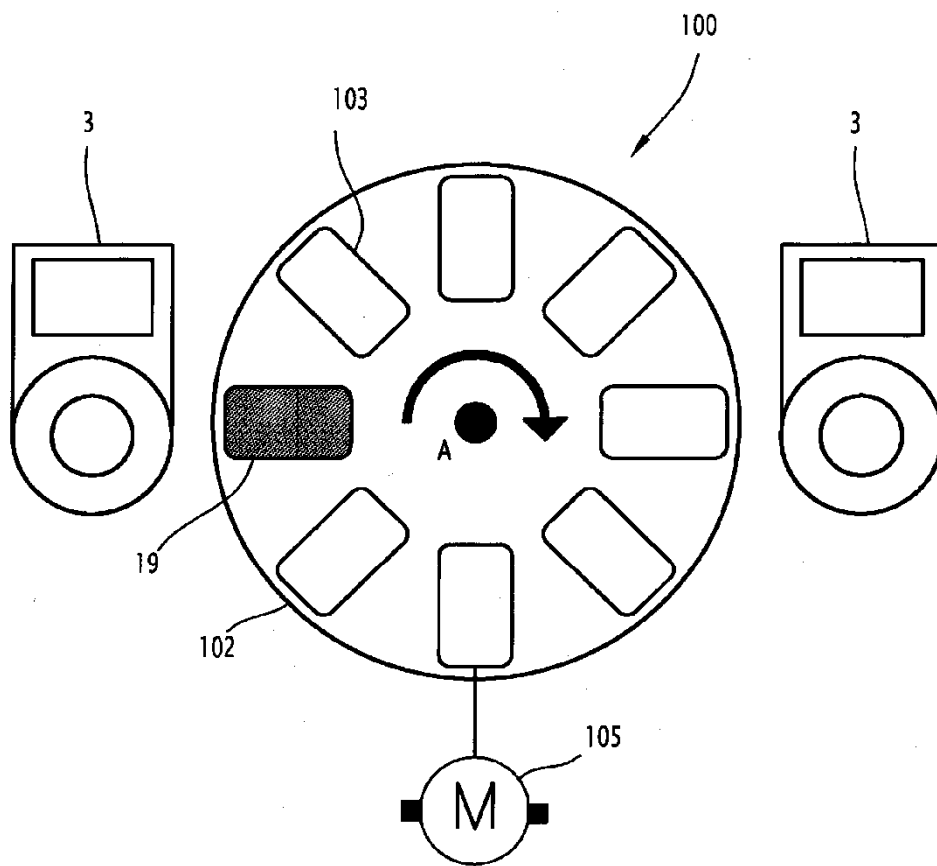


FIG.3

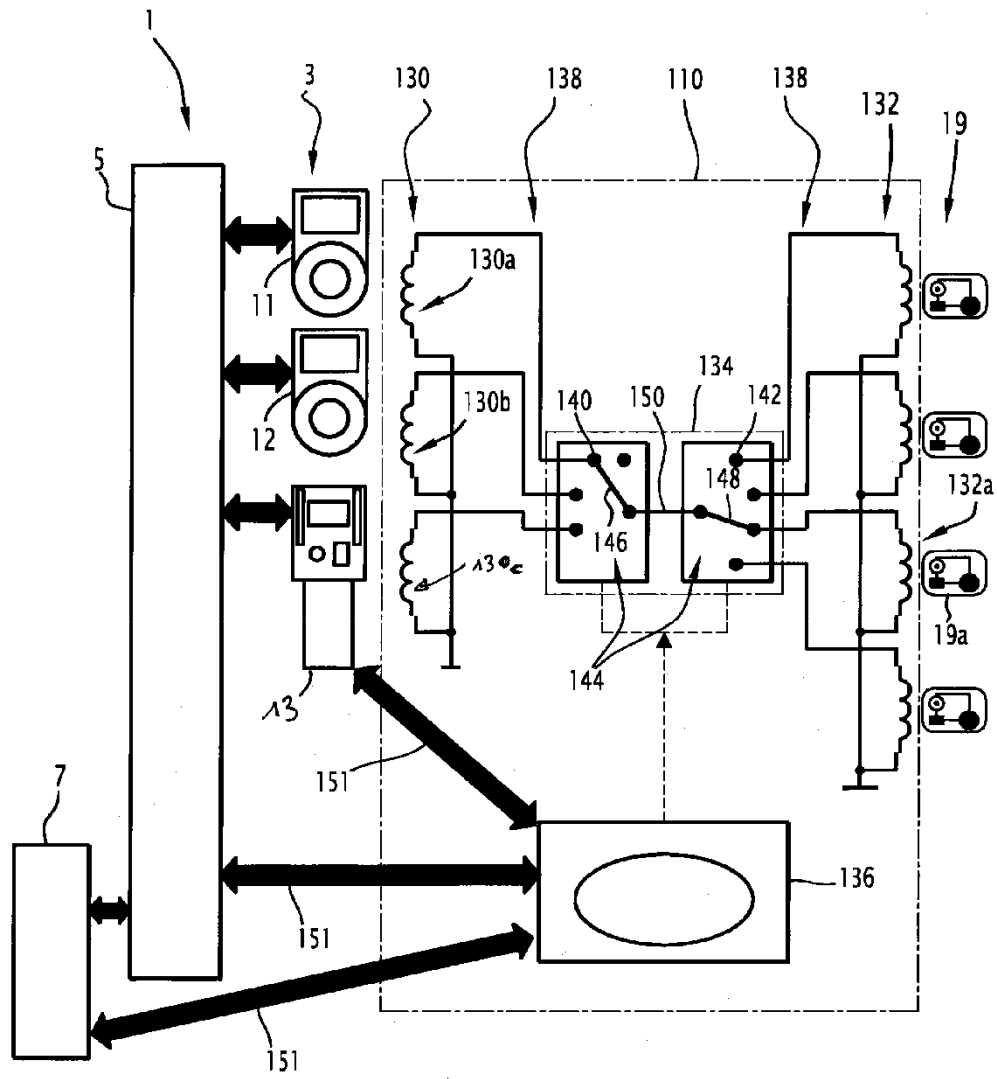


FIG. 4

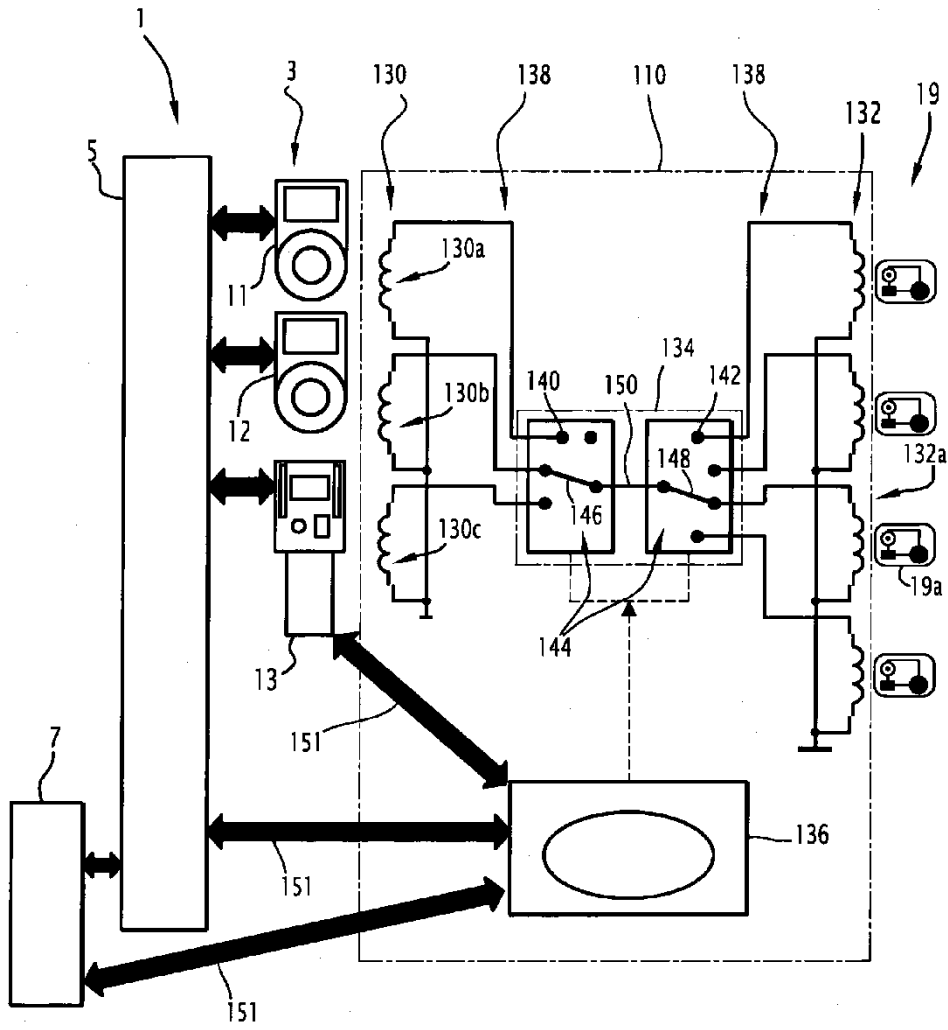


FIG.5

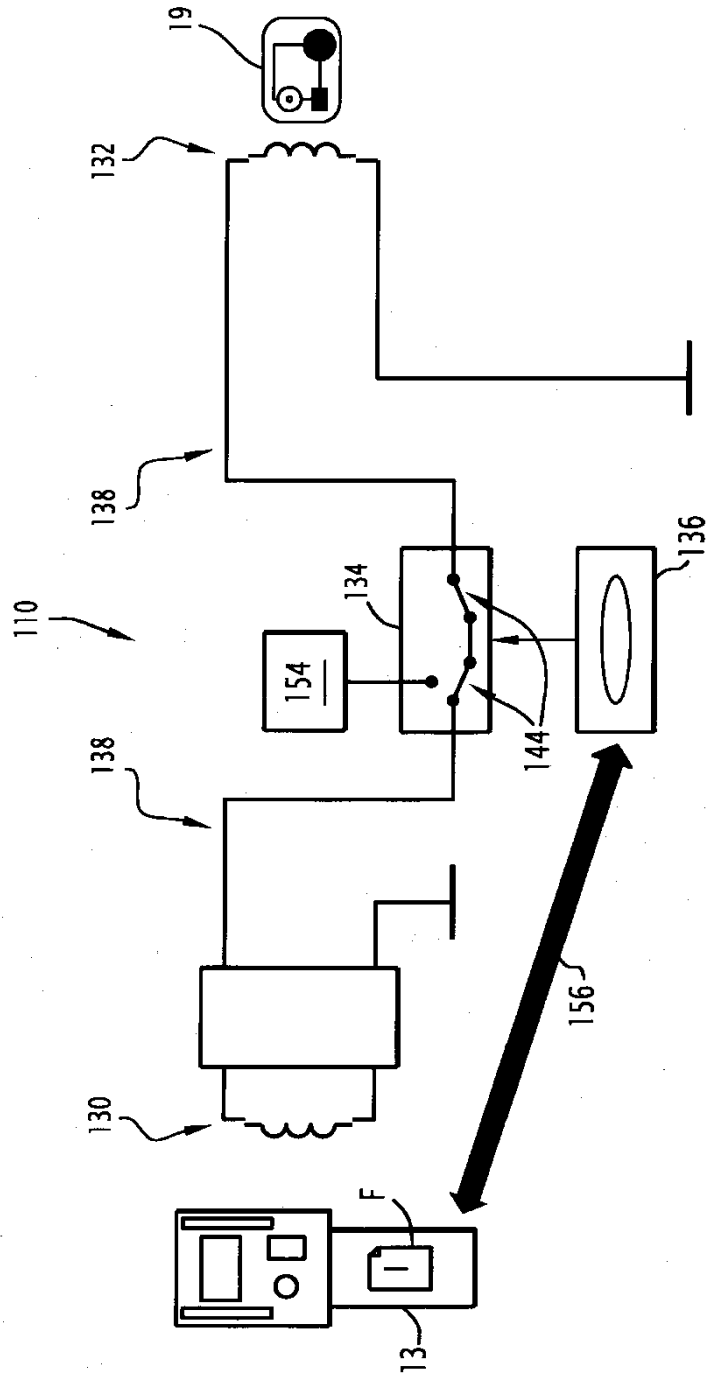


FIG. 6

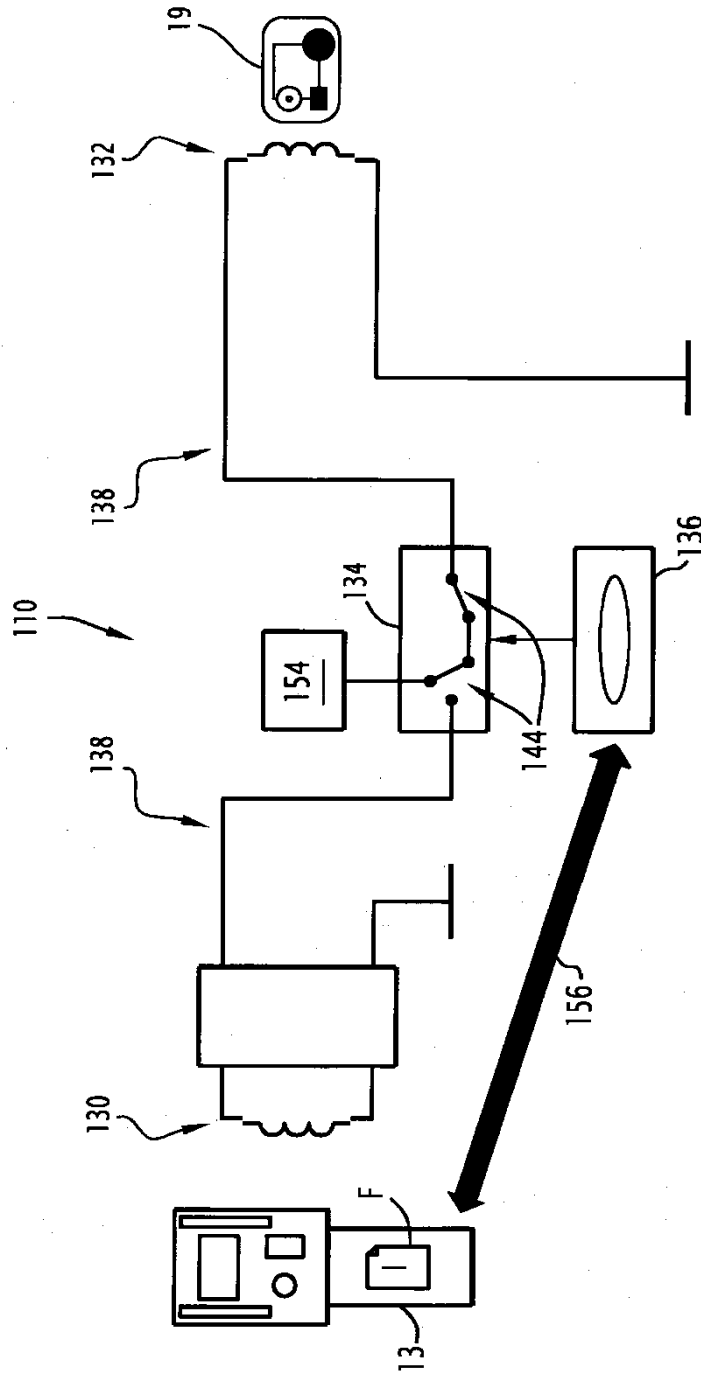


FIG. 7

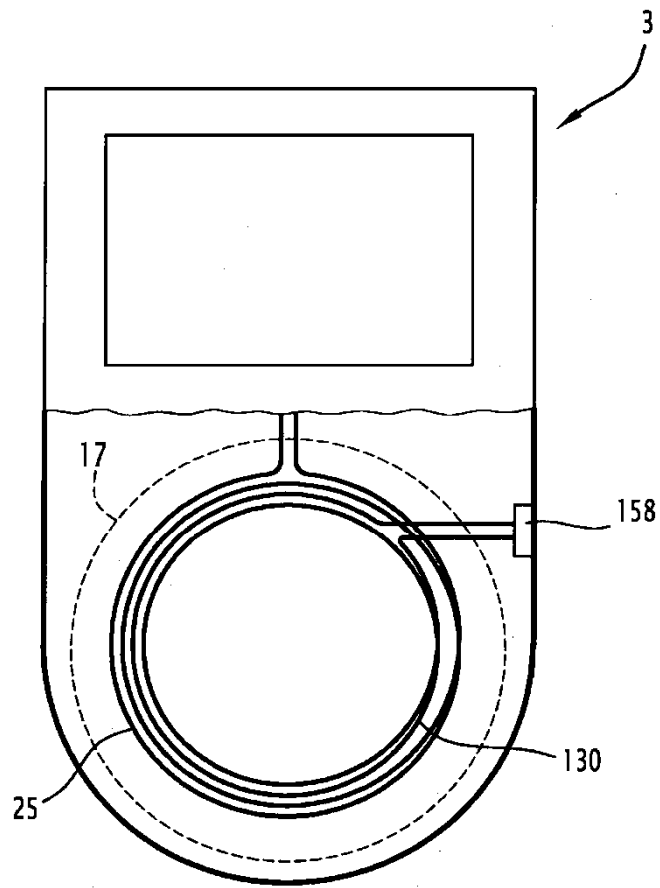


FIG. 8

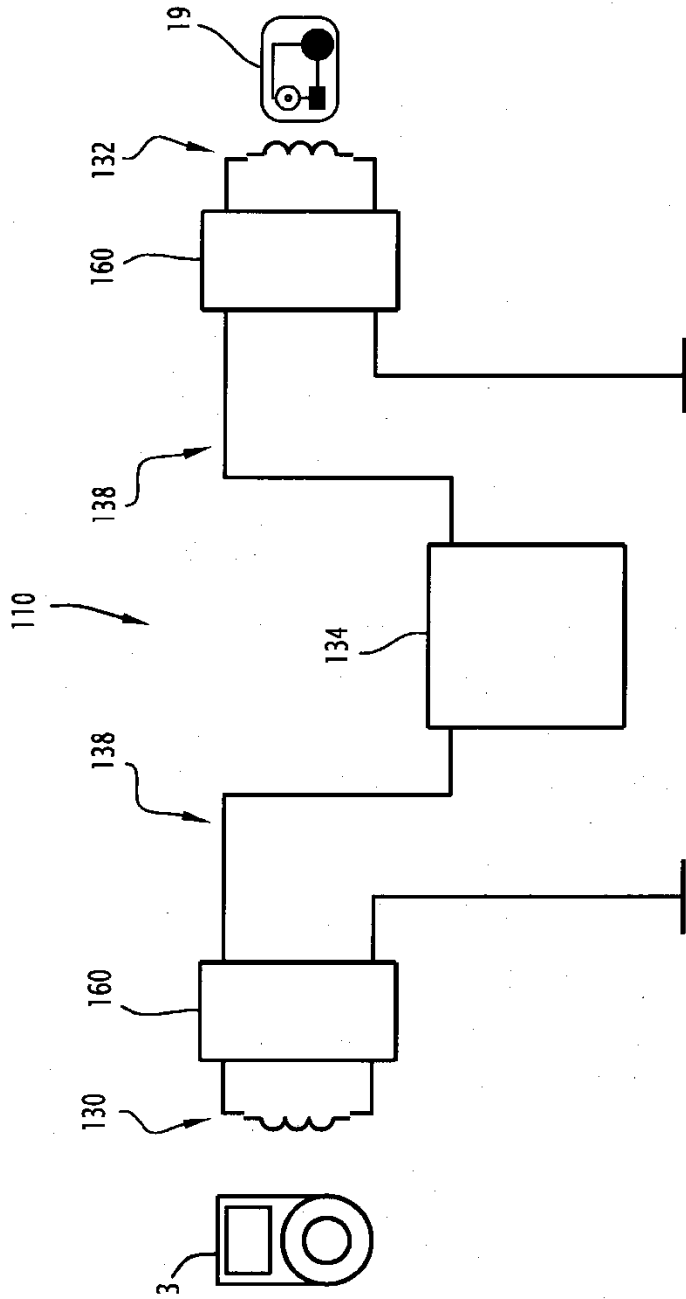


FIG. 9