



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 311 052**

51 Int. Cl.:
H04L 12/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02712154 .0**

96 Fecha de presentación : **18.02.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1368938**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2003**

54 Título: **Nodo en estrella de conmutación activa y red de estaciones interconectadas mediante dicho nodo en estrella.**

30 Prioridad: **12.03.2001 EP 01200905**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.02.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.02.2009

73 Titular/es: **NXP B.V.**
High Tech Campus 60
5656 AG Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Boezen, Hendrik;**
Butselaar, Stefan, G., E. y
Voss, Harm, G., J.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 311 052 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

Nodo en estrella de conmutación activa y red de estaciones interconectadas mediante dicho nodo en estrella.

5 La invención se refiere a un nodo en estrella *de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 (hágase referencia también al documento de la técnica anterior EP 0 698 978 A2)*.

La invención se refiere también a una red de estaciones interconectadas por medio de dicho nodo en estrella. Este tipo de redes puede utilizarse, por ejemplo, en coches y otros entornos ruidosos.

10 En una red, en particular, una red de alta velocidad, las reflexiones en la red pueden provocar problemas en la integridad de las señales. Esto es especialmente importante si el tiempo de bits no es grande con respecto al retardo de propagación a través de la red. Puede realizarse una red en la que todas las estaciones estén conectadas a un nodo en estrella con líneas de transmisión con terminaciones adecuadas. En semejante red del tipo de estrella, el cometido del
15 nodo en estrella es retransmitir los datos recibidos desde una de las estaciones a todas las demás estaciones. Dicha red del tipo de estrella y dicho nodo en estrella se conocen por la Patente norteamericana N° 4.903.015. Esta red conocida tiene unas líneas de transmisión con terminaciones adecuadas y, por tanto, es adecuada para la alta velocidad. Las señales enviadas a, y recibidas de, las estaciones discurren a través de la misma línea de transmisión, lo que ahorra dispositivos de conexión y cables. Sin embargo, en el nodo en estrella de esta red conocida se requiere un circuito
20 lógico bastante complicado para realizar el mecanismo de conmutación de envío y recepción. La complejidad del circuito lógico crece con el número de estaciones que pueden ser conectadas al nodo en estrella.

Es un propósito de la invención proporcionar un nodo en estrella con una complejidad reducida. Para ello, de acuerdo con la invención, un nodo en estrella definido en el párrafo inicial se caracteriza por que, *en el estado libre de la red, los transmisores y los receptores de todas las interfaces (I1-I3) se encuentran activos y conectados a la red*.

Los primeros y los segundos medios de conmutación, en combinación con los primer y segundo detectores de actividad, impiden que la señal entrante procedente de la estación asociada de una interfaz sea enviada de vuelta a la misma estación, y garantizan que la señal entrante sea encaminada únicamente a las otras estaciones. Todas las
30 interfaces son idénticas y el número de componentes no se incrementa al aumentar el número de interfaces.

En la realización reivindicada en la reivindicación dependiente 2, los dispositivos excitadores de las interfaces, la resistencia y el terminal común constituyen un sistema O (“OR”) implantado por cables o cableado que puede ser ampliada a voluntad. Los conmutadores electrónicos proporcionan el correcto encaminamiento de las señales.

35 Las realizaciones reivindicadas en las reivindicaciones dependientes 3 y 4, así como en las reivindicaciones dependientes 6 y 7, proporcionan implementaciones rápidas y simples, y la realización reivindicada en las reivindicaciones 5 y 8 es una implementación completamente equilibrada.

40 La simplicidad del nodo en estrella de acuerdo con la invención hace posible una transmisión de datos rápida y eficiente, ya que apenas se pierde tiempo en configurar el nodo en estrella. En consecuencia, no se necesita ningún preámbulo en el protocolo de los datos que se transmiten para crear tiempo para llevar a cabo funciones de conmutación en el nodo en estrella. Ello hace que una red equipada con el nodo en estrella de acuerdo con la invención resulte adecuada para protocolos que no especifican un preámbulo, tales como el TTP/C (Protocolo Disparado en el Tiempo de Clase C - “Time Triggered Protocol Class C”) (de alta velocidad, mayor o igual que 1 Mbit/s). El nodo en estrella de
45 acuerdo con la invención permite adicionalmente una fácil extensión o ampliación. Pueden añadirse nodos en estrella mediante la conexión de una de las interfaces a una interfaz de otro nodo en estrella.

Estos y otros aspectos de la invención se describirán y elucidarán a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

la Figura 1 muestra una red con estaciones interconectadas a través de un nodo en estrella de acuerdo con la invención;

55 la Figura 2 muestra un diagrama de bloques de una primera interfaz para uso en un nodo en estrella de acuerdo con la invención;

la Figura 3 muestra señales que se producen en una primera interfaz que recibe datos de una estación;

60 la Figura 4 muestra señales que se producen en una primera interfaz que envía datos a una estación;

la Figura 5 muestra un diagrama de bloques de una segunda interfaz para uso en un nodo en estrella de acuerdo con la invención; y

65 la Figura 6 muestra la red de la Figura 1, en la que una de las estaciones ha sido reemplazada por otro nodo en estrella.

En estas Figuras, las partes semejantes llevan los mismos símbolos de referencia.

ES 2 311 052 T3

La Figura 1 muestra una red que comprende, a modo de ejemplo, tres estaciones ST1, ST2 y ST3 interconectadas a través de un nodo en estrella SN1 de acuerdo con la invención. En un coche, la estación puede ser un sensor de temperatura, un sensor de freno, un sensor de una puerta y dispositivos similares, dotados de una interfaz adecuada para la conexión del sensor a la red. El nodo en estrella SN1 comprende, de nuevo a modo de ejemplo, tres interfaces I1, I2 e I3. Las interfaces I1, I2 e I3 tienen terminales de conexión respectivos BP y BM para la conexión de una respectiva de las estaciones ST1, ST2 y ST3 al nodo en estrella SN1. Las estaciones ST1, ST2 y ST3 están conectadas a las interfaces I1, I2 e I3 por líneas de transmisión de par o cable doble trenzado TWP1, TWP2 y TWP3. Son también posibles, sin embargo, otros tipos de líneas de transmisión, tales como cables coaxiales y líneas de cable individual o de mono-filamento. El número de estaciones e interfaces no está limitado a tres; es posible cualquier número mayor que dos.

Las interfaces I1, I2 e I3 tienen unas entradas equilibradas BP y BM para la conexión de las líneas de transmisión de par trenzado, y tienen, adicionalmente, unos terminales comunes equilibrados RT1 y RT2. Los terminales comunes RT1 de las interfaces I1, I2 e I3 están, todos ellos, conectados a un terminal de alimentación positivo PST ("positive supply terminal") a través de una primera resistencia de elevación común RP1. Los terminales comunes RT2 de las interfaces I1, I2 e I3 están, todos ellos, similarmente conectados al terminal de alimentación positivo PST a través de una segunda resistencia de elevación común RP2.

La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de las interfaces I1-I3. La interfaz tiene un receptor que consta de dos comparadores CMP1 y CMP2, y un transmisor TR. El comparador CMP1 tiene una entrada no inversora CIP1, conectada al terminal de conexión BP, y tiene una entrada inversora CIN1, conectada al terminal de conexión BM. El comparador CMP2 tiene una entrada no inversora CIP2, conectada al terminal de conexión BM, y tiene una entrada inversora CIN2, conectada al terminal de conexión BP. Las entradas de los dos comparadores están, por tanto, conectadas opuestamente a los terminales de conexión. El transmisor TR tiene unas salidas equilibradas TO1 y TO2, conectadas, respectivamente, a los terminales de conexión BM y BP. Una resistencia de terminación RTM está conectada entre los terminales de conexión BP y BM con el fin de proporcionar una impedancia de terminación correcta a la línea de transmisión de par trenzado de la estación conectada.

La interfaz tiene, adicionalmente, unos primer y segundo detectores de actividad de señal, A1 y A2. El primer detector A1 de actividad de señal detecta cambios en la señal entrante, es decir, en la señal recibida por el receptor desde la estación conectada a la interfaz. El segundo detector de actividad detecta cambios en la señal saliente, esto es, en la señal enviada por el transmisor a la estación conectada a la interfaz.

Los dos comparadores CMP1 y CMP2 tienen respectivas salidas CO1 y CO2 conectadas a los terminales comunes RT1 y RT2 a través de unos primeros medios de conmutación SW1. Los primeros medios de conmutación SW1 inhabilitan la transferencia de la señal desde las salidas CO1 y CO2 a los terminales comunes RT1 y RT2, bajo el control de una segunda señal de actividad AS2 procedente del segundo detector A2 de actividad. Los primeros medios de conmutación SW1 se utilizan con unos primer y segundo conmutadores electrónicos SW11 y SW12 que están normalmente cerrados y que se abren por orden de la segunda señal AS2 de actividad procedente del segundo detector AS2 de actividad. Los primer y segundo conmutadores electrónicos SW11 y SW12 conectan, y desconectan, las salidas CO1 y CO2 a, y de, unas primera y segunda entradas de excitación DR1 y DR2, respectivamente, de un dispositivo de excitación DR que apaga o libera los terminales comunes RT1 y RT2 bajo el control de unas señales de excitación complementarias suministradas por las salidas CO1 Y CO2 de los comparadores CMP1 y CMP2.

El dispositivo de excitación DR se utiliza con unos primer y segundo transistores de canal N M1 y M2. El canal del primer transistor M1 está conectado entre el primer terminal común RT1 y un terminal de tensión de alimentación negativo GND, que sirve como tierra para la salida. El electrodo de control o puerta del primer transistor M1 funciona como la entrada de excitación DR1. Con la recepción de una señal positiva en su puerta, el canal del primer transistor M1 forma un camino de conducción de corriente entre el terminal común RT1 y el terminal de alimentación negativo GND, y el primer transistor M1 atenúa la tensión en el primer terminal común RT1 hasta el nivel de tierra. El canal del segundo transistor M2 está conectado entre el segundo terminal común RT2 y el terminal de tensión de alimentación negativo GND. La puerta del segundo transistor M2 funciona como la entrada de excitación DR2. Con la recepción de una señal positiva en su puerta, el canal del transistor M2 forma un camino de conducción de corriente entre el segundo terminal común RT2 y el terminal de alimentación negativo GND, y el segundo transistor M2 atenúa la tensión en el segundo terminal común RT2 hasta el nivel de tierra.

Las resistencias de elevación comunes RP1 y RP2 y los primer y segundo transistores M1 y M2 de las respectivas interfaces I1, I2 e I3 constituyen un sistema simple de interconexión en O, implantado por cables o cableado, entre las interfaces, lo que permite una extensión simple a un número cualquiera de interfaces dentro del nodo en estrella SN1 sin necesidad de incrementar o cambiar el diseño electrónico de las interfaces individuales dependiendo del número de interfaces. Todas las interfaces tienen la misma instalación de circuitos.

En lugar de las resistencias de elevación comunes RP1, RP2 y los transistores de atenuación correspondientes M1, M2, el dispositivo excitador DR puede, alternativamente, ser implementado con otras etapas excitadoras capaces de presentar una impedancia baja o alta entre los primer y segundo terminales comunes RT1 y RT2 bajo el control de señales equilibradas procedentes de las salidas CO1 y CO2 de los comparadores CMP1 Y CMP2.

ES 2 311 052 T3

El transmisor TR tiene una entrada inversora TIN y una entrada no inversora TIP, conectadas, respectivamente, a los primer y segundo terminales comunes RT1 y RT2, a través de los segundos medios de conmutación SW2. Los segundos medios de conmutación SW2 inhabilitan la transferencia de señal desde los terminales comunes RT1 y RT2 a la entrada inversora TIN y a la entrada no inversora TIP, bajo el control de una primera señal AS1 de actividad procedente del primer detector A2 de actividad. Los segundos medios de conmutación SW2 están implementados con unos primer y segundo conmutadores electrónicos SW21 y SW22, que están normalmente cerrados y que se abren con la orden de la primera señal AS1 de actividad procedente del primer detector AS1 de actividad. Los primer y segundo conmutadores electrónicos SW21 y SW22 de los segundos medios de conmutación SW2 conectan, y desconectan, los primer y segundo terminales comunes RT1 y RT2 a, y de, la entrada inversora TIN y la entrada no inversora TIP del transmisor TR.

El primer detector A1 de actividad tiene unas entradas A11 y A12 conectadas a las entradas de excitación DR1 y DR2 con el fin de detectar la actividad de señal en la señal entrante. Alternativamente, estas entradas A11 y A12 pueden ser conectadas a los terminales de conexión BP y BM, o bien a las salidas CO1 y CO2, para obtener el mismo efecto. El segundo detector A2 de actividad tiene unas entradas A21 y A22 conectadas, respectivamente, a la entrada inversora TIN y a la entrada no inversora TIP del transmisor TR con el fin de detectar la actividad de señal de la señal saliente. Alternativamente, estas entradas A21 y A22 pueden ser conectadas a los terminales comunes RT1 y RT2 o a los terminales de conexión BP y BM con el fin de obtener el mismo efecto.

La Figura 3 muestra señales que se producen en una interfaz que recibe datos de una estación, que son, de arriba abajo: las señales de datos complementarias en los terminales de conexión BP y BM, las señales en los terminales comunes RT1 y RT2, la primera señal AS1 de actividad y la segunda señal AS2 de actividad. La Figura 4 muestra las señales correspondientes que se producen en una interfaz que envía datos a una estación.

En la red, los datos se transmiten de estación a estación como diferencias de tensiones complementarias entre los terminales de conexión BP y BM, que cambian de polaridad dependiendo del contenido de los datos. Cuando no se transmite ningún dato, la diferencia de tensiones entre los terminales de conexión BP y BM es cero y la red se encuentra en el estado libre. Suponiendo que la estación ST1 es la estación emisora, las diferencias de tensiones en la interfaz I1 son entonces detectadas por los dos comparadores CMP1 y CMP2, que tienen incorporados umbrales para suprimir el ruido de las señales de datos recibidas. Las señales de salida de los comparadores excitan las puertas de los primer y segundo transistores M1 y M2 a través de los conmutadores electrónicos SW11 y SW12, que normalmente están cerrados. El primer detector A1 de actividad detecta las diferencias de señal entrante y activa rápidamente los segundos medios de conmutación SW2 con su primera señal AS1 de activación. Esto abre los primer y segundo conmutadores electrónicos SW21 y SW22 de los segundos medios de conmutación SW2, y las señales de los primer y segundo terminales RT1 y RT2 son desconectadas de las entradas TIN y TIP del transmisor TR. Los conmutadores electrónicos SW11 y SW12 permanecen cerrados puesto que no hay ninguna actividad de señal presente en la rama de salida de la interfaz. Para un funcionamiento correcto, el primer detector A1 de actividad debe abrir los conmutadores electrónicos SW21 y SW22 antes de que las señales de datos procedentes de los terminales comunes RT1 y RT2 alcancen las entradas A21 y A22 del segundo detector A2 de actividad, de tal manera que la señal entrante no se vea perturbada.

Las otras interfaces I2 e I3 no reciben ninguna señal entrante procedente de una estación en sus terminales de conexión BP y BM, sino que comparten las señales de los terminales comunes RT1 y RT2 generadas por la interfaz de recepción I1. En las otras interfaces I2 e I3, los conmutadores SW21 y SW22 están cerrados debido a que su primer detector A1 de actividad no detecta diferencias de señal en la señal entrante. Sin embargo, las diferencias de señal en los terminales comunes RT1 y RT2 son detectadas por su primer detector A1 de actividad, y esto hace que los primer y segundo conmutadores electrónicos SW11 y SW12 sean abiertos en respuesta a la segunda señal AS2 de actividad. De esta forma, en las otras interfaces I2 e I3, las señales de los terminales comunes RT1 y RT2 son conectadas a las entradas TIN y TIP del transmisor TR y enviadas a las estaciones conectadas a las otras interfaces. Los conmutadores SW11 y SW12, abiertos, evitan las perturbaciones de las señales en los terminales comunes. Para un funcionamiento apropiado, el segundo detector A2 de actividad debe abrir los conmutadores electrónicos SW11 y SW12 antes de que las señales de datos transmitidas por el transmisor TR alcancen las entradas A11 y A12 del primer detector A1 de actividad.

De esta forma, se mantiene un camino de flujo de los datos de la estación ST1 a las estaciones AT2 y ST3, en tanto en cuanto la estación ST1 siga transmitiendo. Cuando la estación ST1 deja de transmitir datos, la diferencia de tensiones entre los terminales de conexión BP y BM de la interfaz I1 se hace cero y la red se encuentra en el estado libre. En la interfaz I1, el primer detector A1 de actividad deja de detectar actividad y los conmutadores electrónicos SW21 y SW22 de los segundos medios de conmutación SW2 retornan a su posición normalmente cerrada y reconectan los terminales comunes TR1 y RT2 a las entradas TIN y TIP del receptor TR de la interfaz I1. Puesto que la red se encuentra en el estado libre, las señales de los terminales comunes TR1 y RT2 permanecen en un nivel de tensión alto que indica el estado libre. Esto provoca, a su vez, que los conmutadores electrónicos SW11 y SW12 de las otras interfaces I2 e I3 retornen a su posición normalmente cerrada. Ahora, todos los conmutadores de todas las interfaces están cerrados y el nodo en estrella SN1 está listo para recibir nuevas señales de datos de una cualquiera de las estaciones.

En el estado libre, los transmisores y los receptores de todas las interfaces están activos y conectados a la red, de tal modo que todos los caminos de datos se encuentran completamente abiertos. Cualquier mensaje procedente de una

ES 2 311 052 T3

estación será remitido sin sufrir daños y rápidamente por el nodo en estrella SN1. Esto significa que es fácil disponer en cascada nodos en estrella para extender o ampliar la red. El rápido funcionamiento del nodo en estrella SN1 lo hace también adecuado en redes que se sirven de protocolos, tales como el TTP/C, que no especifica un preámbulo que permita establecer un tiempo para que el nodo en estrella reorganice las interconexiones entre las estaciones.

5 También la separación entre tramas puede hacerse más pequeña, de modo que la anchura de banda disponible para los datos verdaderos se vea incrementada. La separación entre tramas es el tiempo que se ha de reservar para permitir la conmutación de una estación emisora a otra estación emisora. Este tiempo es tiempo perdido para la transmisión de datos.

10 Los detectores de actividad A1 y A2 pueden consistir en un condensador que se carga lentamente cuando la red está en el estado libre, es decir, cuando la diferencia de tensiones entre los terminales de conexión BP y BM es cero, y que se descarga rápidamente cuando se transmiten datos, es decir, cuando se detectan diferencias de tensiones por parte de los comparadores CMP1 y CMP2.

15 Como ya se ha resaltado, las entradas A11 y A12 pueden ser conectadas a las salidas CO1 y CO2, y las entradas A21 y A22 pueden ser conectadas a los terminales comunes RT1 y RT2, o bien a los terminales de conexión BP y BM, para obtener el mismo efecto de conmutación. La Figura 5 muestra una interfaz con esta estructura de conexión. Las señales de actividad AS1 y AS2 son suministradas a las entradas de una lógica de decisión DL (“decision logic”) que suministra señales de excitación para abrir y cerrar los conmutadores SW11, SW12, SW21 y SW22. La primera
20 señal AS1 de actividad adopta rápidamente un nivel alto si una de las salidas CO1 y CO2 adopta un nivel alto, y la primera señal AS1 de actividad regresa a un nivel bajo algún tiempo después de que ambas salidas CO1 y CO2 hayan adoptado un nivel bajo, es decir, cuando no se produce ninguna actividad. El segundo detector A2 de actividad trabaja de una forma similar. La segunda señal AS2 de actividad adopta rápidamente un nivel alto si uno de los terminales comunes RT1 y RT2 adopta un nivel bajo, y la segunda señal AS2 de actividad regresa a un nivel bajo algún tiempo
25 después de que ambas salidas RT1 y RT2 hayan adoptado un nivel alto.

La lógica de decisión DL tiene tres estados: libre, de recepción y de transmisión. Cuando tanto la primera señal AS1 de actividad como la segunda señal AS2 de actividad son bajas, la lógica de decisión DL se encuentra en el estado libre y los conmutadores SW11, SW12, SW21 y SW22 están cerrados. Cuando la primera señal AS1 de actividad
30 adopta el nivel alto, existe actividad en los terminales de conexión BP y BM, y la lógica de decisión DL se encuentra en el estado de recepción. En el estado de recepción, los conmutadores SW11 y SW12 permanecen cerrados y los conmutadores SW21 y SW22 están abiertos. Debido a la actividad en los terminales comunes RT1 y RT2, la segunda señal AS2 de actividad adopta el nivel alto, pero esto no cambia el estado de la lógica de decisión DL. La lógica de decisión DL únicamente puede retornar al estado libre cuando tanto la primera como la segunda señales de actividad
35 AS1 y AS2 son bajas. Cuando se detiene la actividad en los terminales de conexión BP y BM, la primera señal AS1 de actividad se pone baja, y, poco tiempo después, la segunda señal AS2 de actividad se pone baja y la lógica de decisión DL regresa a su estado libre. El estado de transmisión se produce cuando el segundo detector A2 de actividad es el primero en detectar actividad en los terminales comunes RT1 y RT2. Entonces, los conmutadores SW11 y SW12 son abiertos y los conmutadores SW21 y SW22 permanecen cerrados. La Figura 6 muestra la red de la Figura 1, en la que una de las estaciones ha sido reemplazada por otro nodo en estrella SN2. Los terminales de conexión BP, BM de la tercera interfaz I3 del nodo en estrella SN1 están ahora conectados a los terminales de conexión correspondientes de, por ejemplo, la primera interfaz I1 de un segundo nodo en estrella SN2. Las restantes interfaces de los nodos en estrella Sn1 y SN2 están conectadas a estaciones. De esta forma, el número de nodos en estrella y de estaciones puede
40 aumentarse a voluntad.

45 Las interfaces y las estaciones mostradas en las Figuras tiene circuitos completamente equilibrados. Sin embargo, son también posibles versiones de una sola terminación. También es posible una mezcla de, por ejemplo, terminales de conexión equilibrados BP, BM y un único terminal común. La función combinada de receptor y de los primeros medios de conmutación SW1 puede también implementarse con un amplificador de ganancia conmutado. Esto mismo
50 se aplica a la función combinada de transmisor y de los segundos medios de conmutación.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un nodo en estrella (SN1) para interconectar una pluralidad de estaciones (ST1-ST3) en una red, de tal modo que el nodo en estrella (SN1) comprende interfaces (I1-I3), cada uno de los cuales tiene un terminal de conexión (BP) para conectar una seleccionada de las estaciones al nodo en estrella (SN1), teniendo cada interfaz medios para aceptar en el terminal de conexión (BP) una señal procedente de la estación asociada con la interfaz, y para remitir dicha señal al terminal de conexión (BP) de las otras interfaces, de tal modo que el nodo en estrella (SN1) comprende un terminal común (RT1) y la interfaz comprende un receptor (CMP1) que tiene una entrada (CIP1) conectada al terminal de conexión (BP) para recibir la señal de la estación asociada, un transmisor (TR), que tiene una salida (TO2) conectada al terminal de conexión (BP), un primer detector (A1) de actividad, destinado a generar una primera señal (AS1) de actividad en respuesta a transiciones de señal en la entrada (CIP1) del receptor (CMP1), un segundo detector (AS2) de actividad, destinado a generar una segunda señal (AS2) de actividad en respuesta a transiciones de señal en el terminal común (RT1), unos primeros medios de conmutación (SW1) para inhabilitar la transferencia de señal desde una salida (CO1) del receptor (CMP1) al terminal común (RT1) en respuesta a la segunda señal (AS2) de actividad, y unos segundos medios de conmutación (SW2), destinados a inhabilitar la transferencia de señal desde el terminal común (RT1) a una entrada (TIN) del transmisor (TR) en respuesta a la primera señal (AS1) de actividad,

caracterizado porque

el nodo en estrella (SN1) comprende adicionalmente: una resistencia (RP1) para conectar el terminal común (RT1) a un primer terminal (PST) de tensión de alimentación, y en él los primeros medios de conmutación (SW1) comprenden un dispositivo excitador (DR) que tiene una entrada de excitación (CR1), destinada a recibir una señal de excitación para proporcionar un camino de conducción entre el terminal común (RT1) y un segundo terminal (GND) de tensión de alimentación, en respuesta a la señal de excitación, y un primer conmutador electrónico (SW11), sensible a la segunda señal (AS2) de actividad, insertado entre la salida (CO1) del receptor (CMP1) y la entrada de excitación (DR) del dispositivo excitador (DR), y en el cual los segundos medios de conmutación (SW2) comprenden un segundo conmutador electrónico (SW2) sensible a la primera señal (AS1) de actividad, insertado entre el terminal común (RT1) y la entrada (TIN) del transmisor (TR).

2. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el primer detector (A1) de actividad tiene una entrada (A11) conectada a la entrada de excitación (DR1) del dispositivo excitador (DR), y el segundo detector (A2) de actividad tiene una entrada (A21) conectada a la entrada (TIN) del transmisor (TR), de tal modo que el primer conmutador electrónico (SW11) se cierra en respuesta a un valor de la segunda señal (AS2) de actividad que es indicativo de la ausencia de transiciones de señal en la entrada (A21) del segundo detector (A2) de actividad, y el segundo conmutador electrónico (SW21) se cierra en respuesta a un valor de la primera señal (AS1) de actividad que es indicativo de la ausencia de transiciones de señal en la entrada (A11) del primer detector (A1) de actividad.

3. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el cual el dispositivo excitador (DR) es un transistor (M1) que tiene su camino de conducción de corriente principal insertado entre el terminal común (RT1) y el segundo terminal de alimentación (GND), y que tiene su electrodo de control conectado a la entrada de excitación (DR1).

4. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 3, de tal manera que el nodo en estrella (SN1) comprende adicionalmente una resistencia adicional (RP2), destinada a conectar un terminal común adicional (RT2) al primer terminal (PST) de tensión de alimentación, y en él la interfaz comprende un terminal de conexión adicional (BM) y una resistencia de terminación (RTM), conectada entre el terminal de conexión (BP) y el terminal de conexión adicional (BM), de tal modo que el receptor comprende unos primer (CMP1) y segundo (CMP2) comparadores que tienen entradas correspondientes (CIP1, CIN2; CIP2, CIN2), conectadas opuestamente al terminal de conexión (BP) y al terminal de conexión adicional (BM), y que tienen respectivas salidas (CO1, CO2) de comparador, de manera que el primer conmutador electrónico (SW11) está insertado entre una de las salidas (CO1) de comparador y el electrodo de control del transistor (M1), de tal manera que los primeros medios de conmutación (SW1) comprenden un primer conmutador electrónico adicional (SW12), sensible a la segunda señal (AS2) de actividad de forma similar al primer conmutador electrónico (SW11), y un transistor adicional (M2), que tiene su camino de conducción de corriente principal insertado entre el terminal común adicional (RT2) y el segundo terminal de alimentación (GND), y que tiene un electrodo de control, de modo que el primer conmutador electrónico adicional (SW12) está insertado entre la otra de las salidas (CO2) de comparador y el electrodo de control del transistor adicional (M2), de tal manera que el transmisor (TR) tiene entradas no inversora (TIP) e inversora (TIN), y salidas equilibradas (TO1, TO2), estando las salidas equilibradas (TO1, TO2) del transmisor (TR) conectadas a uno respectivo del terminal de conexión (BP) y el terminal adicional (BM), de manera que el segundo conmutador electrónico (SW21) está insertado entre el terminal común (RT1) y una (TIN) de las entradas no inversora e inversora (TIP, TIN) del transmisor (TR), de forma que los segundos medios de conmutación (SW2) comprenden un segundo conmutador electrónico adicional (SW22), sensible a la primera señal (AS1) de actividad similarmente al segundo conmutador electrónico (SW21), insertado entre un terminal común adicional (RT2) y la otra (TIP) de las entradas no inversora e inversora (TIP, TIN) del transmisor (TR), y de manera que el primer detector (AS1) de actividad tiene una entrada adicional (A12), conectada al electrodo de control del transistor adicional (M2), y el segundo detector (A2) de actividad tiene la entrada (A21) y una entrada adicional (A22) conectadas a unas respectivas de las entradas no inversora e inversora (TIN, TIP) del transmisor (TR).

ES 2 311 052 T3

5. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el primer detector (A1) de actividad tiene una entrada (A11) conectada a la salida (CO1) del receptor (CMP1) y el segundo detector (A2) de actividad tiene una entrada (A21) conectada a los terminales comunes (RT1), de manera que el primer conmutador electrónico (SW11) se cierra en respuesta a un valor de la segunda señal (AS2) de actividad que es indicativo de la ausencia de transiciones de señal en la entrada (A21) del segundo detector (A2) de actividad, y el segundo conmutador electrónico (SW21) se cierra en respuesta a un valor de la primera señal (AS1) de actividad que es indicativo de la ausencia de transiciones de señal en la entrada (A11) del primer detector (A1) de actividad.

6. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 5, en el cual el dispositivo excitador (DR) es un transistor (M1) que tiene su camino de conducción de corriente principal insertado entre el terminal común (RT1) y el segundo terminal de alimentación (GND), y que tiene su electrodo de control conectado a la entrada de excitación (DR1).

7. El nodo en estrella de acuerdo con la reivindicación 6, de tal manera que el nodo en estrella (SN1) comprende adicionalmente una resistencia adicional (RP2) para conectar un terminal común adicional (RT2) al primer terminal (PST) de tensión de alimentación, y en él la interfaz comprende un terminal de conexión adicional (BM) y una resistencia de terminación (RTM), conectada entre el terminal de conexión (BP) y el terminal de conexión adicional (BM), de tal manera que el receptor comprende unos primer (CMP1) y segundo (CMP2) comparadores que tienen unas entradas correspondientes (CIP1, CIN1; CIP2, CIN2), conectadas opuestamente al terminal de conexión (BP) y al terminal de conexión adicional (BM), y que tienen unas salidas de comparador respectivas (CO1, CO2), de modo que el primer conmutador electrónico (SW11) está insertado entre una de las salidas de comparador (CO1) y el electrodo de control del transistor (M1), de forma que los primeros medios de conmutación (SW1) comprenden un primer conmutador electrónico adicional (SW12), sensible a la segunda señal (AS2) de actividad similarmente al primer conmutador electrónico (SW11), y un transistor adicional (M2), que tiene su camino de conducción de corriente principal insertado entre el terminal común adicional (RT2) y el segundo terminal de suministro (GND), y que tiene un electrodo de control, estando el primer conmutador electrónico adicional (SW12) insertado entre la otra de las salidas (CO2) de comparador y el electrodo de control del transistor adicional (M2), de tal modo que el transmisor (TR) tiene unas entradas no inversora (TIP) e inversora (TIN) y salidas equilibradas (TO1, TO2), de manera que las salidas equilibradas (TO1, TO2) del transmisor (TR) están conectadas a uno respectivo del terminal de conexión (BP) y el terminal adicional (BM), estando el segundo conmutador electrónico (SW21) insertado entre el terminal común (RT1) y una (TIN) de las entradas no inversora e inversora (TIP, TIN) del transmisor (TR), de tal forma que los segundos medios de conmutación (SW2) comprenden un segundo conmutador electrónico adicional (SW22), sensible a la primera señal (AS1) de actividad similarmente al segundo conmutador electrónico (SW21), insertado entre el terminal común adicional (RT2) y la otra (TIP) de las entradas no inversora e inversora (TIP, TIN) del transmisor (TR), y de manera que el primer detector (AS1) de actividad tiene una entrada adicional (A12), conectada a la otra de las salidas (CO2) de comparador, y el segundo detector (A2) de actividad tiene la entrada (A21) y una entrada adicional (A22) conectadas a unos respectivos del terminal común (RT1) y el terminal común adicional (RT2).

8. Una red que comprende una pluralidad de estaciones (ST1-ST3), de manera que cada una de las estaciones está conectada a las otras estaciones para intercambiar datos entre las estaciones, y medios para conectar las estaciones, de forma que los medios de conexión consisten en un nodo en estrella (SN1) de acuerdo con la reivindicación 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 7.

9. La red de acuerdo con la reivindicación 8, de tal modo que la red comprende un nodo en estrella adicional (SN2), de forma que el nodo en estrella adicional (SN2) tiene una de sus interfaces (I3) conectada a una interfaz (I1) del nodo en estrella (SN1) primeramente mencionado.

50

55

60

65

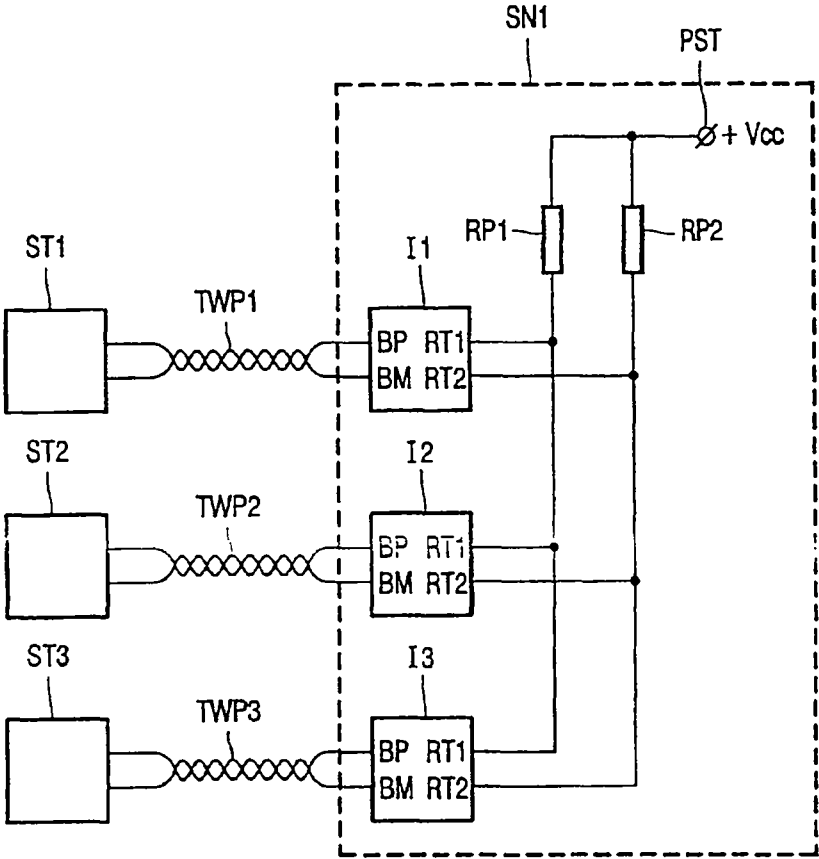


FIG. 1

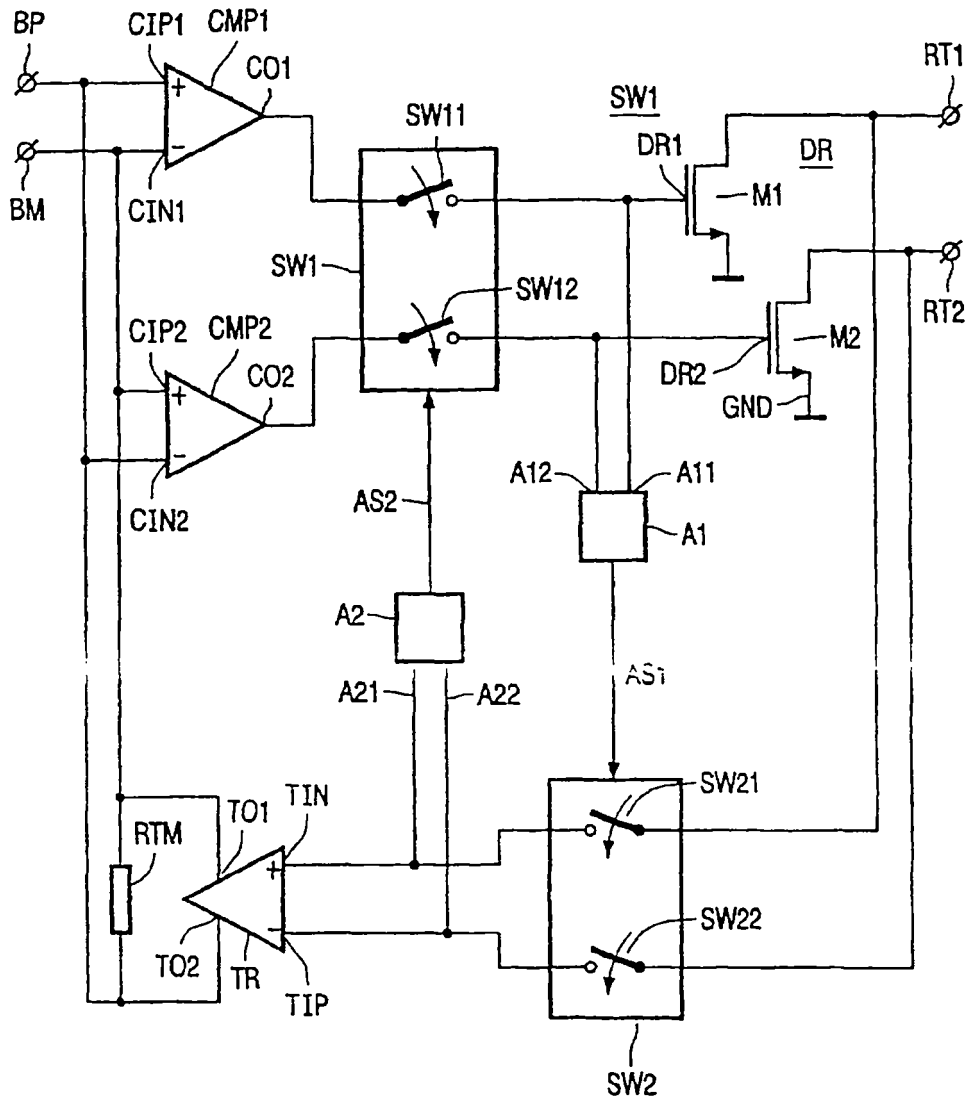


FIG. 2

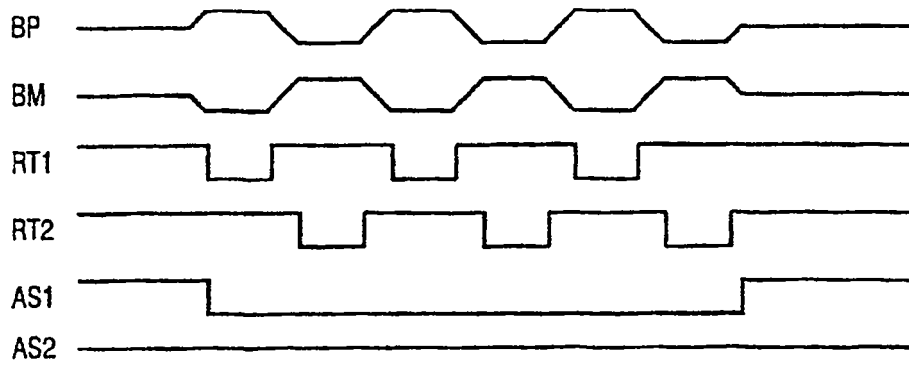


FIG. 3

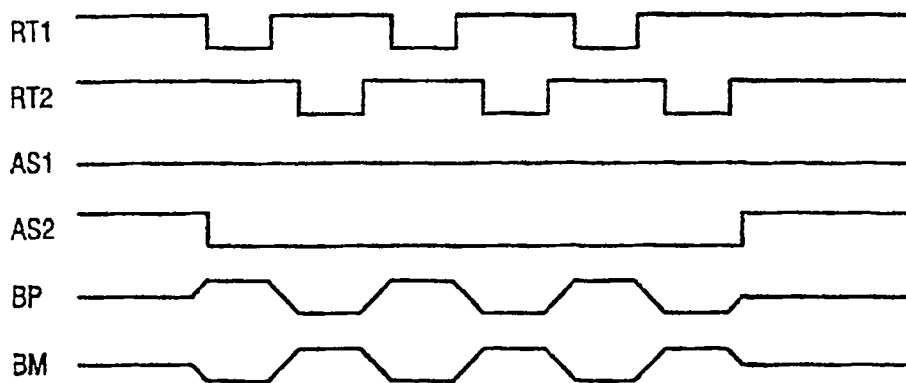


FIG. 4

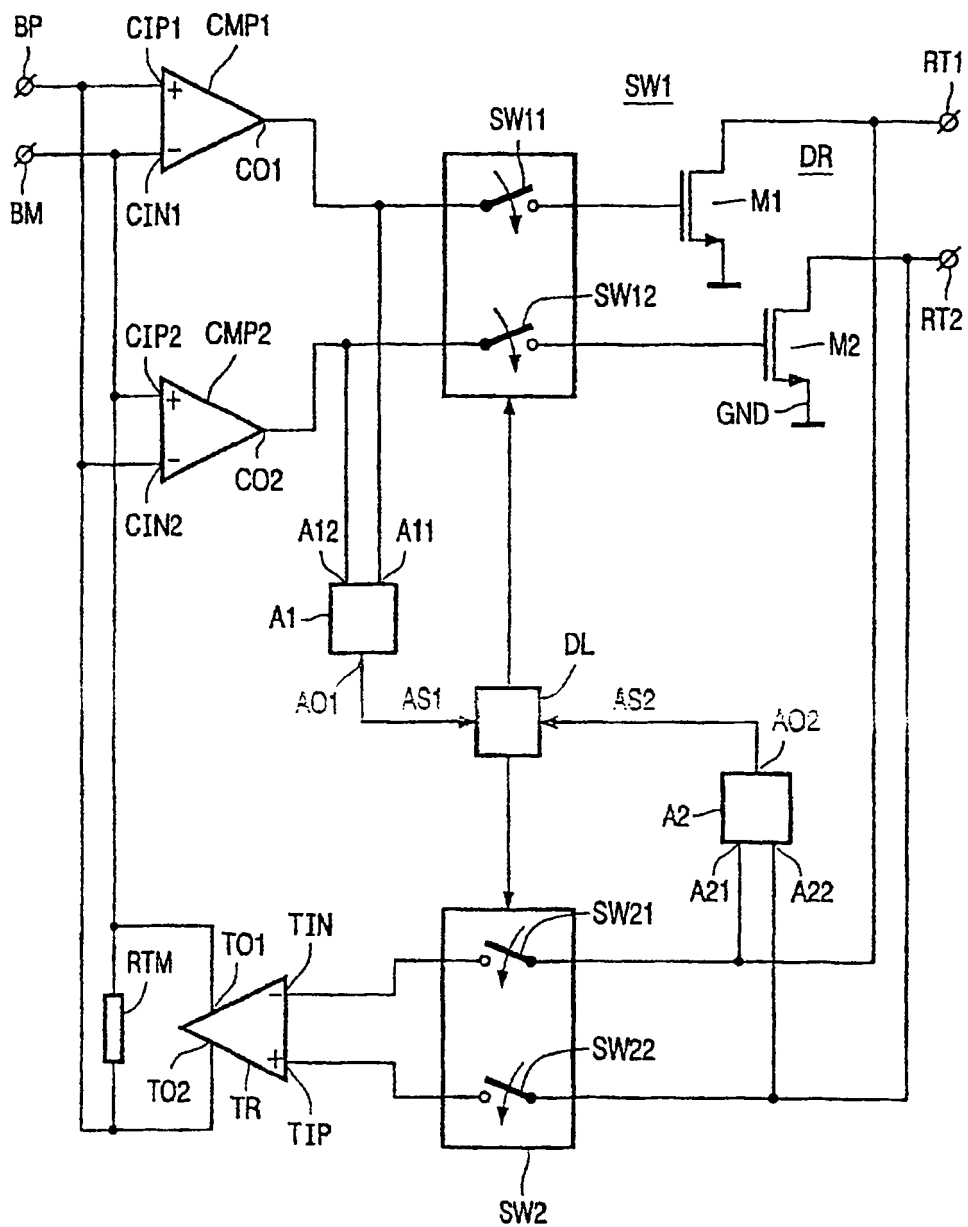


FIG. 5

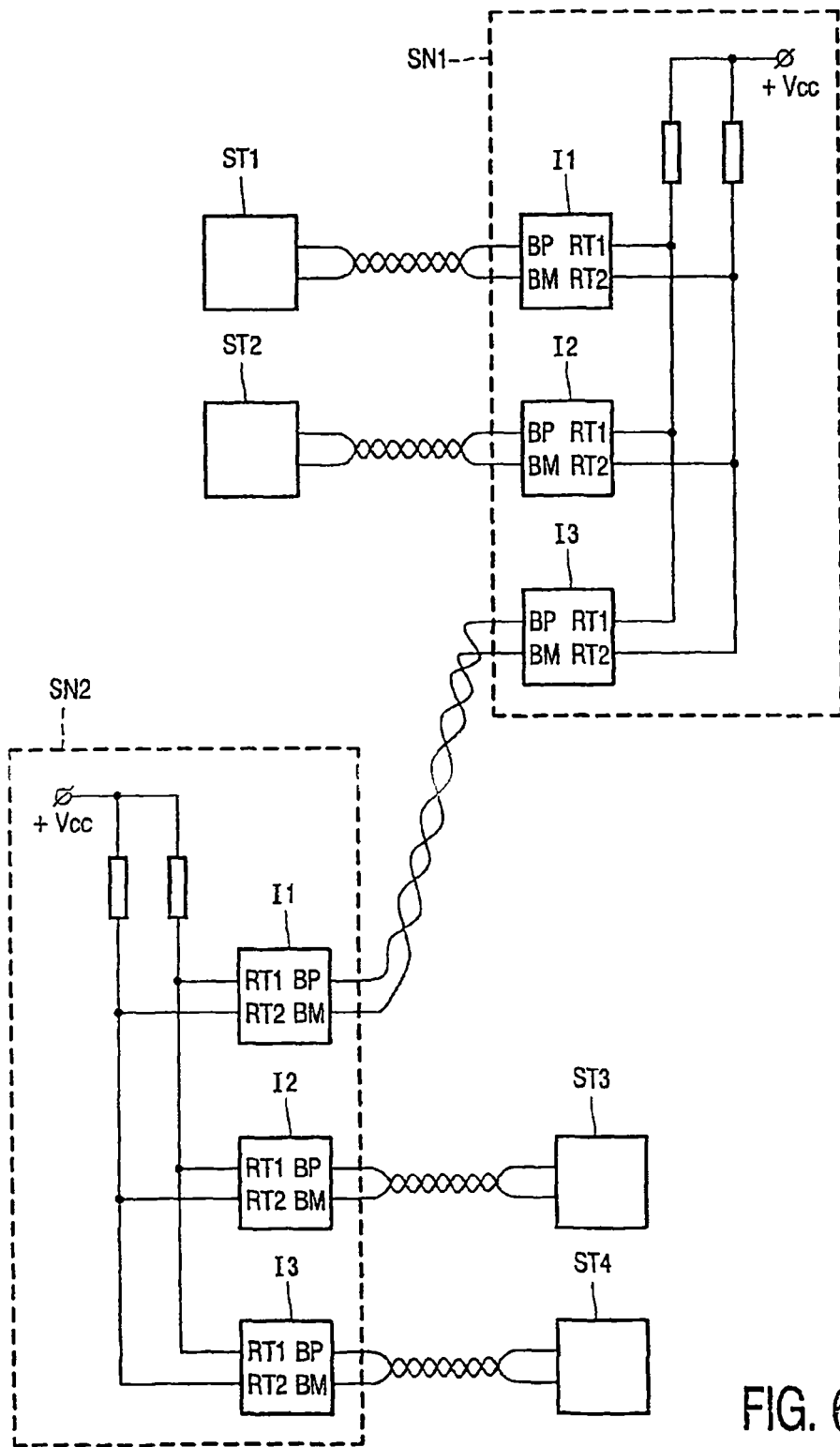


FIG. 6