

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 267**

51 Int. Cl.:

H04B 1/48 (2006.01)

H01P 1/15 (2006.01)

H01P 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2010 E 10739944 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2462701**

54 Título: **Circuito de conmutación para señales de banda ancha**

30 Prioridad:

07.08.2009 FR 0903902

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

22.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CHAHBAZIAN, FRANK y
GERFAULT, BERTRAND**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 426 267 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

Circuito de conmutación para señales de banda ancha

La presente invención se refiere a un circuito de conmutación para señales de banda ancha. Se aplica especialmente a los sistemas de radiocomunicaciones, en particular a los sistemas de potencia.

5 El circuito de recepción y el circuito de emisión de un sistema de radiocomunicaciones utilizan a veces la misma antena, especialmente cuando se desea un sistema compacto. Es entonces necesario colocar un conmutador entre la antena y dichos circuitos, el conmutador permite a los circuitos compartir la antena, conectando alternativamente la antena con el circuito emisor y el circuito receptor. Las señales procesadas por el sistema de radiocomunicaciones pueden ser señales de elevada potencia, por ejemplo de una potencia del orden de 1.000 W, y difundidas en una
10 banda ancha de frecuencias, por ejemplo entre 1 MHz y 1 GHz.

Para poder transmitir una señal de radiofrecuencias, se puede realizar un conmutador con un relé mecánico. Sin embargo, este conmutador es relativamente lento, siendo el período de conmutación, generalmente, como mínimo del orden de 20 ms. Además, posee una vida útil limitada por el número de conmutaciones efectuadas.

15 Se han propuesto asimismo conmutadores en forma de circuitos eléctricos que comprenden componentes activos tales como diodos o transistores. Estos componentes activos están clásicamente polarizados con la ayuda de fuentes de tensión continua aisladas del circuito de radiofrecuencias mediante inductancias. Sin embargo, las inductancias presentan capacidades parásitas que conllevan cortocircuitos en las frecuencias elevadas y que limitan la banda de frecuencia de funcionamiento del conmutador.

20 Se conoce un conmutador, propuesto en la patente americana publicada con el número US4,584,543, que comprende transformadores cuarto de onda. Este conmutador no permite funcionar en una banda ancha, especialmente a causa de dichos transformadores.

Un objeto de la invención es proponer un dispositivo capaz de conmutar una señal de potencia en una banda ancha de frecuencias. A tal efecto, la invención tiene por objeto un circuito de conmutación para controlar el paso de una señal de radiofrecuencia entre una primera entrada-salida y una segunda entrada-salida, comprendiendo dicho
25 circuito por lo menos un diodo entre dichas entradas-salidas, caracterizándose dicho circuito porque dicho diodo está polarizado mediante una fuente de tensión continua por medio de por lo menos dos líneas de transmisión cruzadas que interconectan dicho diodo con dicha fuente de tensión continua.

30 Según un modo de realización del circuito de conmutación de la invención, cada una de las líneas de transmisión comprende por lo menos dos conductores, estando dicha fuente de tensión de polarización conectada al primer extremo del segundo conductor de la primera línea, estando colocado dicho diodo entre el primer extremo del primer conductor de la segunda línea y una entrada-salida de dicho circuito, estando dichas líneas cruzadas entre ellas de manera que el segundo extremo del primer conductor de la primera línea está conectado al segundo extremo del
35 segundo conductor de la segunda línea y que el segundo extremo del segundo conductor de la primera línea está conectado al segundo extremo del primer conductor de la segunda línea, estando el primer extremo del primer conductor de la primera línea conectado a la entrada-salida.

40 El circuito de conmutación de la invención está abierto o cerrado al paso de la señal radiofrecuencias según la polarización que se aplica al diodo. Al contrario que en un circuito clásico, cuyo funcionamiento está limitado en banda a causa de la presencia de inductancias, el circuito de conmutación de la invención permite polarizar el diodo sin generar resonancia indeseable alguna y conmutar así señales de potencia en bandas de frecuencias muy anchas, por ejemplo de 30 octavas, 1 MHz hasta 1 GHz.

El circuito de conmutación de la invención está adaptado para conmutar señales de elevada potencia, de una potencia por lo menos igual a 1.000 vatios. Preferiblemente, se utiliza un diodo PIN, ya que este tipo de diodo está bien adaptado a la conmutación de señales de elevada potencia.

45 Según un modo de realización del circuito de conmutación de la invención, cada una de las líneas de transmisión es un cable coaxial cuya alma forma uno de los conductores de la línea y la trenza forma el otro conductor de dicha línea.

Cada una de las líneas de transmisión puede estar rodeada por un material de permeabilidad magnética superior a 1, para alargar su longitud eléctrica. Por ejemplo, se puede colocar un anillo ferromagnético alrededor de las líneas.

50 Según un modo de realización del circuito de conmutación de la invención, el primer extremo del segundo conductor de la segunda línea está conectado a un borne de dicho circuito, y dicho borne está conectado a una masa eléctrica.

Según un modo de realización del circuito de conmutación de la invención, la primera entrada-salida de dicho circuito está conectada al primer extremo del primer conductor de la primera línea, estando conectado el diodo conectado a la segunda línea de transmisión vía un primer borne, vía su segundo borne a la segunda entrada-salida

de dicho circuito. El borne del diodo conectado a la segunda entrada-salida es bien el ánodo, bien el cátodo, en función del sentido en el que se transmite la señal de radiofrecuencia.

5 Según otro modo de realización del circuito de conmutación de la invención, la primera entrada-salida de dicho circuito está conectada al primer extremo del primer conductor de la segunda línea y al primer borne del diodo, el cual diodo está conectado vía su segundo borne a una masa eléctrica, comprendiendo dicho circuito una segunda entrada-salida conectada al primer extremo del primer conductor de la primera línea. Se puede colocar una capacidad entre la primera entrada-salida de dicho circuito y el primer extremo del alma de la primera línea de transmisión.

10 El circuito de conmutación de la invención puede incluir una capacidad colocada entre la fuente de tensión y la masa eléctrica.

Según un modo de realización del circuito de conmutación de la invención, un segundo diodo (D1) está conectado al primer extremo (111a) del primer conductor de la primera línea (110) y controlada por una segunda fuente de tensión (Vdc1) conectada al primer extremo del segundo conductor (122) de la segunda línea (120), los diodos (D1, D2) estando colocados a voluntad, de las siguientes maneras:

- 15 - el ánodo del primer diodo (D2) y el cátodo del segundo diodo (D1) están conectados, cada uno, a una entrada-salida (101, 105) distinta,
- o el cátodo del primer diodo (D2) y el ánodo del segundo diodo (D1) están conectados, cada uno, a una entrada-salida (101, 105) distinta.

El circuito de conmutación puede incluir una capacidad situada entre la fuente de tensión y la masa eléctrica.

20 La invención tiene asimismo por objeto un dispositivo de conmutación entre varias entradas-salidas y un acceso de una señal de potencia, por ejemplo una señal de banda ancha, suministrada en una de dichas entradas-salidas, comprendiendo dicho dispositivo un punto de conexión polarizado por una fuente de tensión, dicho dispositivo caracterizado porque comprende entre cada una de dichas entradas-salidas y dicho punto de conexión un circuito de conmutación como el descrito anteriormente, estando la primera entrada-salida de cada uno de dichos circuitos conectada a una entrada-salida distinta de dicho dispositivo, estando la segunda entrada-salida de cada uno de dichos circuitos conectada entre ellas al punto de conexión

25

Según un modo de realización del dispositivo de conmutación, un módulo de polarización está situado entre el acceso del dispositivo de conmutación y el punto de conexión, comprendiendo dicho módulo dos líneas de transmisión, estando conectado el acceso del dispositivo al primer extremo del primer conductor de la primera línea, el punto de conexión estando conectado al primer extremo del primer conductor de la segunda línea, aplicándose una tensión de polarización al segundo conductor de dicha primera línea, dichas líneas estando cruzadas entre ellas mediante conexión del segundo extremo del primer conductor de la primera línea con el segundo conductor de la segunda línea y mediante conexión del segundo conductor de la primera línea con el segundo extremo del primer conductor de la segunda línea.

30

35 Otras características aparecerán mediante la lectura de la siguiente descripción detallada, proporcionada a modo de ejemplo y no limitativa, realizada con relación a los dibujos adjuntos que representan:

- la figura 1, una ilustración de la función cumplida por el circuito de conmutación de la invención;
- la figura 2a, un primer modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- la figura 2b, un segundo modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- 40 - la figura 2c, un tercer modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- la figura 2d, un cuarto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- la figura 2e, un quinto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- la figura 2f, un sexto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención;
- la figura 3, un ejemplo de disposición de los circuitos de conmutación de la invención para realizar un dispositivo de conmutación,
- 45 - la figura 4a, un primer ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención;
- la figura 4b, un segundo ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención;

- la figura 5, un tercer ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención.

A efectos de una mayor claridad de la descripción, las mismas referencias en distintas figuras designan los mismos elementos.

5 La figura 1 ilustra la función cumplida por el circuito de conmutación de la invención. El circuito de conmutación 100 comprende una entrada-salida 101, un borne 103 y una segunda entrada-salida 105. En los ejemplos presentados, la primera entrada-salida 101 desempeña el papel de entrada y la segunda entrada-salida 105 desempeña el papel de salida, pero se pueden permutar estos dos papeles. Una señal de radiofrecuencia recibida por la entrada 101 es dirigida bien hacia el borne 103, que está conectado a una masa eléctrica 130 en el ejemplo, bien hacia la segunda salida 105, en función de un comando 104.

15 La figura 2a presenta un primer modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. El circuito de conmutación 100 de la figura 2a comprende dos componentes activos – en el ejemplo, dos diodos D1, D2 –, dos líneas de transmisión – en el ejemplo, dos cables coaxiales 110, 120 –. Se entiende por línea de transmisión un conjunto de uno (en realidad dos si se considera la masa), dos o varios conductores que transportan de común acuerdo una señal eléctrica desde una fuente hacia una carga. En el ejemplo, la trenza 112, 122 y el alma 111, 121 de cada cable coaxial 110, 120 son los dos conductores que transportan la corriente. Se pueden utilizar otros elementos en lugar de los cables coaxiales 110, 120 para realizar las líneas de transmisión, por ejemplo pares bifilares o pares entorchados. En el caso de un circuito impreso, una línea de transmisión puede adoptar la forma de una línea impresa.

20 Según el primer modo de realización, el ánodo 106a del primer diodo D1 está conectado a la entrada 101 del circuito de conmutación 100, y el cátodo 106b de este mismo diodo D1 está conectado al borne 103 de dicho circuito 100. El cátodo 108b del segundo diodo D2 está conectado a la segunda salida 105 del circuito de conmutación 100. El ánodo 106a del primer diodo D1 y la entrada 101 del circuito 100 están conectados a un primer extremo 111a del alma del primer cable coaxial 110, mientras que el ánodo 108a del segundo diodo D2 está conectado al primer extremo 121a del alma del segundo cable coaxial 120.

25 Los cables coaxiales 110, 120 están conectados entre ellos de manera cruzada. El segundo extremo 111b del alma del primer cable coaxial 110 está conectado a la trenza 122 del segundo cable coaxial 120, el segundo extremo 121b del alma del segundo cable coaxial 120 está conectado a la trenza 112 del primer cable 110. El cruce permite invertir los estados de corriente continua y radiofrecuencias. Ventajosamente, cada cable coaxial 110, 120 está rodeado por un elemento 115, 125 de permeabilidad magnética por lo menos igual a 1. En el ejemplo, el elemento 115, 125 es un anillo ferromagnético 115, 125 (representado truncado en la figura 2a). El anillo 115, 125 está constituido por ejemplo de ferrita, material poco costoso con una elevada permeabilidad magnética. Aunque no es indispensable, cada uno de estos anillos 115, 125 permite alargar la longitud eléctrica de la línea de transmisión constituida por el cable 110, 120, y hacer funcionar el circuito de conmutación 100 a frecuencias más bajas y, en consecuencia, aumentar la banda de funcionamiento de este circuito.

35 Además, el ánodo 106a del primer diodo D1 está polarizado con una fuente de tensión Vdc1 continua conectada a la trenza 122 del segundo cable coaxial 120, el ánodo 108a del segundo diodo D2 está polarizado con una fuente de tensión Vdc2 conectada a la trenza 112 del primer cable coaxial 110. Las fuentes de tensión Vdc1 y Vdc2 desempeñan el papel del comando 104 presentado en la figura 1. En el ejemplo, se coloca una capacidad C_{IN} entre la entrada 101 del circuito de conmutación y el diodo D1 para aislar este último de la corriente radiofrecuencia en la entrada 101. Además, se coloca una primera capacidad C1 entre la trenza 112 del primer cable coaxial 110 y una masa eléctrica 130, y se coloca una segunda capacidad C2 entre la trenza 122 del segundo cable coaxial 120 y la masa eléctrica 130, de manera a aislar las trenzas 112, 122 de la corriente radiofrecuencias. Según otro modo de realización, el circuito de conmutación 100 no comprende la primera capacidad C1 y la segunda capacidad C2.

40 Las tensiones de polarización Vdc1, Vdc2 se aplican de manera que cuando el primer diodo D1 es pasante, el segundo diodo D2 está bloqueado, y cuando el primer diodo D1 está bloqueado, el segundo diodo D2 es pasante. Por ejemplo, si se aplica una tensión nula a la segunda salida 105, con el borne 103 conectado a la masa eléctrica 130, entonces una primera tensión Vdc1 negativa combinada con una segunda tensión Vdc2 positiva permite dirigir una señal entrante 101 hacia la segunda salida 105. Por el contrario, si se aplica una tensión nula a la segunda salida 105, con el borne 103 conectado a la masa eléctrica 130, entonces una primera tensión Vdc1 positiva combinada con una segunda tensión Vdc2 negativa permite dirigir una señal entrante 101 hacia el borne 103.

Se puede utilizar cualquier tipo de diodo como componentes activos D1, D2. Por ejemplo, se pueden utilizar los diodos Schottky o diodos PIN, siendo preferibles los diodos PIN para las señales de elevada potencia.

55 En el caso en que se permutan la entrada 101 y la segunda salida 105, cada diodo D1, D2 puede colocarse en sentido contrario al sentido presentado en la figura 2a, de manera que el cátodo 106b del primer diodo D1 esté conectado al alma del primer cable 110, con su ánodo conectado al borne 103, y que el cátodo del segundo diodo D2 esté conectado al alma del segundo cable 120, con su ánodo conectado a la segunda salida 105.

La figura 2b presenta un segundo modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. Como el primer modo de realización de la figura 2a, el circuito de conmutación 200 de la figura 2a comprende dos diodos D1, D2 y dos cables coaxiales 110, 120. Sin embargo, con relación a ese primer modo de realización, las polarizaciones están invertidas a nivel de la trenza y el alma de los cables 110, 120.

5 Más concretamente, el cátodo 106b del primer diodo D1 está conectado a la entrada 101 del circuito de conmutación 200, y el ánodo 106a de este mismo diodo D1 está conectado al borne 103 de dicho circuito 100, el cual está conectado a la masa eléctrica 130. El cátodo 108b del segundo diodo D2 está conectado a la segunda salida 105 del circuito de conmutación 200. El cátodo 106b del primer diodo D1 y la entrada 101 del circuito 200 están conectados a la trenza 112 del primer cable coaxial 110, mientras que el ánodo 108a del segundo diodo D2 está conectado a la trenza 122 del segundo cable coaxial 120.

10 Los cables coaxiales 110, 120 están conectados entre ellos de manera cruzada. El segundo extremo 111b del alma del primer cable coaxial 110 está conectado a la trenza 122 del segundo cable coaxial 120, y el segundo extremo 121b del alma del segundo cable coaxial 120 está conectado a la trenza 112 del primer cable 110. Como en el primer modo de realización, cada cable coaxial 110, 120 está ventajosamente rodeado por un elemento de permeabilidad magnética por lo menos igual a 1, elemento no representado en la figura con objeto de simplificar.

Además, el cátodo 106b del primer diodo D1 está polarizado con una fuente de tensión Vdc1 continua conectada al primer extremo 121a del alma del segundo cable coaxial 120, y el ánodo 108a del segundo diodo D2 está polarizado con una fuente de tensión Vdc2 conectada al primer extremo 111a del alma del primer cable coaxial 110. En el ejemplo, se coloca una capacidad C_{IN} entre la entrada 101 del circuito de conmutación y el diodo D1 para aislar este último de la corriente radiofrecuencia en la entrada 101. Además, se coloca una capacidad C1 entre el primer extremo 111a del alma del primer cable coaxial 110 y la masa eléctrica 130, y se coloca una segunda capacidad C2 entre el primer extremo 121a del alma del segundo cable coaxial 120 y la masa eléctrica 130.

La figura 2c presenta un tercer modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. Con relación al primer modo de realización de la figura 2a, el circuito de conmutación 202 no comprende diodo D1. Dicho de otro modo, el circuito de conmutación 202 de la figura 2c comprende un diodo D2 y dos cables coaxiales 110, 120.

El cátodo 108b del segundo diodo D2 está conectado a la segunda salida 105 del circuito de conmutación 100. La entrada 101 del circuito 100 está conectada al primer extremo 111a del alma del primer cable coaxial 110, mientras que el ánodo 108a del segundo diodo D2 está conectado al primer extremo 121a del alma del segundo cable coaxial 120.

30 Los cables coaxiales 110, 120 están conectados entre ellos de manera cruzada. El segundo extremo 111b del alma del primer cable coaxial 110 está conectado a la trenza 122 del segundo cable coaxial 120, y el segundo extremo 121b del alma del segundo cable coaxial 120 está conectado a la trenza 112 del primer cable 110.

Además, el ánodo 108a del segundo diodo D2 está polarizado con una fuente de tensión Vdc2 conectada a la trenza 112 del primer cable coaxial 110. No es necesaria capacidad C_{IN} alguna en la entrada 101 del circuito de conmutación, ya que no existe diodo que aislar de la corriente radiofrecuencia en la entrada 101. Además, se coloca una primera capacidad C1 entre la trenza 112 del primer cable coaxial 110 y la masa eléctrica 130.

Aunque el modo de realización de la figura 2c no permita una conmutación de tan buena calidad como la del primer modo de realización presentado en la figura 2a, permite deshacerse de una fuente de polarización Vdc1 y de una capacidad C_{IN} , lo que es apreciable especialmente cuando se intenta reducir el tamaño de un circuito.

40 La figura 2d presenta un cuarto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. Con relación al primer modo de realización de la figura 2a, el circuito de conmutación 204 no comprende diodo D2. Dicho de otro modo, el circuito de conmutación 204 de la figura 2d comprende un diodo D1 y dos cables coaxiales 110, 120. Aunque el modo de realización de la figura 2d no permita una conmutación de tan buena calidad como la del primer modo de realización presentado en la figura 2a, permite deshacerse de una fuente de polarización Vdc2.

45 La figura 2e presenta un quinto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. Con relación al segundo modo de realización de la figura 2b, el circuito de conmutación 206 no comprende diodo D1. Dicho de otro modo, el circuito de conmutación 206 de la figura 2e comprende un diodo D2 y dos cables coaxiales 110, 120.

La figura 2f presenta un sexto modo de realización de un circuito de conmutación según la invención. Con relación al segundo modo de realización de la figura 2b, el circuito de conmutación 208 no comprende diodo D2. Dicho de otro modo, el circuito de conmutación 204 de la figura 2d comprende un diodo D1 y dos cables coaxiales 110, 120. Aunque el modo de realización de la figura 2d no permita una conmutación de tan buena calidad como la del primer modo de realización presentado en la figura 2a, permite deshacerse de una fuente de polarización Vdc2.

55 La figura 3 presenta un ejemplo de disposición de los circuitos de conmutación de la invención para realizar un dispositivo de conmutación sin inductancia. El dispositivo de conmutación 300 de la figura 3 comprende dos entradas RF1, RF2 y una salida COM. Se reciben señales en las dos entradas RF1, RF2 y el dispositivo de conmutación permite orientar una u otra de dichas señales hacia la única salida COM.

El dispositivo de conmutación 300 comprende dos circuitos 100, 100' de conmutación según la invención. La entrada 101 del primer circuito de conmutación 100 está conectada a la entrada RF1 del dispositivo de conmutación 300. La entrada 101' del segundo circuito de conmutación 100' está conectada a la segunda entrada 101' del dispositivo 300. Los bornes 103, 103' de cada circuito de conmutación 100, 100' están conectados a una masa eléctrica 130 y las segundas salidas 105, 105' de cada circuito de conmutación 100, 100' están conectadas entre ellas en un punto de conexión 301. Además, el punto de conexión 301 está polarizado mediante una tensión continua suministrada por un bloque 305 situado entre la salida COM del dispositivo 300 y el punto de conexión 301.

Los circuitos de conmutación 100, 100' son controlados de forma alterna, de manera que cuando un circuito transmite la señal que recibe en su entrada hacia el punto de conexión 301 y, por lo tanto, hacia la salida COM, el otro circuito de conmutación transmite la señal que recibe hacia la masa eléctrica 130.

La figura 4a presenta un primer ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención. El dispositivo de conmutación de la figura 4a corresponde al esquema de principio presentado en la figura 3.

El bloque 305 que permite polarizar el punto de conexión 301 comprende dos líneas de transmisión 310, 320 y una fuente de tensión continua Vdc0. En el ejemplo, las dos líneas de transmisión 310, 320 son cables coaxiales 310, 320. El primer extremo 311a del alma del primer cable 310 está conectado a la salida COM del dispositivo de conmutación 300 y el primer extremo 321a del alma del segundo cable 320 está conectado al punto de conexión 301.

Los cables coaxiales 310, 320 están conectados entre ellos de forma cruzada. El segundo extremo 311b del alma del primer cable coaxial 310 está conectado a la trenza 322 del segundo cable coaxial 320, y el segundo extremo 321b del alma del segundo cable coaxial 320 está conectado a la trenza 312 del primer cable 310. En el ejemplo, cada cable coaxial 110, 120 está rodeado por un anillo ferromagnético 315, 325 (los anillos están representados truncados en la figura 4a). La fuente de tensión continua Vdc0 se aplica a la trenza 312 del primer cable coaxial 310, de manera a polarizar el punto de conexión 301 vía los dos cables coaxiales 310, 320. En el ejemplo, la tensión Vdc0 aplicada es nula.

Además, las tensiones Vdc1, Vdc3 y Vdc2, Vdc4 de polarización de los diodos de los circuitos de conmutación están controladas de manera sincronizada. Dicho de otro modo, la primera tensión Vdc1 del primer circuito de conmutación 100 y la segunda tensión Vdc3 del segundo circuito de conmutación 100' son positivas cuando la segunda tensión Vdc2 del primer circuito de conmutación 100 y la primera tensión Vdc4 del segundo circuito de conmutación 100' son negativas. Asimismo, la primera tensión Vdc1 del primer circuito de conmutación 100 y la segunda tensión Vdc3 del segundo circuito de conmutación 100' son negativas cuando la segunda tensión Vdc2 del primer circuito de conmutación 100 y la primera tensión Vdc4 del segundo circuito de conmutación 100' son positivas.

La figura 4b presenta un segundo ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención. El dispositivo de la figura 4b comprende una disposición idéntica de los circuitos de conmutación que la de la figura 4a, pero cada uno de estos circuitos 200, 200' es un circuito de conmutación según el segundo modo de realización presentado en la figura 2b.

La figura 5 presenta un tercer ejemplo de dispositivo de conmutación que comprende circuitos de conmutación según la invención. El dispositivo de conmutación de la figura 5 es una generalización del dispositivo de las figuras 3 y 4. Comprende N entradas RF1, RF2, RFN y una única salida COM. Se reciben señales en las N entradas RF1, RF2, RFN y el dispositivo de conmutación permite orientar una u otra de estas señales hacia la única salida COM.

En el dispositivo 500 de la figura 5, se utiliza un número N de circuitos de conmutación. La entrada 101, 101', 101" de cada circuito de conmutación 100, 100', 100" está conectada a la entrada RF1 del dispositivo de conmutación 300. La entrada 101' del segundo circuito de conmutación 100' está conectada a la segunda entrada 101' del dispositivo 300. Los bornes 103, 103' de cada circuito de conmutación 100, 100' están conectados a una masa eléctrica 130 y las segundas salidas 105, 105' de cada circuito de conmutación 100, 100' están conectadas entre ellas en un punto de conexión 301 polarizado en tensión.

El circuito de conmutación según la invención puede emplearse en sistemas de radiocomunicaciones, por ejemplo para la selección de múltiples emisores hacia múltiples antenas o la selección de múltiples antenas hacia múltiples receptores. Según otra aplicación, el circuito de conmutación de la invención puede utilizarse para la selección de un filtro de sub-banda de frecuencia entre varios corriente debajo de un único emisor y hacia un único emisor.

Al contrario que en los conmutadores de la técnica anterior, que estaban limitados a la pasabanda, pudiendo estos funcionar por ejemplo para señales de elevada potencia difundidas en algunas octavas, por ejemplo en una banda de frecuencia de entre 20 y 100 MHz, el conmutador de la invención puede funcionar para señales de elevada potencia, por ejemplo 1.000 W, difundidas sobre 20 o 30 octavas, por ejemplo entre 1 MHz y 1 GHz.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de conmutación (202) para controlar el paso de una señal de radiofrecuencia entre una primera entrada-salida (101) y una segunda entrada-salida (105), comprendiendo dicho circuito por lo menos un diodo (D2) entre dichas entradas-salidas (101, 105), estando dicho circuito **caracterizado porque** dicho diodo (D2) está polarizado mediante una fuente de tensión continua (Vdc2) por medio de por lo menos dos líneas de transmisión (110, 120) cruzadas que interconectan dicho diodo (D2) con dicha fuente de tensión continua (Vdc2).
2. Circuito de conmutación (202) según la reivindicación 1, comprendiendo cada una de dichas líneas (110, 120) por lo menos dos conductores (111, 121, 112, 122), estando dicho circuito **caracterizado porque** la fuente de tensión de polarización (Vdc2) está conectada al primer extremo del segundo conductor (112) de la primera línea (110), estando colocado dicho diodo (D2) entre el primer extremo (121a) del primer conductor de la segunda línea (120) y una entrada-salida (101, 105) de dicho circuito, estando dichas líneas (110, 120) cruzadas entre ellas de manera que el segundo extremo (111b) del primer conductor de la primera línea (110) está conectado al segundo extremo del segundo conductor (122) de la segunda línea (120) y que el segundo extremo del segundo conductor (112) de la primera línea (110) está conectado al segundo extremo (121b) del primer conductor de la segunda línea (120), estando el primer extremo (111a) del primer conductor de la primera línea (110) conectado a la entrada-salida (101, 105).
3. Circuito de conmutación según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** cada una de las líneas de transmisión (110, 120) es un cable coaxial cuya alma (111, 121) forma uno de los conductores de la línea y la trenza (112, 122) forma el otro conductor de dicha línea.
4. Circuito de conmutación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** cada una de las líneas de transmisión (110, 120) está rodeada de un material de permeabilidad magnética superior a 1 (315, 325).
5. Circuito de conmutación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** el primer extremo del segundo conductor (122) de la segunda línea (120) está conectado a un borne (103) de dicho circuito, el cual borne (103) está conectado a una masa eléctrica (130).
6. Circuito de conmutación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** la primera entrada-salida (101) de dicho circuito está conectada al primer extremo (111a) del primer conductor de la primera línea (110), y el diodo (D2) conectado a la segunda línea de transmisión (120) mediante un primer borne (108a) que está conectado por medio de su segundo borne (108b) a la segunda entrada-salida (105) de dicho circuito.
7. Circuito de conmutación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** la primera entrada-salida (101) de dicho circuito está conectada al primer extremo (121a) del primer conductor de la segunda línea (120) y al primer borne (108a) del diodo (D2), el cual diodo (D2) está conectado mediante su segundo borne (108b) a una masa eléctrica (130), comprendiendo dicho circuito una segunda entrada-salida (105) conectada al primer extremo (111a) del primer conductor de la primera línea (110).
8. Circuito de conmutación según la reivindicación 7, **caracterizado porque** se coloca una capacidad (C_{IN}) entre la primera entrada-salida (101) de dicho circuito y el primer extremo (111a) del alma de la primera línea de transmisión (110).
9. Circuito de conmutación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende una capacidad (C1) colocada entre la fuente de tensión (Vdc2) y la masa eléctrica (130).
10. Circuito de conmutación según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado porque** comprende un segundo diodo (D1) conectado al primer extremo (111a) del primer conductor de la primera línea (110) y controlado por una segunda fuente de tensión (Vdc1) conectada al primer extremo del segundo conductor (122) de la segunda línea (120), estando los diodos (D1, D2) colocados a voluntad, de las siguientes maneras:
- el ánodo del primer diodo (D2) y el cátodo del segundo diodo (D1) están conectados, cada uno, a una entrada-salida (101, 105) distinta,
 - o el cátodo del primer diodo (D2) y el ánodo del segundo diodo (D1) están conectados, cada uno, a una entrada-salida (101, 105) distinta.
11. Circuito de conmutación según la reivindicación 10, **caracterizado porque** comprende una capacidad (C2) colocada entre la fuente de tensión (Vdc1) y la masa eléctrica (130).
12. Dispositivo de conmutación entre varias entradas-salidas (RF1, RF2) y un acceso (COM) de una señal de potencia suministrada en una de dichas entradas-salidas (RF1, RF2), comprendiendo dicho dispositivo un punto de conexión (301) polarizado por una fuente de tensión (Vdc0), estando dicho dispositivo **caracterizado porque** comprende entre cada una de dichas entradas-salidas (RF1, RF2) y dicho punto de conexión (301) un circuito de conmutación (100, 100') según una de las reivindicaciones anteriores, estando conectada la primera entrada-salida (101, 101') de cada uno de dichos circuitos (100, 100') a una entrada-salida distinta (RF1, RF2) de dicho dispositivo,

estando conectada entre ellas la segunda entrada-salida (105, 105') de cada uno de dichos circuitos al punto de conexión (301).

- 5 13. Dispositivo de conmutación según la reivindicación 12, **caracterizado porque** está colocado un módulo de polarización (305) entre el acceso (COM) del dispositivo de conmutación y el punto de conexión (301), comprendiendo dicho módulo dos líneas de transmisión (310, 320), estando conectado el acceso (COM) del dispositivo al primer extremo (311a) del primer conductor de la primera línea (310), estando conectado el punto de conexión (301) al primer extremo (321a) del primer conductor de la segunda línea (320), aplicándose una tensión de polarización (Vdc0) al segundo conductor (312) de dicha primera línea (320), estando dichas líneas (310, 320) cruzadas entre ellas mediante conexión del segundo extremo (311b) del primer conductor de la primera línea (310) con el segundo conductor (322) de la segunda línea (320), y mediante conexión del segundo conductor (312) de la primera línea (310) con el segundo extremo (321b) del primer conductor de la segunda línea (320).
- 10

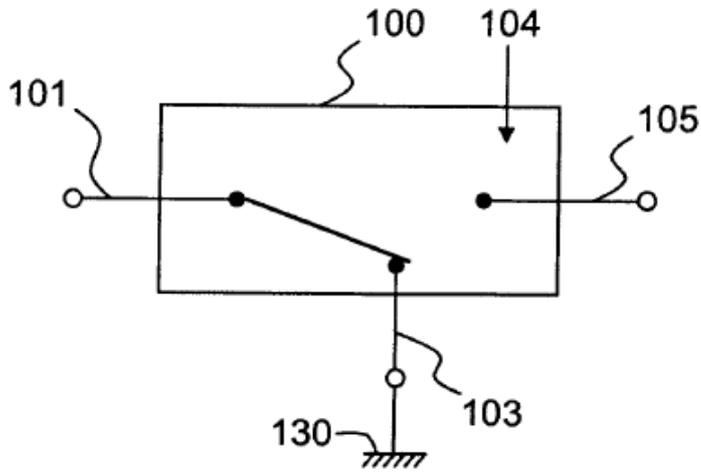


FIG. 1

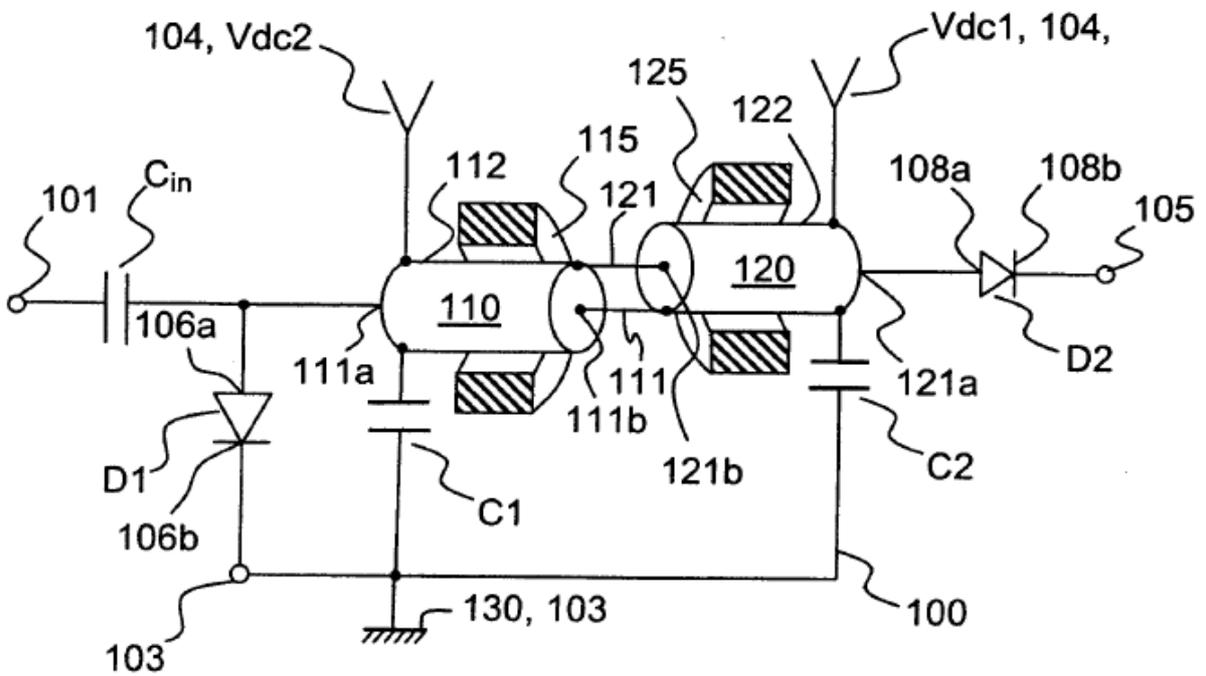


FIG. 2 a

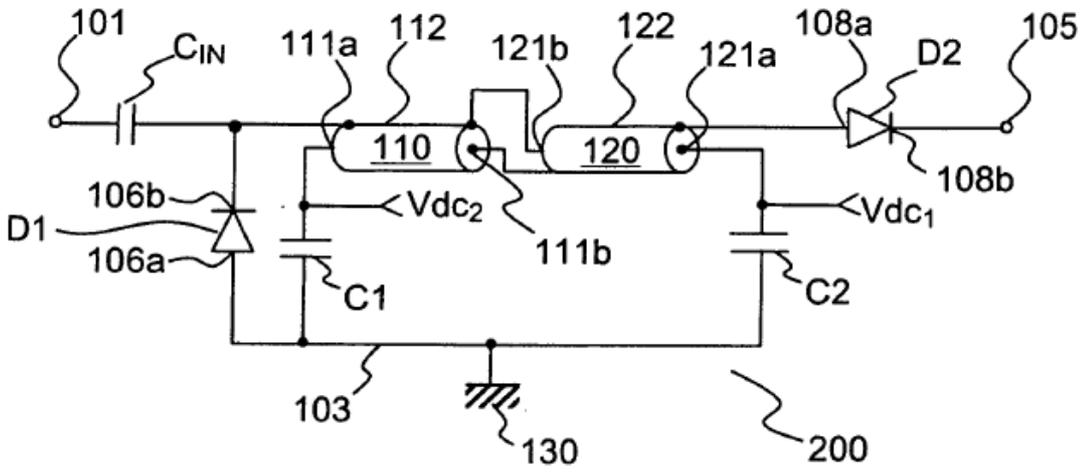


FIG.2b

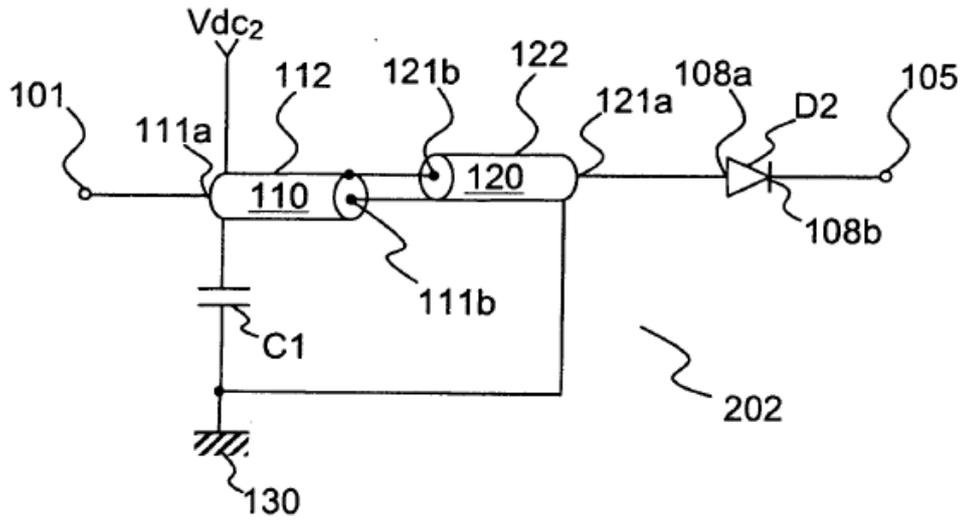


FIG.2c

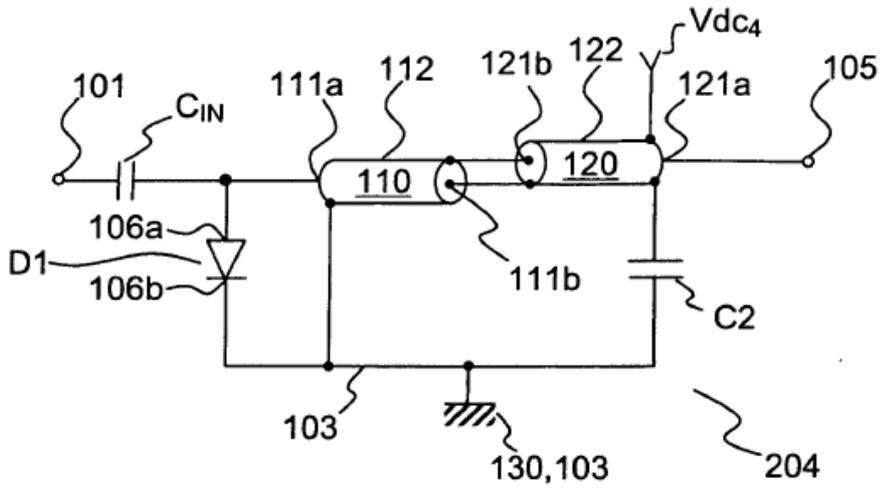


FIG.2d

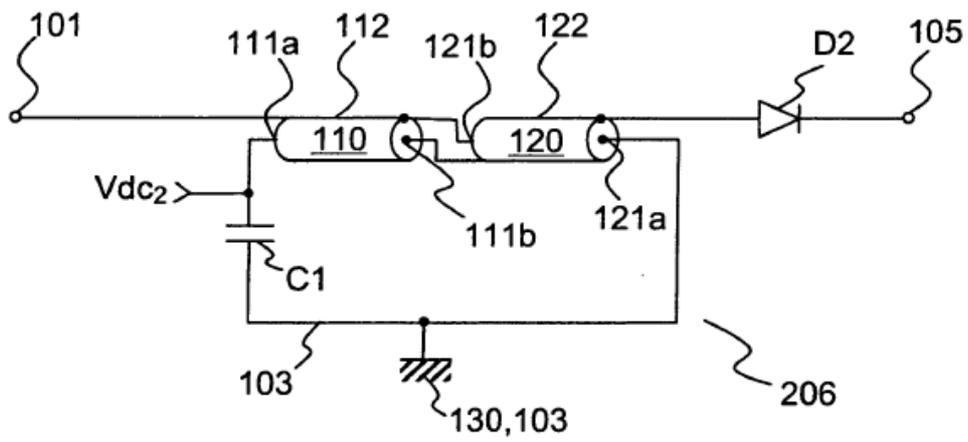


FIG.2e

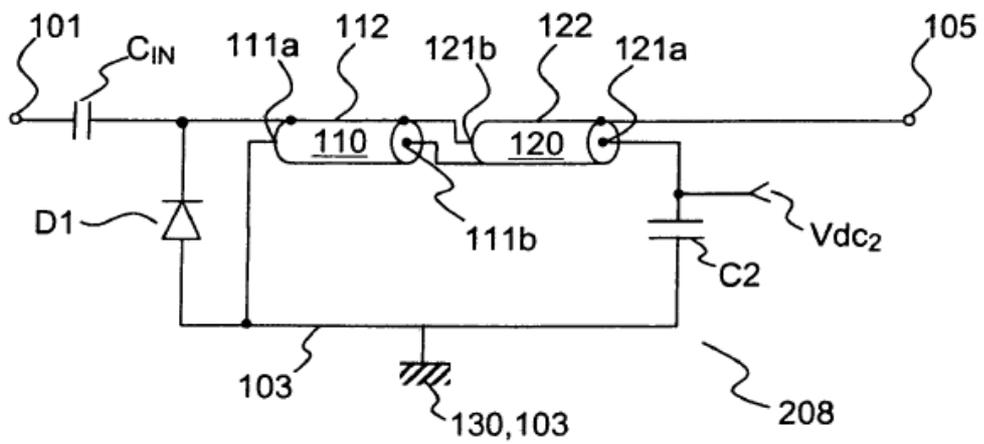
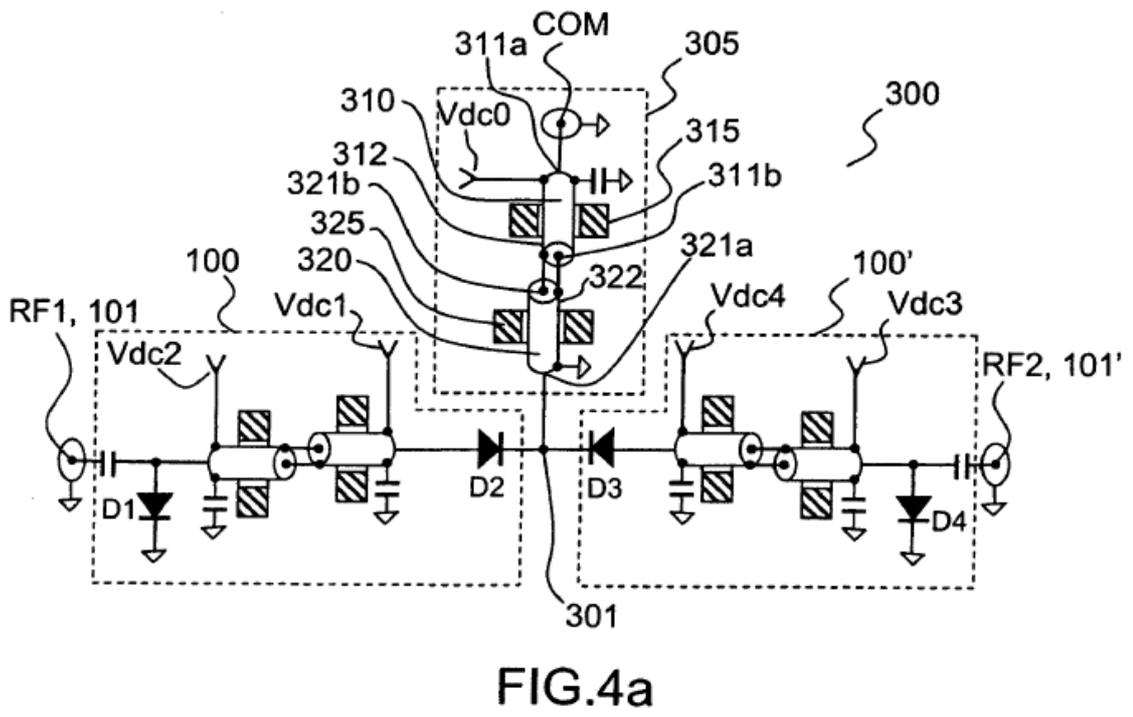
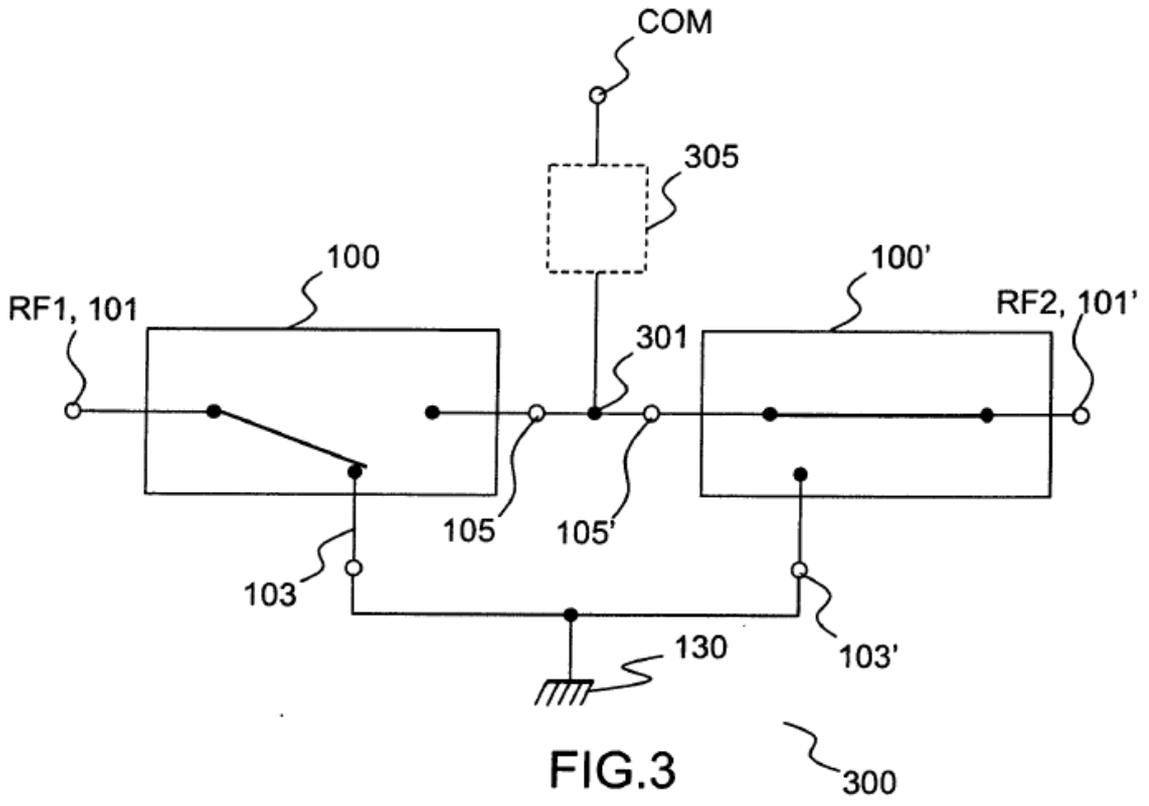


FIG.2f



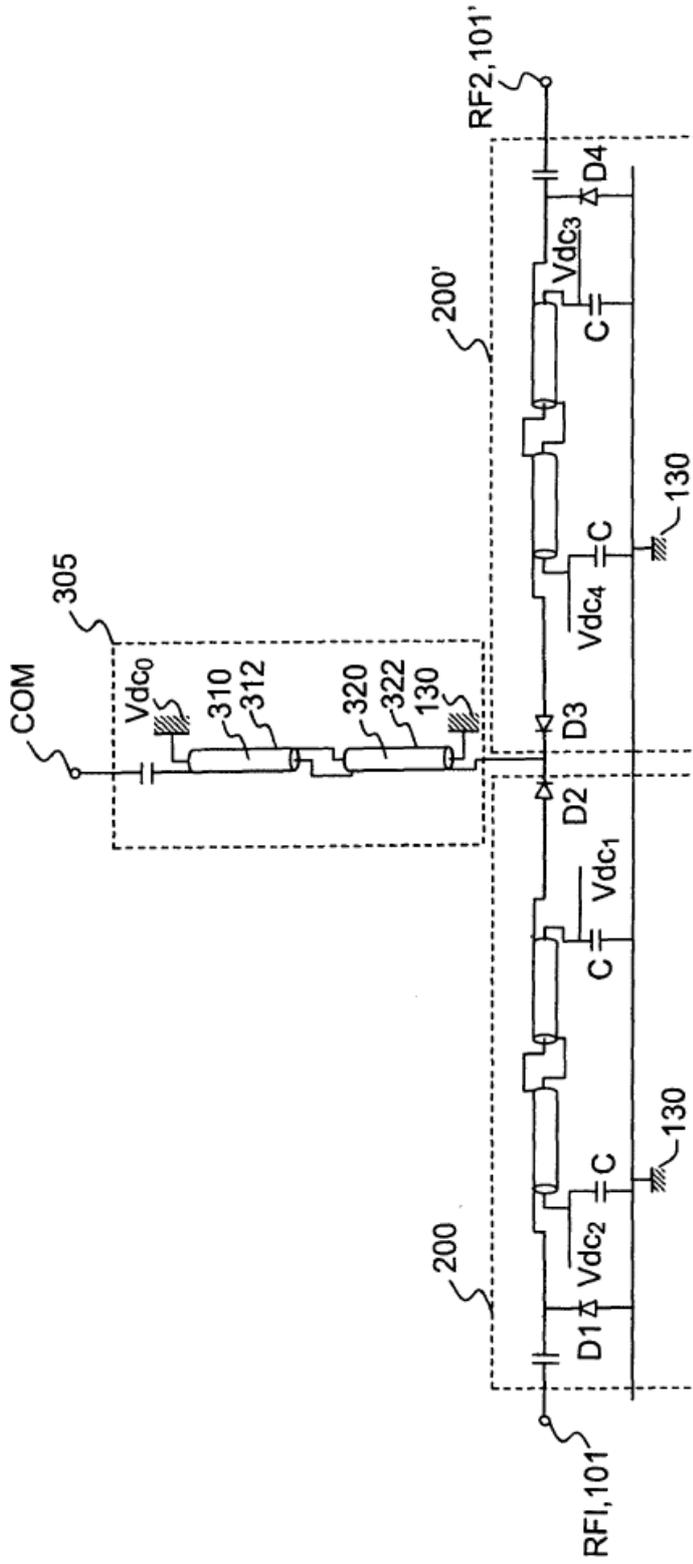


FIG.4b

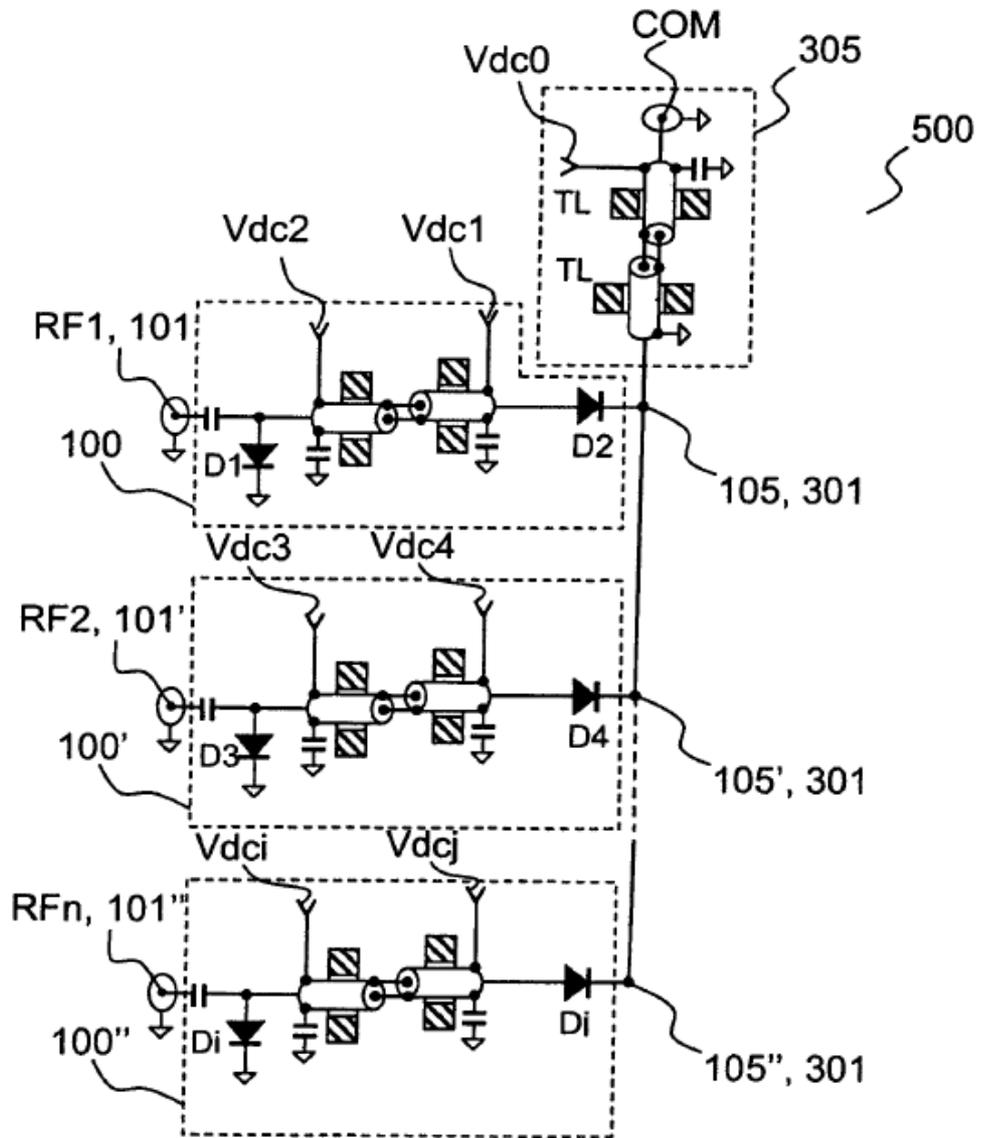


FIG.5