

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 515 722**

51 Int. Cl.:

H03F 1/32 (2006.01)

H04B 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2012** **E 12170242 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014** **EP 2533419**

54 Título: **Sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite**

30 Prioridad:

10.06.2011 FR 1101782

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

30.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SENANT, ERIC;
PEYROTTE, CHRISTIAN y
FERNET, CHARLES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 515 722 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite

La presente invención se refiere a un sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite.

- 5 Los sistemas de amplificación de satélites, por ejemplo de comunicaciones o de navegación, se usan en su zona de rendimiento óptimo, induciendo, de hecho, una respuesta en potencia que resulta ser no lineal.

Estas no linealidades dan lugar a subidas de potencia (productos de la inter-modulación) fuera de la banda útil, o "spurious" en idioma anglosajón, que deben filtrarse en alta potencia, con el fin de respetar el reglamento sobre frecuencias.

- 10 Además, la puesta en práctica de tales tratamientos aumenta y complica la carga útil del satélite, tanto en masa como en volumen.

Se conocen las técnicas de linealización del amplificador por pre-distorsión digital en la generación de la señal, como se ilustra por ejemplo en la patente US 6 549 067 B1.

- 15 Tales modos de realización imponen una anchura de banda elevada para la etapa RF o etapa radiofrecuencias, lo que conlleva un fuerte impacto en términos de carga útil del satélite.

Se conocen también técnicas a base de linealizadores materiales que llevan a cabo una compensación de las no linealidades en entrada de un dispositivo de amplificación por una emulación, en oposición de fase de las no linealidades, en potencia, en particular mediante diodos, como se ilustra por ejemplo, en la solicitud de patente francesa FR 2 722 350.

- 20 Tales modos de realización son poco eficaces para los amplificadores con transistores de uso común en los satélites.

Un objetivo de la invención es paliar los problemas anteriormente mencionados.

Se propone, según un aspecto de la invención, un Sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite, que comprende:

- 25 - una primera vía que comprende un primer filtro digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil señales digitales generadas por dicha unidad y un primer convertidor digital/analógico dispuesto a la salida de dicho primer filtro digital,
 - unos medios de transposición de frecuencias para convertir una señal en banda base o en frecuencia intermedia en una señal en una banda de portadora, y
 30 - un dispositivo de amplificación que comprende un pre-amplificador y un amplificador,

caracterizado porque comprende, además:

- 35 - una segunda vía que comprende un segundo filtro digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil señales digitales generadas por dicha unidad, unos medios de ganancia dispuestos a la salida de dicho segundo filtro digital, un oscilador controlado numéricamente enclavado en fase, dispuesto a la salida de dichos medios de ganancia, y un segundo convertidor digital/analógico dispuesto a la salida de dicho oscilador controlado numéricamente, y
 - un dispositivo recombinador para sumar las señales de dichas vías, primera y segunda.

- 40 Tal sistema permite centrar la eficacia del procedimiento en la banda de frecuencia impactada por el fenómeno de no linealidades, y no de manera global como los proponen las soluciones existentes. Esto permite por lo tanto potencialmente una simplificación de la cadena completa mediante la supresión del filtrado de salida de alta potencia.

Según un modo de realización, dichos medios de transposición de frecuencias se disponen entre la salida de dicho dispositivo recombinador y la entrada de dicho dispositivo de amplificación.

- 45 En este caso, se requiere un único dispositivo de transposición de frecuencias y de amplificación, para la señal útil y la señal de compensación a la vez.

En un modo de realización, dichos medios de transposición de frecuencias comprenden un oscilador local, un mezclador adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada de dichos medios de transposición de frecuencias y la señal de salida del oscilador local, y un tercer filtro paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación.

- 50 Según otro modo de realización, dichos medios de transposición de frecuencias comprenden:

- unos primeros sub-medios de transposición de frecuencias dispuestos en la primera vía entre la salida de dicho primer convertidor y la entrada de dicho sumador, y
- unos segundos sub-medios de transposición de frecuencias dispuestos en la segunda vía entre la salida de dicho segundo convertidor (CDA2) y la entrada de dicho sumador.

5 En este caso, el ancho de banda útil del dispositivo de transposición de frecuencia dedicado a la señal útil (primera vía) puede estar limitado a la banda útil de la señal.

En un modo de realización, dichos primeros y/o segundos sub-medios de transposición de frecuencia comprenden respectivamente un oscilador local, un mezclador adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada de dichos sub-medios de transposición de frecuencia y la señal de salida del oscilador local, y un tercer filtro

10 paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación.

Así, la señal de compensación podrá amplificarse linealmente, lo que simplifica la regulación de esta compensación.

La invención se entenderá mejor tras el estudio de unos modos de realización descritos con carácter ilustrativo y en absoluto limitativo e ilustrados por los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 ilustra esquemáticamente un modo de realización de un sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite, según un aspecto de la invención; y
- la figura 2 ilustra esquemáticamente otro modo de realización de un sistema de amplificación de señales generadas por una unidad de generación de señales de un satélite, según un aspecto de la invención.

En el conjunto de figuras, los elementos que tienen las mismas referencias son similares.

20 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema de amplificación SA de señales generadas por una unidad de generación de señales UGS de un satélite. El sistema de amplificación SA comprende una primera vía V1 provista de un primer filtro F1 digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil, señales digitales generadas por la unidad UGS, y un primer convertidor digital/analógico CDA1 dispuesto a la salida de dicho primer filtro F1 digital. El sistema de amplificación SA comprende también un módulo de transposición de frecuencias MTF para convertir una señal en banda base o en frecuencia intermedia en una señal en una banda de

25 portadora, y un dispositivo de amplificación DA que comprende un pre-amplificador y un amplificador.

El sistema de amplificación SA comprende, además, una segunda vía V2 que comprende un segundo filtro F2 digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil, señales digitales generadas por la unidad UGS, un módulo de ganancia G dispuesto a la salida de dicho segundo filtro F2 digital, un oscilador controlado numéricamente NCO enclavado en fase, dispuesto a la salida del módulo de ganancia G, y un segundo

30 convertidor digital/analógico CDA2 dispuesto a la salida del oscilador controlado numéricamente NCO, y un dispositivo recombinaor S para sumar las señales de las vías V1, V2, primera y segunda .

El módulo de transposición de frecuencias MTF se dispone entre la salida del dispositivo recombinaor S y la entrada del dispositivo de amplificación DA.

35 En el presente caso, el módulo de transposición de frecuencias MTF comprende un oscilador local OL, un mezclador MEL adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada del módulo de transposición de frecuencias MTF y la señal de salida del oscilador local OL, y un tercer filtro F3 paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación.

40 El oscilador local OL define la frecuencia portadora a la que se modulará la señal recombinaor. El filtro F3 paso banda analógico permite limitar la entrada del dispositivo de amplificación DA a la banda útil de la señal, incluida la compensación.

El modo de realización de la figura 1 saca provecho de la supuesta capacidad del módulo MTF de administrar a la vez la señal útil y la señal de compensación.

45 La figura 2 representa esquemáticamente un sistema de amplificación SA de señales generadas por una unidad de generación de señales UGS de un satélite. El sistema de amplificación SA comprende una primera vía V1 provista de un primer filtro F1 digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil, señales digitales generadas por la unidad UGS, y un primer convertidor digital/analógico CDA1 dispuesto a la salida de dicho primer filtro F1 digital. El sistema de amplificación SA comprende también un módulo de transposición de frecuencias MTF para convertir una señal en banda base o en frecuencia intermedia en una señal en una banda de portadora, y un dispositivo de amplificación DA que comprende un pre-amplificador y un amplificador.

50 El sistema de amplificación SA comprende, además, una segunda vía V2 que comprende un segundo filtro F2 digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil, señales digitales generadas por la unidad UGS, un módulo de ganancia G dispuesto a la salida de dicho segundo filtro F2 digital, un oscilador controlado numéricamente NCO enganchado en fase, dispuesto a la salida del módulo de ganancia G, y un segundo convertidor digital/analógico CDA2 dispuesto a la salida del oscilador controlado numéricamente NCO, y un

55 dispositivo recombinaor S para sumar las señales de las vías V1, V2, primera y segunda .

El módulo de transposición de frecuencias MTF comprende un módulo de transposición de frecuencias MTF que comprende:

- un primer sub-módulo de transposición de frecuencias MTF1 dispuesto en la primera vía V1 entre la salida del primer convertidor CDA1 y la entrada del sumador S; y
- 5 - un segundo sub-módulo de transposición de frecuencias MTF2 dispuesto en la segunda vía V2 entre la salida del segundo convertidor CDA2 y la entrada del sumador S.

Los sub-módulos de transposición de frecuencias MTF1, MTF2 primero y/o segundo, comprenden respectivamente un oscilador local OL1, OL2, un mezclador MEL1, MEL2 adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada de los sub-módulos de transposición de frecuencias MTF1, MTF2 y la señal de salida del oscilador local OL1, OL2, y un tercer filtro F3_1, F3_2 paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación, lo que permite limitar la ocupación espectral de las señales en la entrada del dispositivo de amplificación DA.

El modo de realización de la figura 2, simplifica la regulación en ganancia y la sincronización de la señal de compensación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de amplificación (SA) de señales generadas por una unidad de generación de señales (UGS) de un satélite, que comprende:

- una primera vía (V1) que comprende un primer filtro (F1) digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil señales digitales generadas por dicha unidad (UGS) y un primer convertidor digital/analógico (CDA1) dispuesto a la salida de dicho primer filtro (F1) digital;
- unos medios de transposición de frecuencias (MTF) para convertir una señal en banda base o en frecuencia intermedia en una señal en una banda de portadora; y
- un dispositivo de amplificación (DA) que comprende un pre-amplificador y un amplificador,

caracterizado porque comprende, además:

- una segunda vía (V2) que comprende un segundo filtro (F2) digital paso banda con respuesta impulsional finita para filtrar fuera de su banda útil señales digitales generadas por dicha unidad (UGS), unos medios de ganancia (G) dispuestos a la salida de dicho segundo filtro (F2) digital, un oscilador controlado numéricamente (NCO) enclavado en fase dispuesto a la salida de dichos medios de ganancia (G), y un segundo convertidor digital/analógico (CDA2) dispuesto a la salida de dicho oscilador controlado numéricamente (NCO); y
- un dispositivo recombinador (S) para sumar las señales de dichas vías (V1, V2), primera y segunda.

2. Sistema (SA) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de transposición de frecuencias (MTF) están dispuestos entre la salida de dicho dispositivo recombinador (S) y la entrada de dicho dispositivo de amplificación (DA).

3. Sistema (SA) según la reivindicación 2, en el que dichos medios de transposición de frecuencias (MTF) comprenden un oscilador local (OL), un mezclador (MEL) adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada de dichos medios de transposición de frecuencias (MTF) y la señal de salida del oscilador local (OL), y un tercer filtro (F3) paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación.

4. Sistema (SA) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de transposición de frecuencias (MTF) comprenden:

- unos primeros sub-medios de transposición de frecuencias (MTF1) dispuestos en la primera vía (V1) entre la salida de dicho primer convertidor (CDA1) y la entrada de dicho sumador (S); y
- unos segundos sub-medios de transposición de frecuencias (MTF2) dispuestos en la segunda vía (V2) entre la salida de dicho segundo convertidor (CDA2) y la entrada de dicho sumador (S).

5. Sistema (SA) según la reivindicación 4, en el que dichos sub-medios de transposición de frecuencias (MTF1, MTF2), primero y/o segundo, comprenden respectivamente un oscilador local (OL1, OL2), un mezclador (MEL1, MEL2) adaptado para añadir en frecuencia, por multiplicación, la señal de entrada de dichos sub-medios de transposición de frecuencias (MTF1, MTF2) y la señal de salida del oscilador local (OL1, OL2), y un tercer filtro (F3_1, F3_2) paso banda analógico para aislar el resultado de dicha multiplicación.

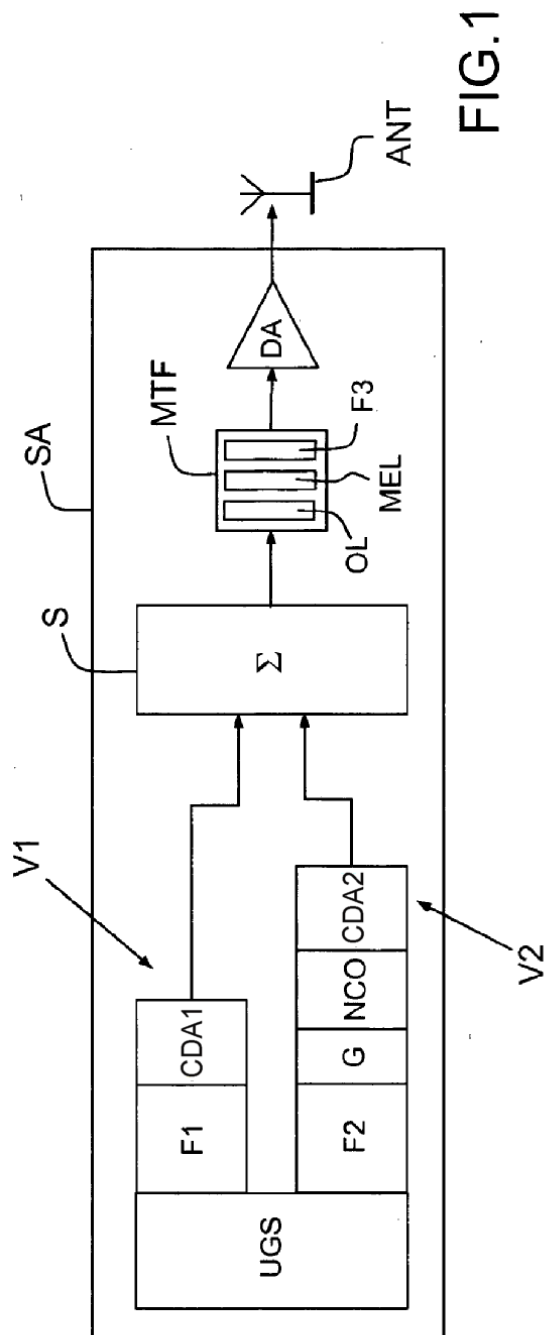


FIG.1

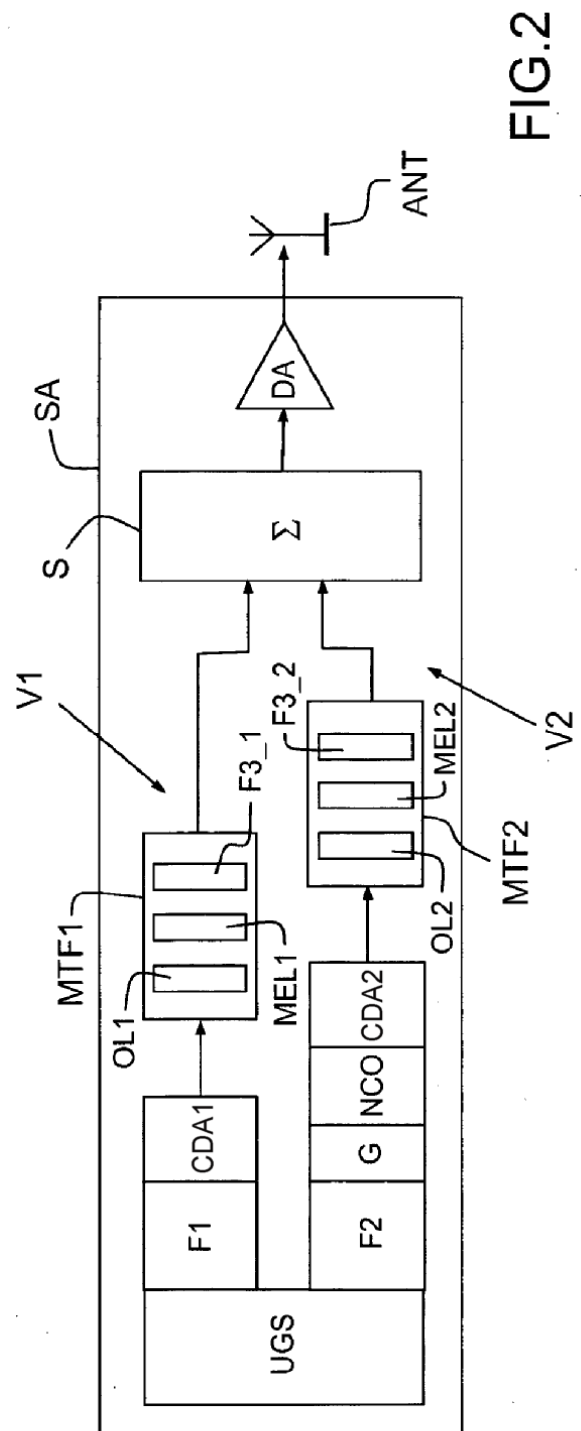


FIG.2