

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 124**

51 Int. Cl.:

H04W 84/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011** **E 11305290 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 2501200**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un nodo de red en un vehículo, nodo de red y vehículo que comprende el nodo de red del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.09.2020

73 Titular/es:

**ALCATEL LUCENT (100.0%)
Site Nokia Paris Saclay, Route de Villejust
91620 Nozay, FR**

72 Inventor/es:

**SCHAICH, FRANCK;
POLATSCHEK, CHRISTIAN;
MOEHLMANN, ULRICH;
MOEGLE, CHRISTIAN;
LINNE, MICHAEL;
HANTKE, STEPHANIE;
GRASBERGER, MARTIN y
BLANKENHORN, JENS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 784 124 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

Procedimiento para el funcionamiento de un nodo de red en un vehículo, nodo de red y vehículo que comprende el nodo de red del mismo

5 La invención se refiere a un método para el funcionamiento de un nodo de red en un vehículo y, más particularmente pero no exclusivamente, a un coche que comprende el nodo de red.

Antecedentes

10 En el futuro, es un objetivo principal de los fabricantes de automóviles reducir la emisión total de carbono por unidad de distancia recorrida (por ejemplo, por kilómetro). Una parte de esta reducción, además de cualquier mejora de los procesos de combustión dentro del motor de accionamiento, es una reducción de los procesos de calentamiento dentro de la cabina de pasajeros debido a la radiación solar. Si se reducen los procesos de calentamiento, se puede reducir el funcionamiento de una unidad de aire acondicionado y, por lo tanto, se puede reducir el consumo de energía relacionado de la unidad de aire acondicionado. Una posibilidad para reducir los procesos de calentamiento es la aplicación de recubrimientos metálicos, tal como cromo, en los cristales de la cabina de pasajeros. Tales recubrimientos metálicos en los cristales de las ventanas y el material metálico de la carrocería del coche, tal como aluminio, hacen que el automóvil se convierta en una jaula de faraday que bloquea efectivamente las señales de radiofrecuencia. Una comunicación directa entre una unidad móvil situada dentro de la cabina de pasajeros y una estación base de una red de radiocomunicación fuera de la cabina de pasajeros es casi imposible o requiere una mejora de la potencia de transmisión en la unidad móvil, así como en la estación base. Esto reduce el tiempo de operación en la unidad móvil hasta que se requiere un próximo proceso de carga y se acompaña con un gran consumo de energía en la unidad móvil, así como en la estación base. Por lo tanto, un automóvil puede estar equipado con una antena externa, por ejemplo, montada en el techo del automóvil y una unidad transceptora conectada a la antena externa. La unidad transceptora está adaptada para recibir señales de radiofrecuencia de una red de radiocomunicación y está adaptada para transmitir señales de radiofrecuencia al sistema de radiocomunicación. La unidad transceptora está adaptada para convertir las señales de radiofrecuencia en otras señales de frecuencia basadas en una tecnología de acceso de radio de corto alcance, tal como Bluetooth o WLAN.

15 20 25 30 Las unidades móviles situadas dentro de la cabina de pasajeros pueden intercambiar información indirectamente con la red de radiocomunicación a través de la tecnología de acceso por radio de corto alcance y la unidad transceptora del automóvil. Tal técnica de comunicación requiere que la unidad móvil comprenda además de una interfaz de radio de largo alcance, tal como UMTS, al menos una interfaz de radio de corto alcance.

35 Como alternativa, el automóvil puede estar equipado con un repetidor GSM o UMTS, la antena externa conectada al repetidor GSM o UMTS y una antena interna situada dentro del automóvil y conectada al repetidor. Las señales de radiofrecuencia recibidas en dirección del enlace descendente desde una estación base en la antena externa son amplificadas por el repetidor y transmitidas a través de la antena interna a la unidad móvil situada dentro del automóvil. Incluso si la antena externa está polarizada linealmente y la antena interna está polarizada circularmente, las interferencias entre señales de radiofrecuencia basadas en una comunicación entre la estación base y la antena externa y las señales de radiofrecuencia basadas en una comunicación entre la antena interna y la unidad móvil no pueden evitarse por completo.

Sumario

45 La forma de operar un nodo de red de un vehículo afecta a la satisfacción del usuario y a la cobertura de red de una red de radiocomunicación.

50 Por lo tanto, es un objetivo de la invención proporcionar un método operativo fácil de usar con respecto a los pasajeros de un vehículo en movimiento y reducir la carga de red en las interfaces inalámbricas de la red de radiocomunicación.

55 El documento WO 2009/007778 A1 desvela un aparato y un método para la cobertura de radio de un vehículo, que comprende una antena montada fuera del vehículo, una antena distribuida montada dentro de dicho vehículo y un dispositivo repetidor que acopla dichas dos antenas.

El documento US 2010/0234071 A1 desvela un ejemplo de un sistema de comunicaciones integrado en el vehículo.

60 El objetivo se logra mediante un método como se define en la reivindicación 1.

El objetivo se logra además mediante un nodo de red como se define en la reivindicación 7 y mediante un vehículo que comprende el nodo de red.

65 La invención proporciona un primer beneficio de proporcionar una estación base dentro de una cabina de pasajeros de un vehículo.

La invención proporciona un segundo beneficio de no requerir interfaces de radio de corto alcance adicionales en las unidades móviles y, por lo tanto, reducir los costes (por ejemplo, CAPEX) y el consumo de energía para las unidades móviles.

5 La invención proporciona un tercer beneficio de no requerir intervención del usuario en la unidad móvil, porque no es necesario activar una interfaz de radio adicional en la unidad móvil. De ese modo, la percepción del usuario puede mejorar.

10 La invención proporciona un cuarto beneficio de permitir una transferencia desde una celda de radio de una estación base estacionaria de la red de radiocomunicación a la celda de radio del nodo de red dentro del vehículo, si un pasajero entra en el vehículo o se transfiere desde la celda de radio del nodo de red a la celda de radio de la estación base estacionaria de la red de radiocomunicación, si el pasajero se baja del vehículo.

15 El método comprende además las etapas de verificar un estado de operación del vehículo y realizar la etapa de operar en el primer modo de operación si el vehículo es operado por un conductor del vehículo.

La realización preferida permite operar el nodo de red solo con las etapas operativas, si el vehículo se mueve. Esto permite reducir el consumo de energía y evitar cualquier radiación innecesaria.

20 En una realización preferente adicional, el método comprende además las etapas de aplicar las primeras señales de radiofrecuencia de un primer intervalo de frecuencia entre al menos una estación base estacionaria de la red de radiocomunicación y la primera interfaz de radio, y aplicar las segundas señales de radiofrecuencia de un segundo intervalo de frecuencia separadas del primer intervalo de frecuencia entre la segunda interfaz de radio y la al menos una unidad móvil.

25 La realización preferente adicional tiene la ventaja de evitar cualquier interferencia entre las primeras señales de radiofrecuencia y las segundas señales de radiofrecuencia utilizando diferentes intervalos de frecuencia.

30 En una realización aún más preferida, el primer intervalo de frecuencia está por debajo del segundo intervalo de frecuencia. Esto permite que las primeras señales de radio se extiendan una distancia mayor desde la estación base estacionaria a la primera interfaz de radio del nodo de red que las segundas señales de radio, que puede limitarse a una cabina de pasajeros del vehículo o puede restringirse a un área limitada alrededor del exterior del vehículo y, por lo tanto, limitar cualquier posible interferencia con las señales de radiofrecuencia transmitidas directamente entre estaciones base estacionarias y otras unidades móviles a un área restringida pequeña.

35 En una realización preferente adicional, el primer intervalo de frecuencia está por debajo de 1 GHz y el segundo intervalo de frecuencia está por encima de 2 GHz. Esta gran distancia de frecuencia proporciona un desacoplamiento aún mejor entre las primeras señales de radiofrecuencia y las segundas señales de radiofrecuencia y debe evitar cualquier proceso de interferencia. Además, las segundas señales de radiofrecuencia se pueden restringir a un área de sección transversal pequeña de unos diez metros alrededor del vehículo y las primeras señales de radio pueden extenderse a través de un área de sección transversal de más de un kilómetro limitando un número de estaciones base estacionarias de red de radiocomunicación para cubrir un área específica.

45 Preferentemente, las primeras señales de radiofrecuencia y / o las segundas señales de radiofrecuencia se transmiten con un esquema de transmisión MIMO. Esto proporciona un alto rendimiento de datos para todo tipo de aplicaciones en tiempo real, como la descarga de vídeos, juegos o videoconferencias y, por lo tanto, mejora la experiencia del usuario final.

50 En una alternativa preferida, la segunda interfaz de radio del nodo de red es una interfaz de radio multi-estándar adaptada para proporcionar la tecnología de acceso por radio y al menos una tecnología de acceso por radio adicional. Esto permite utilizar unidades móviles que pertenecen a diferentes tecnologías de acceso por radio, tal como 2G (por ejemplo, GSM, GPRS), 2,5G (por ejemplo, EDGE), 3G (por ejemplo, UMTS), pre-4G (por ejemplo, LTE) o 4G (LTE-Advanced). De ese modo, el nodo de red es compatible con las unidades móviles de diferentes etapas de desarrollo.

55 En otra alternativa preferente, el nodo de red comprende además una interfaz alámbrica de una tecnología de acceso alámbrico y la interfaz alámbrica está adaptada para proporcionar una conexión de datos hacia la red de radiocomunicación. Esta alternativa preferente adicional proporciona la ventaja de ofrecer un tipo de conexión adicional entre el nodo de red y la red de radiocomunicación además del tipo de conexión inalámbrica proporcionado por la primera interfaz de radio.

60 Un vehículo que comprende el nodo de red, un primer sistema de antena montado externamente al vehículo y conectado a la primera interfaz de radio y un segundo sistema de antena montado internamente dentro del vehículo y conectado a la segunda interfaz de radio puede ser cualquier tipo de automóvil, tal como un coche, un autobús o un camión.

65

Preferentemente, el vehículo está adaptado para operar la primera interfaz de radio con una tecnología de acceso de radio de la red de radiocomunicación como una interfaz de radio de una unidad móvil y para operar la segunda interfaz de radio con la tecnología de acceso de radio como una interfaz de radio de una estación base de la red de radiocomunicación hacia al menos una unidad móvil situada en el vehículo en un primer modo de funcionamiento, si el vehículo es operado por un conductor del vehículo y está adaptado para operar la primera interfaz de radio y / o dicha segunda interfaz de radio como una interfaz de radio de una estación base hacia la al menos una unidad móvil en un segundo modo de funcionamiento, si el vehículo está estacionado.

Esto permite reconfigurar el comportamiento de la primera y la segunda interfaz de radio dependiendo del tipo de conexión entre el nodo de red y la red de radiocomunicación. En el primer modo de funcionamiento, la segunda interfaz de radio del nodo de red se puede aplicar como femtocelda para los pasajeros del vehículo. En el segundo modo de funcionamiento, principalmente, la primera interfaz de radio del nodo de red se puede aplicar como punto de acceso para los suscriptores de la red de radiocomunicación que se encuentran cerca del vehículo estacionado. El operador de la red de radiocomunicación puede ofrecer un descuento al propietario o usuario del vehículo por ofrecer el vehículo como punto de acceso.

En una alternativa preferente, el vehículo comprende un puerto y una conexión de datos entre el puerto y la interfaz alámbrica y la primera interfaz de radio está adaptada para cambiar del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento, si el vehículo está conectado a través del puerto y un cable a un enlace de retorno fijo de la red de radiocomunicación.

Preferentemente, la conmutación entre el primer modo de funcionamiento y el segundo modo de funcionamiento se realiza automáticamente, cuando el cable está conectado al puerto.

En otra alternativa preferente, el vehículo es un vehículo eléctrico, el puerto está integrado a un puerto de carga del vehículo eléctrico y la primera interfaz de radio está adaptada para conmutar desde el primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento, si el vehículo eléctrico está conectado a través del puerto de carga a una estación de carga. De ese modo, la duración de la operación del vehículo eléctrico como punto de acceso puede extenderse siempre que el vehículo eléctrico esté estacionado y conectado al puerto de carga, porque la batería del vehículo eléctrico no debe usarse para suministrar electricidad al nodo de red del vehículo eléctrico.

Otras características ventajosas de la invención se definen y se describen en la siguiente descripción detallada de la invención.

35 Breve descripción de las figuras

Las realizaciones de la invención se harán evidentes en la siguiente descripción detallada y se ilustrarán con las figuras adjuntas proporcionadas a modo de ilustraciones no limitantes.

La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un vehículo que comprende un nodo de red, una primera red de radiocomunicación está en comunicación con el nodo de red y una segunda red de radiocomunicación está conectada con la primera red de radiocomunicación.

La figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques más detallado del nodo de red según las realizaciones de la invención.

La figura 3 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques más detallado del vehículo según una realización preferida de la invención.

La figura 4 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un lugar de estacionamiento con vehículos y una estación de carga de acuerdo con una realización preferida adicional de la invención.

50 Descripción de las realizaciones

La figura 1 muestra en el lado izquierdo un vehículo VH. Preferentemente, el vehículo VH puede ser un automóvil, tal como un coche, un camión o un autobús. El vehículo VH se muestra en la Figura 1 a modo de ejemplo como un coche. Los cristales de las ventanas del vehículo pueden estar recubiertos con un recubrimiento metálico, tal como cromo, para reflejar los rayos de sol y bloquear las señales de radiofrecuencia desde el exterior hacia el interior y desde el interior hacia el exterior del vehículo VH.

El vehículo VH comprende un nodo de red NN, que puede estar situado, por ejemplo, debajo del techo del vehículo VH. Como alternativa, el nodo de red NN puede estar situado, por ejemplo, en una parte delantera o en un extremo trasero del vehículo VH. El nodo de red NN comprende una primera interfaz de radio y una segunda interfaz de radio (no se muestra en la Figura 1 para simplificar). Un primer sistema de antena ANT1 está montado externamente en una carrocería del vehículo VH, preferentemente en el techo del vehículo VH, y conectado a la primera interfaz de radio, y un segundo sistema de antena ANT2 está montado dentro del vehículo VH (esto significa dentro del espacio interno formado por la carrocería del vehículo VH), preferentemente dentro de la cabina de pasajeros y, más preferentemente, en el techo del vehículo y conectado a la segunda interfaz de radio.

El nodo de red NN comprende además medios para operar la primera interfaz de radio RI1 con una tecnología de acceso por radio de una primera red de radiocomunicación RCN1 con una funcionalidad de una interfaz de radio de una unidad móvil. Esto permite, que la primera interfaz de radio es capaz de establecer un enlace de radio global GRL entre el vehículo VH y una primera estación base BS1_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 similar a una unidad móvil convencional que establece directamente un enlace de radio a una de las estaciones base BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1.

Como alternativa, la primera interfaz de radio puede ser capaz de establecer el enlace de radio global GRL entre el vehículo VH y la primera estación base BS1_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y un enlace de radio global adicional entre el vehículo VH y la segunda estación base BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 mediante la aplicación de un modo de transmisión MIMO corporativo.

El nodo de red NN comprende además medios para operar la segunda interfaz de radio con la tecnología de acceso de radio de la primera red de radiocomunicación RCN1 con una funcionalidad de una interfaz de radio de una estación base de la primera red de radiocomunicación RCN1 hacia una o varias unidades móviles MU1, MU2. Esto permite, que una primera unidad móvil MU1 pueda configurar un primer enlace de radio local LRL1 al nodo de red NN y / o que una segunda unidad móvil MU2 pueda configurar un segundo enlace de radio local LRL2 al nodo de red NN del mismo modo que configurar directamente un enlace de radio a una de las estaciones base BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1.

El nodo de red NN del vehículo VH puede comprender además un módulo de identidad del suscriptor, preferentemente en una tarjeta SIM extraíble SIM_NN de un primer operador móvil de la primera red de radiocomunicación RCN1.

Se explicarán detalles adicionales del nodo de red NN según realizaciones mejoradas adicionales con respecto a la Figura 2.

Un primer usuario de la primera unidad móvil MU1 situada dentro del vehículo VH puede ser suscriptor del primer operador móvil. Un segundo usuario de la segunda unidad móvil MU2 situada dentro del vehículo VH puede ser suscriptor de un segundo operador móvil que opera una segunda red de radiocomunicación RCN2.

La primera red de radiocomunicación RCN1 y la segunda red de radiocomunicación RCN2 pueden ser, preferentemente, redes de radiocomunicación que comprenden una arquitectura de red LTE como se muestra en la Figura 1 y que proporcionan una tecnología de acceso por radio OFDM.

Las estaciones base BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 pueden funcionar con las primeras señales de radiofrecuencia de un primer intervalo de frecuencia a, por ejemplo, alrededor de 800 MHz.

Como alternativa, una o ambas redes de radiocomunicación RCN1, RCN2 pueden ser, por ejemplo, redes de radiocomunicación que proporcionan una tecnología de acceso por radio UMTS o redes de radiocomunicación que proporcionan una tecnología de acceso por radio GSM / GPRS.

El nodo de red NN puede encenderse y puede conmutarse a un primer modo de funcionamiento, preferentemente de forma totalmente automática, por ejemplo, arrancando un motor del vehículo VH. En el primer modo de funcionamiento, la primera interfaz de radio se opera con la tecnología de acceso de radio de la primera red de radiocomunicación RCN1 y con la funcionalidad de interfaz de radio de una unidad móvil y la segunda interfaz de radio se opera con la tecnología de acceso de radio y con la funcionalidad de interfaz de radio de una estación base de la primera red de radiocomunicación RCN1. De ese modo, la segunda interfaz de radio proporciona un área de cobertura para las unidades móviles MU1, MU2 dentro del vehículo VH.

Para obtener el nodo de red NN completamente en el primer modo de funcionamiento, en una primera fase, el nodo de red NN busca cualquier estación base BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1. Si una de las estaciones base BS1_1, BS2_1 está en la distancia operativa, el nodo de red NN puede realizar un proceso de registro convencional de una unidad móvil con la primera red de radiocomunicación RCN1 utilizando la información de autenticación y registro almacenada en la tarjeta SIM SIM_NN del nodo de red NN. Si la primera red de radiocomunicación RCN1 acepta el registro, la segunda interfaz de radio del nodo de red NN puede configurarse con parámetros de configuración específicos del operador, como el intervalo de frecuencia de funcionamiento (por ejemplo, a 2,6 GHz), el nivel de potencia máxima, la id de celda, el área de búsqueda, etc., ya sea por autoconfiguración (por ejemplo, aplicando parámetros, que se almacenan en la tarjeta SIM SIM_NN) o recibiendo los parámetros a través del enlace de radio global GRL de la primera red de radiocomunicación RCN1.

Preferentemente, las primeras señales de radiofrecuencia entre las estaciones base estacionarias BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y la primera interfaz de radio están en un primer intervalo de frecuencia por debajo de 1 GHz y las segundas señales de frecuencia entre la segunda interfaz de radio y las unidades móviles MU1, MU2 están en un segundo intervalo de frecuencia por encima de 2 GHz. En una alternativa adicional, el primer intervalo de frecuencia puede estar por debajo de 2 GHz y el segundo intervalo de frecuencia puede estar por

encima de 2 GHz dependiendo de la regulación nacional de intervalos de frecuencia.

Después de terminar la configuración, el nodo de red NN opera la primera interfaz de radio con la funcionalidad de interfaz de radio de una unidad móvil hacia la primera estación base BS1_1 y opera la segunda interfaz de radio con la funcionalidad de interfaz de radio de una estación base hacia las unidades móviles MU1, MU2 y, por lo tanto, proporciona un área de cobertura dentro del vehículo VH.

El nodo de red NN puede entrar en modo de suspensión después de finalizar la configuración. Durante el modo de suspensión, el nodo de red NN puede transmitir actualizaciones de la localización a la primera red de radiocomunicación RCN1, si un temporizador ha expirado o si el VH del vehículo se ha movido a una nueva área de localización con una nueva ID de localización.

Como alternativa, el nodo de red NN puede mantener un portador de acceso por radio con una velocidad de datos pequeña siempre que no sea necesario transmitir tráfico de datos de usuario desde / hacia las unidades móviles MU1, MU2. La pequeña velocidad de datos puede ser suficiente para tunelizar mensajes de búsqueda a las unidades móviles MU1, MU2 utilizando, por ejemplo, encapsulación de enrutamiento genérico GRE entre la red de radiocomunicación RCN1 y las unidades móviles MU1, MU2 y para las actualizaciones de localización de túnel o solicitudes de servicio de las unidades móviles MU1, MU2 a la primera red de radiocomunicación RCN1.

En una alternativa adicional, el nodo de red NN puede mantener un portador de acceso por radio con una velocidad de datos mayor capaz de transmitir varios servicios de las unidades móviles MU1, MU2, tal como una navegación web, correo electrónico y llamada telefónica. En ese caso, no se debe cambiar la velocidad de transmisión de datos del portador de acceso por radio por cada cambio de servicios activos de las unidades móviles MU1, MU2.

Si la primera unidad móvil MU1 se enciende dentro del vehículo VH, la primera unidad móvil MU1 puede no recibir las primeras señales de radio directamente desde las estaciones base BS1_1, BS2_1 debido a un efecto de jaula faraday de la carrocería del vehículo VH y debido a que los cristales de las ventanas recubiertas bloquean efectivamente las señales de radiofrecuencia. En su lugar, la primera unidad móvil MU1 puede recibir las segundas señales de radio desde la segunda interfaz de radio del nodo de red NN. Esto permite que la primera unidad móvil MU1 se active a través del primer enlace de radio local LRL1, el nodo de red NN y el enlace de radio global GRL intercambian mensajes de autenticación y registro convencionales entre un primer servidor de suscriptor doméstico HSS1 de la primera red de radiocomunicación RCN1, una primera entidad de gestión de movilidad MME1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y la primera unidad móvil MU1. Después de la autenticación y el registro con éxito de la primera unidad móvil MU1, puede activarse una primera solicitud de servicio en la primera unidad móvil MU1 para aumentar la velocidad de datos del enlace de radio global GRL. Después de aceptar la primera solicitud de servicio, los primeros datos de usuario se transmiten en la dirección del enlace descendente y / o enlace ascendente a través del primer enlace de radio local LRL1, el nodo de red NN, el enlace de radio global GRL, la primera estación base BS1_1, una primera puerta de enlace de servicio SG1 de la primera red de radiocomunicación RCN1, una primera puerta de enlace de redes de paquetes de datos PDNGW1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y, por ejemplo, una primera interfaz de Internet SGi1 entre la primera puerta de enlace de redes de paquetes de datos PDNGW1 e Internet.

Un acuerdo de itinerancia nacional entre el primer operador móvil de la primera red de radiocomunicación RCN1 y el segundo operador móvil de la segunda red de radiocomunicación RCN2 puede permitir que los suscriptores del segundo operador de telefonía móvil pueden circular en la primera red de radiocomunicación RCN1 del primer operador de telefonía móvil. En tal caso, si la segunda unidad móvil MU2 está encendida dentro del vehículo VH, la segunda unidad móvil MU2 puede no recibir las señales de radio directamente desde una primera estación base BS1_2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2 debido al efecto de jaula faraday del cuerpo del vehículo del vehículo VH y debido a que los cristales de las ventanas recubiertas bloquean efectivamente las señales de radiofrecuencia. En su lugar, la segunda unidad móvil MU2 puede recibir las segundas señales de radio desde la segunda interfaz de radio del nodo de red NN. Por lo tanto, la segunda unidad móvil MU2 puede activarse a través del segundo enlace de radio local LRL2, el nodo de red NN y el enlace de radio global GRL intercambian mensajes de autenticación y registro convencionales entre un segundo servidor del suscriptor doméstico HSS2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2, la primera entidad de gestión de movilidad MME1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y la segunda unidad móvil MU2. El segundo servidor de suscriptor doméstico HSS2 puede estar conectado a una segunda entidad de gestión de movilidad MME2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2 y la segunda entidad de gestión de movilidad MME2 puede estar conectada a la primera estación base BS1_2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2 y a una segunda sirve a la puerta de enlace SG2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2. La segunda puerta de enlace de servicio SG2 puede estar conectada a la primera estación base BS1_2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2 y a una segunda puerta de enlace de red de paquetes de datos PDNGW2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2.

Después de una autenticación y registro con éxito de la segunda unidad móvil MU2, una segunda solicitud de servicio en la segunda unidad móvil MU2 puede activarse para aumentar aún más la velocidad de datos del enlace de radio global GRL. Después de aceptar la segunda solicitud de servicio, los segundos datos de usuario pueden transmitirse en dirección del enlace descendente y / o del enlace ascendente a través del segundo enlace de radio

local LRL2, el nodo de red NN, el enlace de radio global GRL, la primera estación base BS1_1, la primera puerta de enlace de servicio SG1 de la primera red de radiocomunicación RCN1, la segunda puerta de enlace de red de datos por paquetes PDNGW2 de la segunda red de radiocomunicación RCN2 y, por ejemplo, una segunda interfaz de Internet SGi2 entre la segunda puerta de enlace de red de datos por paquetes PDNGW2 e Internet.

5 Si el vehículo VH se mueve desde un área de cobertura de la primera estación base BS1_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 a un área de cobertura de la segunda estación base BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 y se puede realizar la transferencia para el enlace de radio global GRL desde la primera estación base BS1_1 a la segunda estación base BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 de la misma manera que una unidad móvil convencional que realiza una transferencia desde la primera estación base BS1_1 a la segunda estación base BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1.

15 Con referencia a la Figura 2, el nodo de red NN puede comprender la primera interfaz de radio TRU1 como una primera unidad transceptora, la segunda interfaz de radio como una segunda unidad transceptora, la tarjeta SIM SIM_NN, una unidad central de procesamiento NN-CPU y un medio legible por ordenador NN-MEM. La unidad central de procesamiento NN-CPU está concebido para ejecutar un programa legible por ordenador NN-PROG. El medio legible por ordenador NN-MEM está concebido para almacenar el programa legible por ordenador NN-PROG. El programa legible por ordenador NN-PROG está concebido para operar el nodo de red NN de acuerdo con las realizaciones de la invención. En particular, el programa legible por ordenador NN-PROG puede ser capaz de verificar un estado de operación del vehículo VH y operar el nodo de red NN dependiendo del estado de operación del vehículo VH. Preferentemente, la unidad central de procesamiento NN-CPU puede comprender una interfaz IF a un sistema informático a bordo del vehículo VH. Al intercambiar información con el sistema informático a bordo del vehículo VH a través de la interfaz IF, la unidad central de procesamiento NN-CPU puede verificar, por ejemplo, si el vehículo VH es operado por un conductor del vehículo o si el vehículo VH está estacionado.

25 El primer sistema de antena ANT1 puede comprender un único elemento de antena o dos o más elementos de antena. De manera similar, el segundo sistema de antena ANT2 puede comprender un solo elemento de antena o dos o más elementos de antena. El primer y el segundo sistema de antena ANT1, ANT2 pueden conectarse a los puertos del nodo de red NN y pueden no ser una parte integral del nodo de red NN (incluso si se muestra en la Figura 3 como partes del nodo de red NN).

35 La primera unidad transceptora TRU1 puede ser una unidad transceptora reconfigurable. Esto significa, que la primera unidad transceptora TRU1 puede configurarse para funcionar como una interfaz de radio de una unidad móvil convencional en el primer modo de funcionamiento para conectar y configurar el enlace de radio global GRL a una o varias de las estaciones base BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1 o para operar como una interfaz de radio de una estación base en el segundo modo de funcionamiento para proporcionar un área de cobertura fuera del VH del vehículo (véase la Figura 4).

40 Preferentemente, un intervalo de frecuencia de operación de la primera interfaz de radio TRU1 está alineado (por ejemplo, a 2,6 GHz) con un intervalo de frecuencia de operación de la segunda interfaz de radio TRU2, si la primera interfaz de radio TRU1 se opera en el segundo modo de funcionamiento. Esto significa, que la primera interfaz de radio TRU1 puede funcionar como una femtocelda externa y que la segunda interfaz de radio TRU2 puede funcionar en paralelo como una femtocelda interna, si el nodo de red NN está integrado en el vehículo.

45 Una reconfiguración de la primera unidad transceptora TRU1 o un cambio de la primera unidad transceptora TRU1 del primer modo de operación al segundo modo de operación y viceversa pueden ser controlados por la unidad central de procesamiento NN-CPU.

50 La segunda unidad transceptora TRU2 puede ser una interfaz de radio de un solo estándar o una interfaz de radio de múltiples estándares adaptada para proporcionar dos o más tecnologías de acceso de radio como LTE, UMTS y / o GSM / GPRS. La unidad central de procesamiento NN-CPU puede controlar una reconfiguración de la segunda unidad transceptora TRU2 entre las diferentes tecnologías de acceso por radio.

55 Preferentemente, el nodo de red NN comprende además una interfaz alámbrica TRU3 de una tecnología de acceso alámbrico como DSL. La interfaz alámbrica TRU3 está adaptada para proporcionar una conexión de datos hacia la primera red de radiocomunicación RCN1 a través de un enlace de retorno.

60 La figura 3 muestra un vehículo VH1 según una realización preferente de la invención. El vehículo VH1 comprende un puerto PT y una conexión de datos DC entre el puerto PT y la interfaz alámbrica TRU3 del nodo de red NN. Se puede conectar un cable de un enlace de retorno de la primera red de radiocomunicación RCN1 al puerto PT. Si, por ejemplo, la unidad de procesamiento central NN-CPU detecta que el cable del enlace de retorno está conectado al puerto PT, el VH del vehículo puede ser conmutado, por ejemplo, por la unidad central de procesamiento NN-CPU desde el primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento utilizando una reconfiguración de la primera interfaz de radio TRU1. En el segundo modo de funcionamiento, solo la primera interfaz de radio TRU1 puede funcionar como un punto de acceso para unidades móviles situadas fuera del vehículo VH1 o ambas, la primera interfaz de radio TRU1 y la segunda interfaz de radio TRU2 pueden funcionar como una femtocelda para

unidades móviles situadas dentro del vehículo VH1. Si, por ejemplo, la unidad de procesamiento central NN-CPU detecta que el cable del enlace de retorno está desconectado del puerto PT, el vehículo VH1 puede conmutarse desde el segundo modo de funcionamiento al primer modo de funcionamiento.

- 5 En una alternativa preferida, el vehículo VH1 puede ser un vehículo eléctrico y el puerto PT puede integrarse a un puerto de carga CP del vehículo eléctrico. El puerto de carga CP se puede conectar a través de una línea de alimentación PL1 a una batería recargable BAT.

- 10 Si, por ejemplo, la unidad de procesamiento central NN-CPU detecta que el vehículo eléctrico VH1 está conectado a través del puerto de carga CP a una estación de carga, el vehículo eléctrico VH1 puede conmutarse desde el primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento. Si, por ejemplo, la unidad central de procesamiento NN-CPU detecta que el vehículo eléctrico VH1 está desconectado de la estación de carga, el vehículo eléctrico VH1 puede conmutarse desde el segundo modo de funcionamiento al primer modo de funcionamiento.

- 15 La Figura 4 muestra un lugar de estacionamiento PP, que puede estar lleno por una gran cantidad de usuarios móviles, ilustrado a modo de ejemplo por una tercera unidad móvil MU3 y una cuarta unidad móvil MU4. Vehículos VH1, VH2, VH3, VH4, tal como los coches eléctricos están estacionados en la plaza de aparcamiento PP. La plaza de aparcamiento PP comprende una estación de carga PBU para cargar baterías recargables de los coches eléctricos VH1, VH2, VH3, VH4. Un primer coche eléctrico VH1 está conectado por una primera línea de alimentación y de retorno PBL1 a la estación de carga PBU, un segundo coche eléctrico VH2 está conectado por una segunda línea de alimentación y retorno PBL2 a la estación de carga PBU, un tercer coche eléctrico VH3 está conectado por una tercera línea de alimentación y retorno PBL3 a la estación de carga PBU, y un cuarto coche eléctrico VH4 está conectado por una cuarta línea de alimentación y retorno PBL4 a la estación de carga PBU.

- 25 Las líneas de alimentación y retorno PBL1, PBL2, PBL3, PBL4 comprenden cables para suministrar electricidad a las baterías recargables de los coches eléctricos VH1, VH2, VH3, VH4 y comprende cables o fibras ópticas para proporcionar una conexión de datos a los nodos de red de los coches eléctricos VH1, VH2, VH3, VH4. Una línea de alimentación PL2 de un proveedor local de electricidad está conectada a la estación de carga PBU y una línea de retorno BL de una red de radiocomunicación está conectada a la estación de carga PBU. La estación de carga PBU divide la línea de alimentación PL2 y la línea de retorno BL en las líneas de alimentación y retorno PBL1, PBL2, PBL3, PBL4.

- 35 Como se muestra a modo de ejemplo en la Figura 2, el primer coche eléctrico VH1 comprende un nodo de red NN1. Al conectar el primer coche eléctrico VH1 a través del puerto de carga CP y la primera línea de alimentación y retorno PBL1 a la estación de carga PBU, la primera interfaz de radio RI1 conmuta preferentemente de forma automática del primer modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento. De ese modo, el nodo de red NN1 puede proporcionar a través de la primera interfaz de radio RI1 una primera femtocelda FC1 en el exterior del primer coche eléctrico VH1. Si la primera línea de alimentación y retorno PBL1 está desconectada del puerto de carga CP, la primera interfaz de radio RI1 conmuta preferentemente de forma automática del Segundo modo de funcionamiento al segundo modo de funcionamiento.

- 45 En tal caso, la tercera unidad móvil MU3 y la cuarta unidad móvil MU4 pueden realizar una transferencia a una segunda femtocelda FC2 del segundo coche eléctrico VH2 que comprende un nodo de red NN2 o a una celda de radio global de una de las estaciones base estacionarias BS1_1, BS2_1 de la primera red de radiocomunicación RCN1.

REIVINDICACIONES

1. Método para operar un nodo de red (NN) en un vehículo (VH, VH1), comprendiendo el método las etapas de: - en un primer modo de funcionamiento que opera una primera interfaz de radio (TRU1) de dicho nodo de red (NN), en donde dicha primera interfaz de radio es una primera unidad transceptora, con una tecnología de acceso por radio de una red de radiocomunicación (RCN1) y como interfaz de radio de una unidad móvil y operando una segunda interfaz de radio (TRU2) de dicho nodo de red (NN), en donde dicha segunda interfaz de radio es una segunda unidad transceptora, con dicha tecnología de acceso por radio y como interfaz de radio de una estación base de dicha red de radiocomunicación (RCN1) hacia al menos una unidad móvil (MU1, MU2) situada dentro del vehículo (VH, VH1), si dicho vehículo (VH1) es operado por un conductor del vehículo, en donde los datos del primer usuario se transmiten en dirección de enlace descendente y / o enlace ascendente entre dicha al menos una unidad móvil (MU1, MU2) y una estación base (BS1_1) de dicha red de radiocomunicación (RCN1) a través de un primer enlace de radio local (LRL1) entre dicha al menos una unidad móvil (MU1, MU2) y dicha segunda interfaz de radio (TRU2) de dicho nodo de red (NN) y un enlace de radio global (GRL) entre dicha primera interfaz de radio (TRU1) de dicho nodo de red (NN) y dicha estación base (BS1_1) de dicha red de radiocomunicación (RCN1), para que la segunda interfaz de radio (TRU2) proporcione un área de cobertura asociada a dicha red de radiocomunicación (RCN1) para las unidades móviles (MU1, MU2) dentro del vehículo (VH), y - en un segundo modo de funcionamiento que opera dicha primera interfaz de radio (TRU1), o dicha primera interfaz de radio (TRU1) y dicha segunda interfaz de radio (TRU2), como una interfaz de radio de una estación base hacia al menos una unidad móvil (MU3, MU4), si dicho vehículo (VH1) está estacionado.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho método comprende además las etapas de: - verificar un estado de funcionamiento de dicho vehículo (VH, VH1), y - realizar la etapa de operar en el primer modo de operación si dicho vehículo (VH, VH1) es operado por un conductor de vehículo.
3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho método comprende además las etapas de: - aplicar las primeras señales de radiofrecuencia de un primer intervalo de frecuencias entre al menos una estación base estacionaria (BS1_1, BS2_1) de dicha red de radiocomunicación (RCN1) y dicha primera interfaz de radio (TRU1), y - aplicar segundas señales de radiofrecuencia de un segundo intervalo de frecuencias separadas de dicho primer intervalo de frecuencia entre dicha segunda interfaz de radio (TRU2) y dicha al menos una unidad móvil (MU1, MU2).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicho primer intervalo de frecuencias está por debajo de dicho segundo intervalo de frecuencias.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, en donde dicho primer intervalo de frecuencias está por debajo de 1 GHz y en donde dicho segundo intervalo de frecuencias está por encima de 2 GHz.
6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichas primeras señales de radiofrecuencia y / o dichas segundas señales de radiofrecuencia se transmiten con un esquema de transmisión MIMO.
7. Nodo de red (NN) para su uso en una red de radiocomunicación (RCN1) y para operar en un vehículo (VH, VH1), dicho nodo de red (NN) comprende: - una primera interfaz de radio, en donde dicha primera interfaz de radio es una primera unidad transceptora (TRU1), - una segunda interfaz de radio, en donde dicha segunda interfaz de radio es una segunda unidad transceptora (TRU2), - medios (NN-CPU, NN-PROG) para operar en un primer modo de operación dicha primera interfaz de radio (TRU1) con una tecnología de acceso por radio de una red de radiocomunicación (RCN1) y como una interfaz de radio de una unidad móvil y dicha segunda interfaz de radio (TRU2) con dicha tecnología de acceso por radio y como interfaz de radio de una estación base de dicha red de radiocomunicación (RCN1) hacia al menos una unidad móvil (MU1, MU2) situada dentro del vehículo (VH, VH1), si dicho vehículo (VH1) es operado por un conductor del vehículo, en donde dicho nodo de red (NN) está configurado para transmitir datos del primer usuario en la dirección del enlace descendente y / o del enlace ascendente entre dicha al menos una unidad móvil (MU1, MU2) y una estación base (BS1_1) de dicha red de radiocomunicación (RCN1) a través de un primer enlace de radio local (LRL1) entre dicha al menos una unidad móvil (MU1, MU2) y dicha segunda interfaz de radio (TRU2) de dicho nodo de red (NN) y un enlace de radio global (GRL) entre dicha primera interfaz de radio (TRU1) de dicho nodo de red (NN) y dicha estación base (BS1_1) de dicha red de radiocomunicación (RCN1), para que la segunda interfaz de radio (TRU2) proporcione un área de cobertura asociada a dicha red de radiocomunicación (RCN1) para las unidades móviles MU1, MU2 dentro del vehículo VH, y para operar en un segundo modo de funcionamiento dicha primera interfaz de radio (TRU1), o dicha primera interfaz de radio (TRU1) y dicha segunda interfaz de radio (TRU2), como una interfaz de radio de una estación base hacia al menos una unidad móvil (MU3, MU4), si dicho vehículo (VH1) está estacionado.
8. Nodo de red (NN) según la reivindicación 7, en donde dicha segunda interfaz de radio (TRU2) es una interfaz de radio multi-estándar adaptada para proporcionar dicha tecnología de acceso de radio y al menos una tecnología de acceso por radio adicional.

9. Nodo de red (NN) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7, 8, en donde dicho nodo de red (NN) comprende además una interfaz alámbrica (TRU3) de una tecnología de acceso de cable y en donde dicha interfaz alámbrica (TRU3) está adaptada para proporcionar una conexión de datos hacia dicha red de radiocomunicación (RCN1).

5
10. Un vehículo (VH, VH1) que comprende un nodo de red (NN) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 7 a 9, una primera antena (ANT1) montada externamente a dicho vehículo (VH, VH1) y conectado a dicha primera interfaz de radio (TRU1) y una segunda antena (ANT2) montada internamente dentro de dicho vehículo (VH, VH1) y conectado a dicha segunda interfaz de radio (TRU2).

10
11. Vehículo (VH1) según la reivindicación 10, en donde dicho vehículo (VH1) comprende un puerto (PT) y una conexión de datos (DC) entre dicho puerto (PT) y dicha interfaz alámbrica (TRU3) y en donde dicha primera interfaz de radio (TRU1) está adaptada para cambiar desde dicho primer modo de funcionamiento a dicho segundo modo de funcionamiento, si dicho vehículo (VH1) está conectado a través de dicho puerto (PT) a un enlace de retorno (BL) de dicha red de radiocomunicación (RCN1).

15
12. Vehículo (VH1) según la reivindicación 11, en donde dicho vehículo (VH1) es un vehículo eléctrico, en donde dicho puerto (PT) está integrado a un puerto de carga (CP) de dicho vehículo eléctrico, y en donde dicha primera interfaz de radio (TRU1) está adaptada a dicho conmutador de dicho primer modo de funcionamiento a dicho segundo modo de funcionamiento, si dicho vehículo eléctrico está conectado a través de dicho puerto de carga (CP) a una estación de carga (PBU).

20
13. Vehículo (VH, VH1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde dicho vehículo (VH, VH1) es un automóvil.

25
14. Vehículo (VH, VH1) según la reivindicación 13, en donde dicho automóvil es un coche, un autobús o un camión.

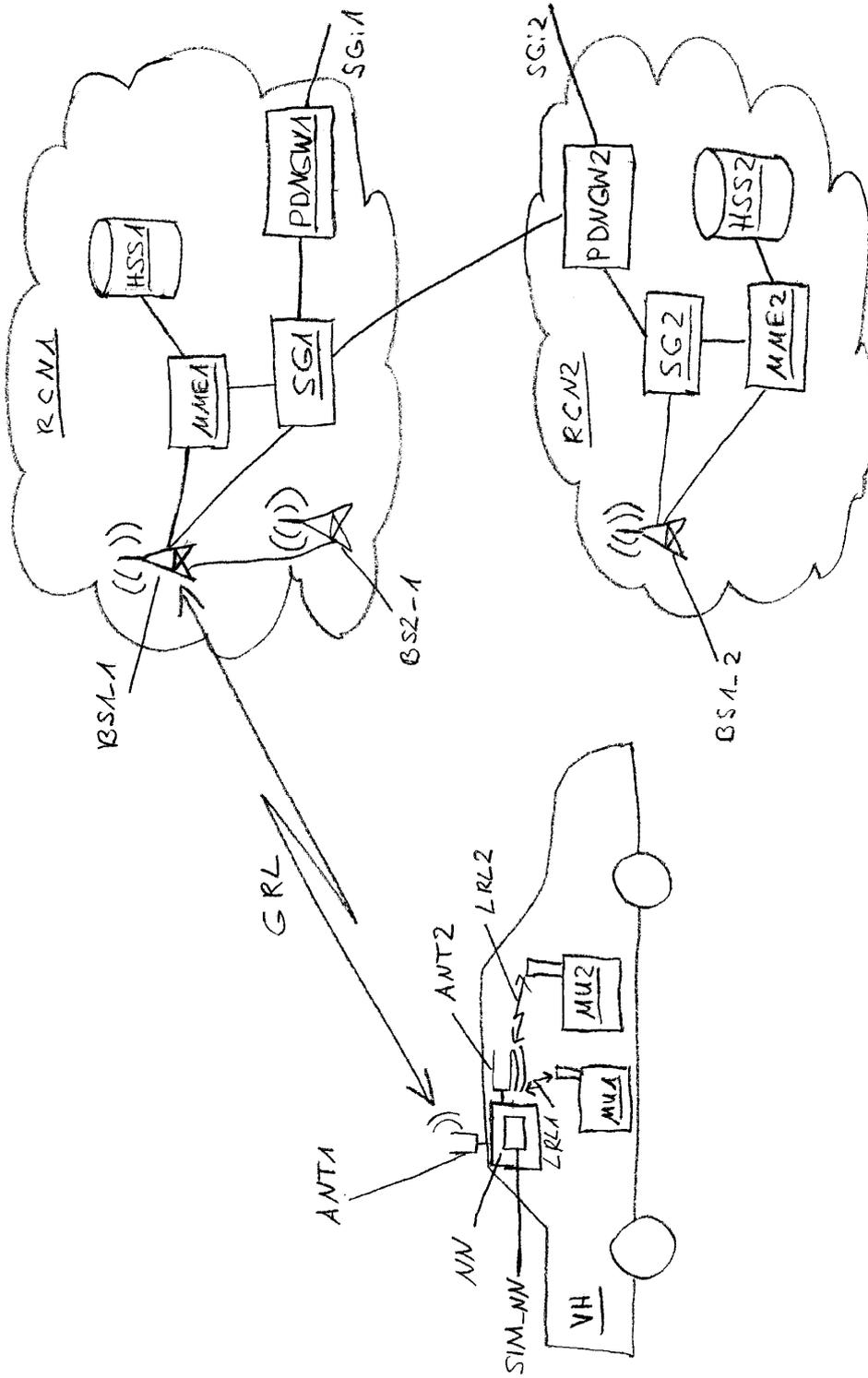


Fig. 1

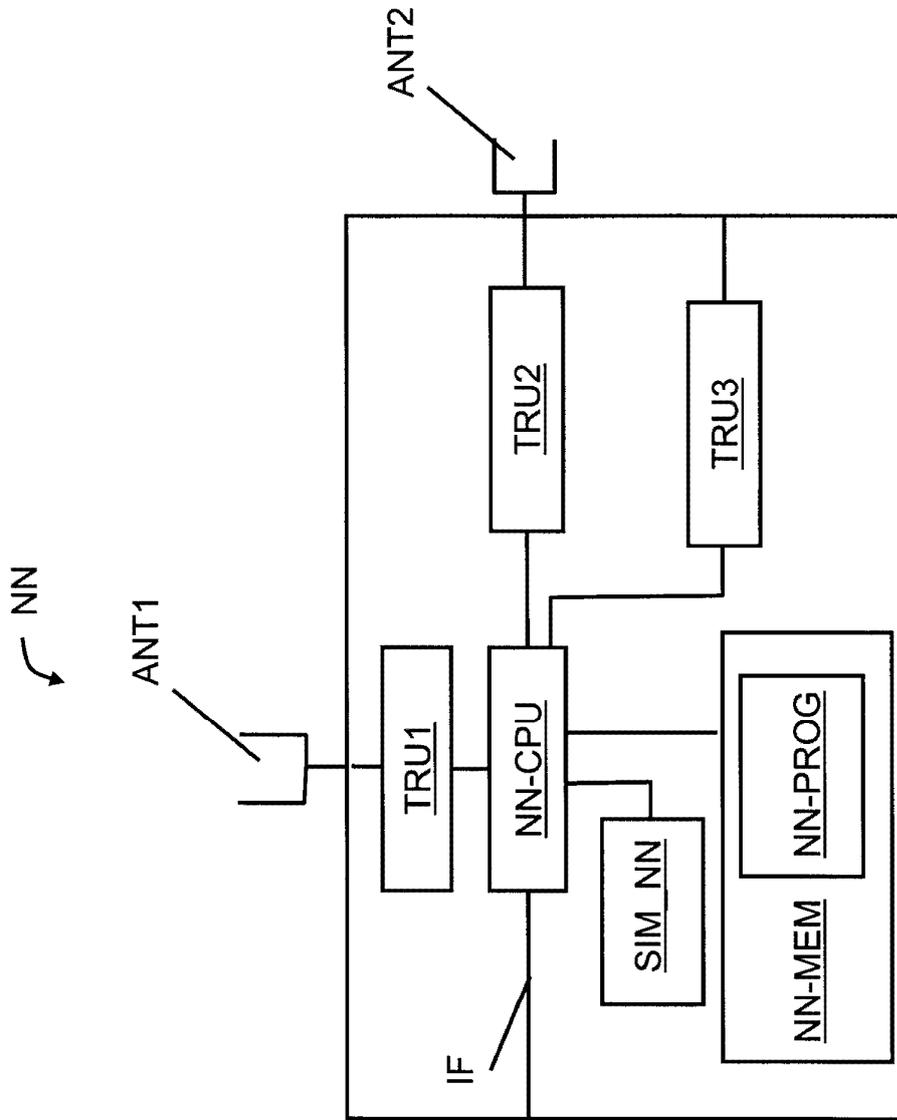


FIG. 2

VH1
↘

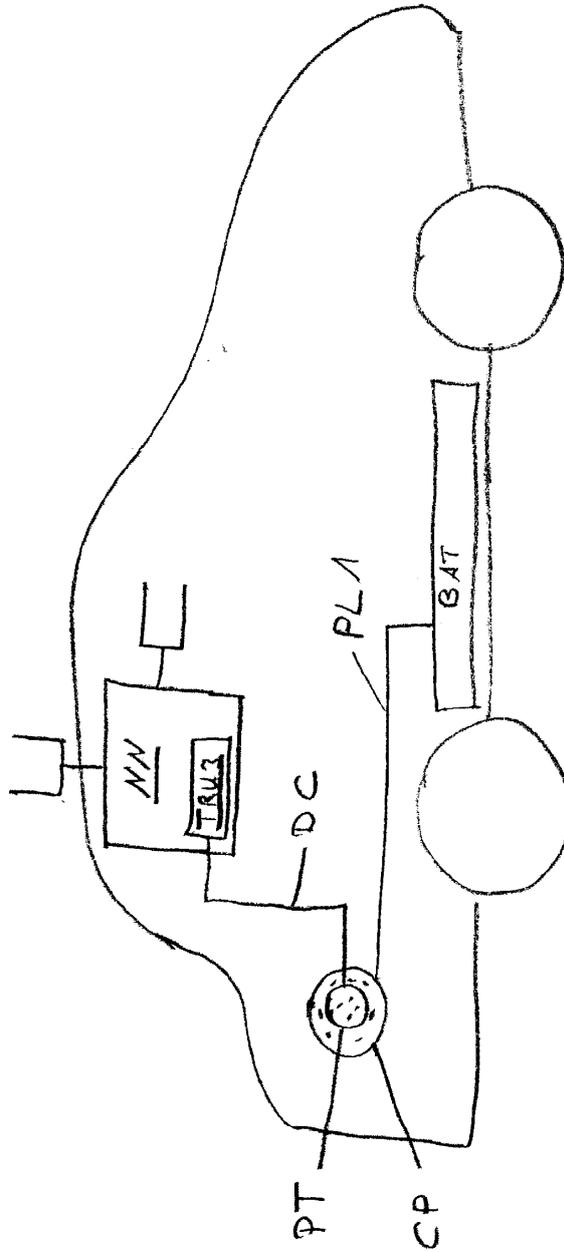


Fig. 3

