

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 898**

51 Int. Cl.:

H04B 7/185 (2006.01)

H04W 12/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2018** **E 18153700 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.03.2021** **EP 3373476**

54 Título: **Telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual**

30 Prioridad:

06.03.2017 US 201715451277

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

11.11.2021

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:

**MILLER, KRISTINA;
ANDEN, ERIC;
WINIG, ROBERT J. y
THOMAS, DIMITRI D.**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 875 898 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

Telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual

5 ANTECEDENTES

La presente divulgación se refiere a telemetría dentro de banda. En particular, se refiere a telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual.

10 En la actualidad, los transpondedores típicos en un vehículo (por ejemplo, un satélite) tienen la capacidad de realizar una conmutación de entradas a salidas de la carga útil. Toda esta conmutación en la carga útil es comandada y controlada por un único controlador de satélite sin privacidad de asignación de recursos. Por ejemplo, en un transpondedor digital, cuando un usuario solicita un canal con un ancho de banda y unas características de antena específicas, el canal es a continuación configurado, utilizado y a continuación desconectado.

15 Por lo tanto, se necesita un diseño de transpondedor mejorado que permita la privacidad en la asignación de recursos en la carga útil.

20 El documento US2009/052369 describe una interfaz de carga útil secundaria para comunicaciones de carga útil utilizando un canal de comunicaciones de carga útil primaria. La interfaz de carga útil secundaria puede incluir una pluralidad de acopladores de entrada/salida que pueden conectar el canal de comunicaciones de carga útil primaria con una carga útil secundaria.

25 El documento US9042295 describe un procedimiento y un aparato para procesar una señal. La señal es recibida en un sistema receptor en un satélite. La señal tiene un rango de frecuencias en el que la información es portada en un número de canales que tienen un número de frecuencias dentro del rango de frecuencias. El número de frecuencias de un canal en el número de canales cambia dentro del rango de frecuencias a lo largo del tiempo. La señal se transmite utilizando un sistema de transmisión en el satélite. La señal no es procesada para identificar el número de frecuencias para el canal utilizado para transportar la información por el satélite.

30 El documento US2008/149776 describe un dispositivo y un procedimiento para acoplar satélites de tipo piggyback con múltiples cargas útiles, que incluyen un satélite primario y al menos una carga útil secundaria, tal como un micro satélite desplegable, un paquete de instrumentos fijado o similar, en el que la carga útil secundaria es montada en el extremo nadir (nadir end) del satélite primario, utilizando preferiblemente un adaptador universal entre el satélite primario y la al menos una carga útil secundaria que libera al menos una carga útil secundaria o similar en una determinada órbita en el espacio para permitir que la carga útil secundaria continúe su viaje de forma independiente en el espacio para transmitir y recibir datos.

40 Según el documento EP2881331, un sistema y un procedimiento se refieren a una comunicación inalámbrica entre un bus anfitrión de una nave espacial y una carga útil secundaria. En una configuración, el bus anfitrión y la carga útil secundaria incluyen cada uno una interfaz inalámbrica para establecer un enlace de comunicaciones de radio u óptico, permitiendo con ello la eliminación de un complejo cableado conectado entre el bus anfitrión y la carga útil secundaria.

45 RESUMEN

La presente divulgación se refiere a un procedimiento, sistema y aparato para telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual. La presente invención se encuentra definida por las reivindicaciones adjuntas.

50 DIBUJOS

Los aspectos y las ventajas de la presente divulgación se entenderán mejor con respecto a la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos adjuntos, en los que:

55 La Figura 1 es un diagrama que muestra una arquitectura simplificada del sistema divulgado para un transpondedor virtual, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

60 Las Figuras 2A - 9H muestran sistemas y procedimientos de ejemplo para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

65 La Figura 2A es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

ES 2 875 898 T3

La Figura 2B es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

5 Las Figuras 3A, 3B, 3C y 3D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

10 Las Figuras 3E, 3F, 3G y 3H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

15 La Figura 4 es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

20 Las Figuras 5A, 5B, 5C y 5D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

25 La Figura 6A es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

30 La Figura 6B es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

35 Las Figuras 7A, 7B, 7C y 7D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

40 Las Figuras 7E, 7F, 7G y 7H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

45 La Figura 8A es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC: communication security), de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

50 La Figura 8B es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC), de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

55 Las Figuras 9A, 9B, 9C y 9D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de COMSEC, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

60 Las Figuras 9E, 9F, 9G y 9H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de COMSEC, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

65 La Figura 10 es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual en un vehículo, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

La Figura 11 es un diagrama que muestra una asignación de ejemplo de ancho de banda entre una pluralidad de haces cuando se utiliza el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

5 La Figura 12 es un diagrama que muestra la arquitectura de conmutación para una asignación flexible de ancho de banda entre una pluralidad de haces cuando se utiliza el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

10 La Figura 13 es un diagrama que muestra unos detalles del canalizador digital de la Figura 12, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

La Figura 14 es un diagrama que muestra unos componentes de ejemplo en el vehículo que pueden ser utilizados por el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

15 Las Figuras 15A y 15B muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual en un vehículo, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

20 La Figura 16 es un diagrama que muestra una secuencia de comandos o script de ejemplo para telemetría dentro de banda para el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

25 La Figura 17 es un diagrama que muestra una secuencia de comandos o script de ejemplo para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

La Figura 18 es un diagrama que muestra una secuencia de comandos o script de ejemplo para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

30 La Figura 19 es un diagrama que muestra dos secuencias de comandos o scripts de ejemplo para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

35 DESCRIPCIÓN

Los procedimientos y aparatos que se divulgan en el presente documento proporcionan un sistema operativo para telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual. El sistema de la presente divulgación permite a unos operadores de vehículo compartir de forma privada recursos del vehículo. Se debe tener en cuenta que en la presente divulgación, una o más bandas de frecuencia dentro de banda se refiere a una o más bandas de frecuencia que es o son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil; y una o más bandas de frecuencia fuera de banda se refiere a una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil.

45 Según se ha mencionado anteriormente, en la actualidad, los transpondedores típicos en un vehículo (por ejemplo, un satélite) tienen la capacidad de realizar una conmutación de entradas a salidas de la carga útil. Toda esta conmutación en la carga útil es comandada y controlada por un único controlador de satélite sin privacidad de asignación de recursos. Por ejemplo, en un transpondedor digital, cuando un usuario solicita un canal con un ancho de banda y unas características de antena específicas, el canal es a continuación configurado, utilizado y a continuación desconectado.

55 El sistema divulgado permite una asignación y un control de recursos de vehículo privado que proporciona a los usuarios del vehículo la capacidad de asignar recursos de forma privada y dinámica según demanda. En particular, el sistema divulgado utiliza un transpondedor virtual, que es un transpondedor dividido en múltiples transpondedores con un comando y un control independientes. En una o más formas de realización, un transpondedor virtual de ejemplo incluye un transpondedor digital con un canalizador digital, una matriz de conmutación digital y un combinador digital que está configurado para dividir un transpondedor digital en múltiples transpondedores con un comando y un control independientes. El comando y el control del transpondedor virtual se consigue a través de un software en tierra que proporciona una asignación y privatización dinámicas de la matriz de conmutación digital para un ancho de banda según demanda.

65 Se debe tener en cuenta que el sistema divulgado para una asignación y un control de recursos de vehículo privado puede utilizar diversos tipos diferentes de transpondedores para el transpondedor virtual que son distintos de las formas de realización específicas divulgadas (por ejemplo, representadas en las Figuras 12 – 14) para el transpondedor virtual. Por ejemplo, se pueden utilizar diversos tipos diferentes de

transpondedores para el transpondedor virtual que incluyen, pero no se limitan a, diversos tipos diferentes de transpondedores digitales, diversos tipos diferentes de transpondedores analógicos (por ejemplo, transpondedores convencionales de tipo repetidor), y diversos tipos diferentes de combinación de transpondedores analógicos/digitales.

5

En la siguiente descripción, se describen numerosos detalles para proporcionar una descripción más completa del sistema. Sin embargo, será evidente para un experto en la materia que el sistema divulgado puede ser llevado a la práctica sin estos detalles específicos. En los demás casos, no se han descrito en detalle características bien conocidas para no oscurecer innecesariamente el sistema.

10

Se pueden describir en el presente documento formas de realización de la presente divulgación en términos de componentes funcionales y/o lógicos y diversas etapas de procesamiento. Se debe apreciar que dichos componentes pueden ser realizados por cualquier número de componentes de hardware, software y/o firmware configurados para realizar las funciones especificadas. Por ejemplo, una forma de realización de la presente divulgación puede utilizar diversos componentes de circuitos integrados (por ejemplo, elementos de memoria, elementos de procesamiento de señales digitales, elementos lógicos, tablas de búsqueda o similares), que pueden realizar una variedad de funciones bajo el control de uno o más procesadores, microprocesadores u otros dispositivos de control. Además, los expertos en la materia apreciarán que las formas de realización de la presente divulgación se pueden llevar a la práctica junto con otros componentes, y que el sistema que se describe en el presente documento no es más que un ejemplo de forma de realización de la presente divulgación.

15

20

Por motivos de brevedad, se pueden no describir en detalle en el presente documento técnicas y componentes convencionales relacionados con sistemas de comunicación por satélite, y otros aspectos funcionales del sistema (y los componentes operativos individuales de los sistemas). Además, las líneas de conexión que se muestran en las diversas figuras contenidas en el presente documento tienen por objetivo representar relaciones funcionales y/o acoplamientos físicos de ejemplo entre los diversos elementos. Se debe tener en cuenta que muchas relaciones funcionales o conexiones físicas alternativas o adicionales pueden estar presentes en una forma de realización de la presente divulgación.

25

30

La Figura 1 es un diagrama 100 que muestra una arquitectura simplificada del sistema divulgado para un transpondedor virtual, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se ilustra una vista simplificada de múltiples configuraciones posibles de carga útil de huésped. En particular, esta figura muestra un segmento en el espacio 110 y un segmento en tierra 120. El segmento en el espacio 110 representa un vehículo. Se pueden utilizar diversos tipos diferentes de vehículos para el vehículo que incluyen, pero no se limitan a, un vehículo aéreo. Y, se pueden utilizar diversos tipos diferentes de vehículos aéreos para el vehículo que incluyen, pero no se limitan a, un satélite, una aeronave, un vehículo aéreo no tripulado (UAV), y un avión espacial.

35

40

En el caso de que se utilice un satélite para el vehículo, se debe tener en cuenta que los satélites suelen incluir sistemas controlados por dispositivo informático. Un satélite generalmente incluye un bus 130 y una carga útil 140. El bus 130 puede incluir sistemas (que incluyen componentes) que controlan el satélite. Estos sistemas realizan tareas, tales como generación y control de energía, control térmico, telemetría, control de actitud, control de órbita y otras operaciones adecuadas.

45

La carga útil 140 del satélite proporciona funciones a usuarios del satélite. La carga útil 140 puede incluir antenas, transpondedores y otros dispositivos adecuados. Por ejemplo, con respecto a las comunicaciones, la carga útil 140 de un satélite se puede utilizar para proporcionar acceso a Internet, comunicaciones telefónicas, radio, televisión y otros tipos de comunicaciones.

50

La carga útil 140 del satélite puede ser utilizada por diferentes entidades. Por ejemplo, la carga útil 140 puede ser utilizada por el propietario del satélite (es decir, el usuario anfitrión), uno o más clientes (es decir, el usuario o usuarios huésped), o alguna combinación de los mismos.

55

Por ejemplo, el propietario de un satélite puede arrendar diferentes partes de la carga útil 140 a diferentes clientes. En un ejemplo, un grupo de haces de antena generados por la carga útil 140 del satélite puede ser arrendado a un cliente, mientras que un segundo grupo de haces de antena puede ser arrendado a un segundo cliente. En otro ejemplo, un grupo de haces de antena generados por la carga útil 140 del satélite puede ser utilizado por el propietario del satélite, mientras que un segundo grupo de haces de antena puede ser arrendado a un cliente. En otro ejemplo más, algunos de o todos los haces de antena generados por la carga útil 140 del satélite pueden ser compartidos por un cliente y un segundo cliente. En otro ejemplo, algunos de o todos los haces de antena generados por la carga útil 140 del satélite pueden ser compartidos por el propietario del satélite y un cliente. Cuando los satélites son compartidos por diferentes usuarios, éstos pueden tener un enlace de comunicaciones compartido (por ejemplo, la interfaz A) con el satélite, o cada usuario puede tener un enlace de comunicaciones separado (por ejemplo, las interfaces A y D) con el satélite.

60

65

El arrendamiento de un satélite a múltiples clientes puede aumentar los ingresos que puede obtener un propietario de un satélite. Además, un cliente puede utilizar un subconjunto de los recursos totales de un satélite por un coste inferior al que le supondría comprar y operar un satélite, construir y operar un satélite, o arrendar un satélite entero.

5

En referencia de nuevo a la Figura 1, el segmento en tierra 120 comprende un centro de operaciones de naves espaciales (SOC: spacecraft operations center) de anfitrión (por ejemplo, una estación en tierra asociada con el propietario del satélite) 150, y uno o más centros de operaciones de carga útil de huésped (HoP: Hosted Payload) (HOC: Hosted Payload Operation Center) (por ejemplo, una o más estaciones en tierra asociadas con uno o más clientes que tienen arrendada al propietario al menos una parte de la carga útil del satélite) 160.

10

La Figura 1 muestra una serie de posibles enlaces de comunicación (es decir, las interfaces A - E). Se debe tener en cuenta que el sistema divulgado puede utilizar algunos de o todos estos enlaces de comunicación ilustrados. La interfaz A, que puede comprender múltiples enlaces, es un enlace de comandos y telemetría fuera de banda desde el SOC de anfitrión 150 para comandar el satélite. La interfaz B, que puede comprender múltiples enlaces, es un enlace de comunicación entre el bus 130 y la carga útil 140. La interfaz B se puede utilizar para controlar elementos esenciales, tal como la energía. La información que puede ser comunicada desde el bus 130 a la carga útil 140 a través de la interfaz B puede incluir, pero no se limita a, la hora, efemérides y comandos de carga útil. La información que puede ser comunicada desde la carga útil 140 al bus 130 a través de la interfaz B puede incluir, pero no se limita a, telemetría de carga útil.

15

20

La interfaz C, que puede comprender múltiples enlaces, es un enlace de comandos y telemetría dentro de banda para el bus y/o la carga útil. La interfaz D, que puede comprender múltiples enlaces, es un enlace de comandos y telemetría desde el uno o más centros HOC 160 para comandar el satélite. La interfaz E, que puede comprender múltiples enlaces, entre el SOC de anfitrión 150 y los centros HOC 160 permite solicitudes desde los centros HOC para compartir recursos de la carga útil 140.

25

Las Figuras 2A - 9H muestran sistemas y procedimientos de ejemplo para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación.

30

La Figura 2A es un diagrama que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped (es decir, el HOC) 260 que se transmite a una antena receptora de huésped 290, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 210, un SOC de anfitrión 250, y un HOC 260. El HOC 260 ha arrendado al menos una parte (por ejemplo, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 205 del vehículo 210 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 250. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 260 puede arrendar toda la carga útil 205 del vehículo 210 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 250. Asimismo, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 260 puede ser propietario de la carga útil 205 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 210, y contratar al SOC de anfitrión 250 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 210.

35

40

Durante la operación, el HOC 260 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC), para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 205 que el HOC 260 tiene arrendada al SOC de anfitrión 250. El SOC de anfitrión 250 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 205 que el SOC de anfitrión 250 está utilizando para sí mismo.

45

50

55

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 2A el SOC de anfitrión 250 está representado con su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 250 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

60

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

65

- El HOC 260 a continuación transmite 215 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 250. Después de que el SOC de anfitrión 250 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 250 transmite 220 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 225 los comandos de huésped encriptados al vehículo 210. El SOC de anfitrión 250 transmite 220, 225 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 235 en el vehículo 210 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 245 en el vehículo 210 recibe los comandos de huésped encriptados.
- Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 235, 245 que los que se muestran en la Figura 2A.
- El receptor de comandos de anfitrión 235 a continuación transmite 252 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 262. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 descifra los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.
- Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 puede comprender uno o más procesadores.
- El receptor de comandos de huésped 245 a continuación transmite 255 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 descifra los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.
- Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 puede comprender uno o más procesadores.
- El primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 a continuación transmite 270 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 205. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 transmite 275 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 205. La carga útil 205 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 280 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 281) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 285 y/o a una antena receptora de huésped 290 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 290 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 2A.
- Además, se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 2A, los haces de antena 281 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 281 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 2A (por ejemplo, los haces de antena 281 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 281 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares puntuales según se muestra en la Figura 2A (por ejemplo, los haces de antena 281 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).
- Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 280 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 280 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.
- La carga útil 205 transmite 291 telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 205 que es utilizada por el SOC de anfitrión 250) al primer módulo de seguridad de comunicaciones 262. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 a continuación encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada (es decir, TLM de anfitrión encriptada).
- La carga útil 205 transmite 292 telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 205 que está arrendada por el HOC 260) al segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 a continuación encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada (es decir, TLM de HoP encriptada).

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 262 a continuación transmite 293 la telemetría de anfitrión encriptada a un transmisor de telemetría de anfitrión 294. El transmisor de telemetría de anfitrión 294 a continuación transmite 295 la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 250. El SOC de anfitrión 250 a continuación descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada.

El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 265 a continuación transmite 296 la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 205. La antena de carga útil 280 a continuación transmite 297 la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de huésped 290. La antena de carga útil 280 transmite 297 la telemetría de huésped encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de huésped 290 a continuación transmite 298 la telemetría de huésped encriptada al HOC 260. El HOC 260 a continuación descripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada.

La Figura 2B es un diagrama 2000 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped (es decir, el HOC) 2060 que se transmite a una antena receptora de anfitrión 2085, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 2010, un SOC de anfitrión 2050, y un HOC 2060. El HOC 2060 ha arrendado al menos una parte (por ejemplo, un transpondedor virtual) de la carga útil 2005 del vehículo 2010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 2050. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 2060 puede arrendar toda la carga útil 2005 del vehículo 2010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 2050. Además, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 2060 puede ser propietario de la carga útil 2005 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 2010, y contratar al SOC de anfitrión 2050 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 2010.

Durante la operación, el HOC 2060 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC), para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 2005 que el HOC 2060 tiene arrendada al SOC de anfitrión 2050. El SOC de anfitrión 2050 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 2005 que el SOC de anfitrión 2050 está utilizando para sí mismo.

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 2B el SOC de anfitrión 2050 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 2050 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

El HOC 2060 a continuación transmite 2015 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 2050. Después de que el SOC de anfitrión 2050 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 2050 transmite 2020 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 2025 los comandos de huésped encriptados al vehículo 2010. El SOC de anfitrión 2050 transmite 2020, 2025 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 2035 en el vehículo 2010 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 2045 en el vehículo 2010 recibe los comandos de huésped encriptados.

Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 2035, 2045 que según se muestra en la Figura 2B.

El receptor de comandos de anfitrión 2035 a continuación transmite 2052 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062. El primer módulo de seguridad de

comunicaciones 2062 descripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

5 Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062 puede comprender uno o más procesadores.

10 El receptor de comandos de huésped 2045 a continuación transmite 2055 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 descripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

15 Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 puede comprender uno o más procesadores.

20 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062 a continuación transmite 2070 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 2005. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 transmite 2075 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 2005. La carga útil 2005 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 2080 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 2081) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 2085 y/o a una antena receptora de huésped 2090 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 2090 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 2B.

30 Además, se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 2B, los haces de antena 2081 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 2081 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 2B (por ejemplo, los haces de antena 2081 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 2081 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares puntuales según se muestra en la Figura 2B (por ejemplo, los haces de antena 2081 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).

35 Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 2080 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 2080 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

40 La carga útil 2005 transmite 2091 telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 2005 que es utilizada por el SOC de anfitrión 2050) al primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062 a continuación encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada (es decir, TLM de anfitrión encriptada).

50 La carga útil 2005 transmite 2092 telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 2005 que está arrendada por el HOC 2060) al segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 a continuación encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada (es decir, TLM de HoP encriptada).

55 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 2062 a continuación transmite 2093 la telemetría de anfitrión encriptada a un transmisor de telemetría de anfitrión 2094. El transmisor de telemetría de anfitrión 2094 a continuación transmite 2095 la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 2050. El SOC de anfitrión 2050 a continuación descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada.

60 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 2065 a continuación transmite 2096 la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 2005. La antena de carga útil 2080 a continuación transmite 2097 la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de anfitrión 2085. La antena de carga útil 2080 transmite 2097 la telemetría de huésped encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora 2085 a continuación transmite 2098 la telemetría de huésped encriptada al SOC 2050. El SOC de anfitrión 2050 transmite 2099 la telemetría de huésped encriptada al HOC 2060. El HOC 2060 a continuación descripta la telemetría de huésped

encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada.

5 Las Figuras 3A, 3B, 3C y 3D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 300 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 305. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 310. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 315. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 320.

15 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 325. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 330. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 335. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 340. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación descripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 345. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación descripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 350.

25 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 355. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 360. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 365. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 370.

35 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de anfitrión no encriptada 375. Y, la carga útil transmite al segundo módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de huésped no encriptada 380. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada 385. Y el segundo módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada 390.

40 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite la telemetría de anfitrión encriptada a un transmisor de telemetría de anfitrión 391. A continuación, el transmisor de telemetría de anfitrión transmite la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 392. El SOC de anfitrión a continuación descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada 393.

45 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 394. A continuación, la antena de carga útil transmite la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de huésped 395. La antena receptora de huésped a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada al HOC 396. A continuación, el HOC descripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada 397. A continuación, el procedimiento finaliza 398.

55 Las Figuras 3E, 3F, 3G y 3H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 3000 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 3005. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 3010. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 3015. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 3020.

65 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 3025. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 3030. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a

un primer módulo de seguridad de comunicaciones 3035. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 3040. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 3045. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 3050.

El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 3055. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 3060. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 3065. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 3070.

A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de anfitrión no encriptada 3075. Y, la carga útil transmite al segundo módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de huésped no encriptada 3080. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada 3085. Y, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada 3090.

El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite la telemetría de anfitrión encriptada a un transmisor de telemetría de anfitrión 3091. A continuación, el transmisor de telemetría de anfitrión transmite la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 3092. El SOC de anfitrión a continuación desencripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada 3093.

El segundo módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 3094. A continuación, la antena de carga útil transmite la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de anfitrión 3095. La antena receptora de anfitrión a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada al SOC de anfitrión 3096. El SOC de anfitrión transmite la telemetría de huésped encriptada al HOC 3097. A continuación, el HOC desencripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada 3098. A continuación, el procedimiento finaliza 3099.

La Figura 4 es un diagrama 400 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión (es decir, el SOC de anfitrión) 450, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 410, un SOC de anfitrión 450 y un HOC 460. El HOC 460 ha arrendado al menos una parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 405 del vehículo 410 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 450. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 460 puede arrendar toda la carga útil 405 del vehículo 410 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 450. Además, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 460 puede ser propietario de la carga útil 405 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 410, y contratar al SOC de anfitrión 450 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 410.

Durante la operación, el HOC 460 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de COMSEC, para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 405 que el HOC 460 tiene arrendada al SOC de anfitrión 450. El SOC de anfitrión 450 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 405 que el SOC de anfitrión 450 está utilizando para sí mismo.

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 4 el SOC de anfitrión 450 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 450 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de

COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

5 El HOC 460 a continuación transmite 415 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 450. Después de que el SOC de anfitrión 450 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 450 transmite 420 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 425 los comandos de huésped encriptados al vehículo 410. El SOC de anfitrión 450 transmite 420, 425 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 435 en el vehículo 410 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 445 en el vehículo 410 recibe los comandos de huésped encriptados.

10 Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 435, 445 que los que se muestran en la Figura 4.

15 El receptor de comandos de anfitrión 435 a continuación transmite 452 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 462. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 descripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

20 Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 puede comprender uno o más procesadores.

25 El receptor de comandos de huésped 445 a continuación transmite 455 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465 descripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

30 Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465 puede comprender uno o más procesadores.

35 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 a continuación transmite 470 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 405. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465 transmite 475 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 405. La carga útil 405 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 480 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 481) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 485 y/o a una antena receptora de huésped 490 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 490 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 4.

40 También, se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 4, los haces de antena 481 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares; en otras formas de realización, los haces de antena 481 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 4 (por ejemplo, los haces de antena 481 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 481 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares puntuales según se muestra en la Figura 4 (por ejemplo, los haces de antena 481 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).

45 Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 480 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 480 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

50 La carga útil 405 transmite 491 telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 405 que es utilizada por el SOC de anfitrión 450) al primer módulo de seguridad de comunicaciones 462. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 a continuación encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada (es decir, TLM de anfitrión encriptada).

55 La carga útil 405 transmite 492 telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 405 que está arrendada por el HOC 460) al segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465. El segundo módulo de seguridad de

comunicaciones 465 a continuación encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada (es decir, TLM de HoP encriptada).

5 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 462 a continuación transmite 493 la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 405. La antena de carga útil 480 a continuación transmite 497 la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 485. La antena de carga útil 480 transmite 497 la telemetría de anfitrión encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora 485 a continuación transmite 498 la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 450. El SOC de anfitrión 450 a continuación descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada.

15 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 465 a continuación transmite 496 la telemetría de huésped encriptada a un transmisor de telemetría de huésped 494. El transmisor de telemetría de huésped 494 a continuación transmite 495 la telemetría de huésped encriptada al SOC de anfitrión 450. El SOC de anfitrión 450 a continuación transmite 499 la telemetría de huésped encriptada al HOC 460. El HOC 460 a continuación descripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada.

20 Las Figuras 5A, 5B, 5C y 5D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 500 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 505. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 510. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 515. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 520.

30 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 525. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 530. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 535. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 540. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación descripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 545. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación descripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 550.

45 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 555. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 560. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 565. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 570.

50 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de anfitrión no encriptada 575. Y, la carga útil transmite al segundo módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de huésped no encriptada 580. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada 585. Y el segundo módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada 590.

60 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 591. A continuación, la antena de carga útil transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 592. La antena receptora de anfitrión transmite la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 593. A continuación, el SOC de anfitrión descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada 594.

65 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada a un transmisor de telemetría de huésped 595. A continuación, el transmisor de telemetría de huésped transmite la telemetría de huésped encriptada al SOC de anfitrión 596. El SOC de anfitrión

transmite la telemetría de huésped encriptada al HOC 597. A continuación, el HOC descripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada 598. A continuación, el procedimiento finaliza 599.

5 La Figura 6A es un diagrama 600 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión (es decir, el SOC de anfitrión) 650 y el usuario huésped (es decir, el HOC) 660 que se transmite a una antena receptora de anfitrión 685 y a una antena receptora de huésped 690, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 610, un SOC de anfitrión 650 y un HOC 660. El HOC 660 ha arrendado al menos una parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 605 del vehículo 610 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 650. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 660 puede arrendar toda la carga útil 605 del vehículo 610 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 650. Además, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 660 puede ser propietario de la carga útil 605 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 610, y contratar al SOC de anfitrión 650 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 610.

20 Durante la operación, el HOC 660 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de COMSEC, para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 605 que el HOC 660 tiene arrendada al SOC de anfitrión 650. El SOC de anfitrión 650 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 605 que el SOC de anfitrión 650 está utilizando para sí mismo.

30 Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 6A el SOC de anfitrión 650 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 650 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

35 Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

40 El HOC 660 a continuación transmite 615 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 650. Después de que el SOC de anfitrión 650 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 650 transmite 620 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 625 los comandos de huésped encriptados al vehículo 610. El SOC de anfitrión 650 transmite 620, 625 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 635 en el vehículo 610 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 645 en el vehículo 610 recibe los comandos de huésped encriptados.

50 Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 635, 645 que los que se muestran en la Figura 6A.

55 El receptor de comandos de anfitrión 635 a continuación transmite 652 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 662. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 descripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

60 Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 puede comprender uno o más procesadores.

65 El receptor de comandos de huésped 645 a continuación transmite 655 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 descripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 puede comprender uno o más procesadores.

5 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 a continuación transmite 670 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 605. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 transmite 675 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 605. La carga útil 605 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 680 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 681) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 685 y/o a una antena receptora de huésped 690 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 690 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 6A.

15 Además, se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 6A, los haces de antena 681 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 681 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 6A (por ejemplo, los haces de antena 681 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 681 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares puntuales según se muestra en la Figura 6A (por ejemplo, los haces de antena 681 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).

25 Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 680 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 680 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

30 La carga útil 605 transmite 691 telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 605 que es utilizada por el SOC de anfitrión 650) al primer módulo de seguridad de comunicaciones 662. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 a continuación encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada (es decir, TLM de anfitrión encriptada).

35 La carga útil 605 transmite 692 telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 605 que está arrendada por el HOC 660) al segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 a continuación encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada (es decir, TLM de HoP encriptada).

40 El primer módulo de seguridad de comunicaciones 662 a continuación transmite 693 la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 605. La antena de carga útil 680 a continuación transmite 697 la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 685. La antena de carga útil 680 transmite 697 la telemetría de anfitrión encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de anfitrión 685 a continuación transmite 698 la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 650. El SOC de anfitrión 650 a continuación descripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada.

50 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 665 a continuación transmite 696 la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 605. La antena de carga útil 680 a continuación transmite 696 la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de huésped 690. La antena de carga útil 680 transmite 696 la telemetría de huésped encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de huésped 690 a continuación transmite 699 la telemetría de huésped encriptada al HOC 660. El HOC 660 a continuación descripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada.

60 La Figura 6B es un diagrama 6000 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión (es decir, el SOC de anfitrión) 6050 y el usuario huésped (es decir, el HOC) 6060 que se transmite a una antena receptora de anfitrión 6085, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestran un vehículo 6010, un SOC de anfitrión 6050 y un HOC 6060. El HOC 6060 ha arrendado al menos una parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 6005 del vehículo 6010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 6050. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC

6060 puede arrendar toda la carga útil 6005 del vehículo 6010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 6050. Además, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 6060 puede ser propietario de la carga útil 6005 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 6010, y contratar al SOC de anfitrión 6050 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 6010.

5

Durante la operación, el HOC 6060 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de COMSEC, para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 6005 que el HOC 6060 tiene arrendada al SOC de anfitrión 6050. El SOC de anfitrión 6050 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 6005 que el SOC 6050 de anfitrión está utilizando para sí mismo.

10

15

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 6B el SOC de anfitrión 6050 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 6050 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

20

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

25

El HOC 6060 a continuación transmite 6015 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 6050. Después de que el SOC de anfitrión 6050 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 6050 transmite 6020 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 6025 los comandos de huésped encriptados al vehículo 6010. El SOC de anfitrión 6050 transmite 6020, 6025 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 6035 en el vehículo 6010 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 6045 en el vehículo 6010 recibe los comandos de huésped encriptados.

30

35

Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 6035, 6045 que los que se muestran en la Figura 6B.

40

El receptor de comandos de anfitrión 6035 a continuación transmite 6052 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

45

Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 puede comprender uno o más procesadores.

50

El receptor de comandos de huésped 6045 a continuación transmite 6055 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 desencripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

55

Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 puede comprender uno o más procesadores.

60

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 a continuación transmite 6070 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 6005. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 transmite 6075 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 6005. La carga útil 6005 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 6080 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 6081) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 6085 y/o a una antena receptora de huésped 6090 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 6090 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 6B.

65

Además, se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 6B, los haces de antena 6081 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 6081 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 6B (por ejemplo, los haces de antena 6081 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 6081 pueden incluir haces de diferentes formas que la de los haces puntuales circulares según se muestra en la Figura 6B (por ejemplo, los haces de antena 6081 pueden incluir haces elípticos y/o haces con formas diferentes).

Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 6080 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 680 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

La carga útil 6005 transmite 6091 telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 6005 que es utilizada por el SOC de anfitrión 6050) al primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 a continuación encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada (es decir, TLM de anfitrión encriptada).

La carga útil 6005 transmite 6092 telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 6005 que está arrendada por el HOC 6060) al segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 a continuación encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada (es decir, TLM de HoP encriptada).

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 6062 a continuación transmite 6093 la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 6005. La antena de carga útil 6080 a continuación transmite 6097 la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 6085. La antena de carga útil 6080 transmite 6097 la telemetría de anfitrión encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de anfitrión 6085 a continuación transmite 6098 la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 6050. El SOC de anfitrión 6050 a continuación desencripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada.

El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 6065 a continuación transmite 6096 la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 6005. La antena de carga útil 6080 a continuación transmite 6096 la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de anfitrión 6085. La antena de carga útil 6080 transmite 6096 la telemetría de huésped encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de anfitrión 6085 a continuación transmite 6099 la telemetría de huésped encriptada al SOC de anfitrión 6050. El SOC de anfitrión 6050 transmite 6090 la telemetría de huésped encriptada al HOC 6060. El HOC 6060 a continuación desencripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada.

Las Figuras 7A, 7B, 7C y 7D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 700 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 705. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 710. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 715. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 720.

A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 725. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 730. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 735. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 740. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 745. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de huésped

encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 750.

5 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 755. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 760. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 765. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 770.

10 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de anfitrión no encriptada 775. Y, la carga útil transmite al segundo módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de huésped no encriptada 780. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada 785. Y el segundo módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada 790.

20 A continuación, el primer módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 791. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 792. A continuación, la antena receptora de anfitrión transmite la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 793. El SOC de anfitrión a continuación desencripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada 794.

25 El segundo módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 795. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de huésped 796. La antena receptora de huésped a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada al HOC 797. A continuación, el HOC desencripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada 798. A continuación, el procedimiento finaliza 799.

35 Las Figuras 7E, 7F, 7G y 7H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 7000 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 7005. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 7010. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 7015. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 7020.

45 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 7025. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 7030. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 7035. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 7040. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 7045. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 7050.

55 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 7055. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 7060. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 7065. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 7070.

60 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de anfitrión no encriptada 7075. Y, la carga útil transmite al segundo módulo de seguridad de comunicaciones telemetría de huésped no encriptada 7080. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de anfitrión no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría de anfitrión encriptada 7085. Y, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría de

huésped no encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar telemetría de huésped encriptada 7090.

A continuación, el primer módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la carga útil 7091. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría de anfitrión encriptada a la antena receptora de anfitrión 7092. A continuación, la antena receptora de anfitrión transmite la telemetría de anfitrión encriptada al SOC de anfitrión 7093. El SOC de anfitrión a continuación desencripta la telemetría de anfitrión encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría de anfitrión no encriptada 7094.

El segundo módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría de huésped encriptada a la carga útil 7095. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada a la antena receptora de anfitrión 7096. La antena receptora de anfitrión a continuación transmite la telemetría de huésped encriptada al SOC de anfitrión 7097. El SOC de anfitrión transmite la telemetría de huésped encriptada al HOC 7098. A continuación, el HOC desencripta la telemetría de huésped encriptada utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar la telemetría de huésped no encriptada 7099. A continuación, el procedimiento finaliza 7001.

La Figura 8A es un diagrama 800 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión (es decir, el SOC de anfitrión) 850 y el usuario huésped (es decir, el HOC) 860 que se transmite a una antena receptora de anfitrión 885 y a una antena receptora de huésped 890, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC), de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 810, un SOC de anfitrión 850 y un HOC 860. El HOC 860 ha arrendado al menos una parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 805 del vehículo 810 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 850. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 860 puede arrendar toda la carga útil 805 del vehículo 810 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 850. Además, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 860 puede ser propietario de la carga útil 805 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 810, y contratar al SOC de anfitrión 850 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 810.

Durante la operación, el HOC 860 encripta comandos de huésped no encriptados (es decir, CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de COMSEC, para producir comandos de huésped encriptados (es decir, CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se utilizan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 805 que el HOC 860 tiene arrendada al SOC de anfitrión 850. El SOC de anfitrión 850 encripta comandos de anfitrión no encriptados (es decir, CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (es decir, CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 805 que el SOC de anfitrión 850 está utilizando para sí mismo.

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 8A el SOC de anfitrión 850 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 850 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

El HOC 860 a continuación transmite 815 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 850. Después de que el SOC de anfitrión 850 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 850 transmite 820 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 825 los comandos de huésped encriptados al vehículo 810. El SOC de anfitrión 850 transmite 820, 825 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 835 en el vehículo 810 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 845 en el vehículo 810 recibe los comandos de huésped encriptados.

Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 835, 845 que los que se muestran en la Figura 8A.

ES 2 875 898 T3

El receptor de comandos de anfitrión 835 a continuación transmite 852 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 862. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 descifra los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

5

Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 puede comprender uno o más procesadores.

10

El receptor de comandos de huésped 845 a continuación transmite 855 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 865. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 865 descifra los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

15

Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 865 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 865 puede comprender uno o más procesadores.

20

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 a continuación transmite 870 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 805. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 865 transmite 875 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 805. La carga útil 805 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 880 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 881) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 885 y/o a una antena receptora de huésped 890 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 890 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 8A.

25

30

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 8A, los haces de antena 881 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 881 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 8A (por ejemplo, los haces de antena 881 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 881 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares según se muestra en la Figura 8A (por ejemplo, los haces de antena 881 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).

35

Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 880 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 880 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

40

La carga útil 805 transmite 891 telemetría no encriptada al primer módulo de seguridad de comunicaciones 862. La telemetría no encriptada comprende telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 805 que es utilizada por el SOC de anfitrión 850) y telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 805 que está arrendada por el HOC 860). El primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 a continuación encripta la telemetría no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría encriptada (es decir, TLM encriptada).

45

50

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 862 a continuación transmite 893 la telemetría encriptada a la carga útil 805. La antena de carga útil 880 a continuación transmite 897 la telemetría encriptada a la antena receptora de anfitrión 885. La antena de carga útil 880 transmite 897 la telemetría encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil).

55

La antena receptora de anfitrión 885 a continuación transmite 898 la telemetría encriptada al SOC de anfitrión 850. El SOC de anfitrión 850 a continuación descifra la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada. El SOC de anfitrión 850 a continuación utiliza una base de datos que comprende información desconmutada de carga útil de anfitrión y no comprende información desconmutada de carga útil de huésped (es decir, una base de datos sin información desconmutada de carga útil de huésped) para leer telemetría no encriptada para determinar datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 805 que es utilizada por el SOC de anfitrión 850.

60

65

La antena de carga útil 880 a continuación transmite 896 la telemetría encriptada a la antena receptora de huésped 890. La antena de carga útil 880 transmite 896 la telemetría encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora

de huésped 890 a continuación transmite 899 la telemetría encriptada al HOC 860. El HOC 860 a continuación desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada. El HOC 860 a continuación utiliza una base de datos que comprende información descomutada de carga útil de huésped y no comprende información descomutada de carga útil de anfitrión (es decir, una base de datos sin información descomutada de carga útil de anfitrión) para leer la telemetría no encriptada y determinar los datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 805 que es utilizada por el HOC 860.

La Figura 8B es un diagrama 8000 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión (es decir, el SOC de anfitrión) 8050 y el usuario huésped (es decir, el HOC) 8060 que se transmite a una antena receptora de anfitrión 8085, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de seguridad de comunicaciones (COMSEC), de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un vehículo 8010, un SOC de anfitrión 8050, y un HOC 8060. El HOC 8060 ha arrendado al menos una parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 8005 del vehículo 8010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 8050. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 8060 puede arrendar toda la carga útil 8005 del vehículo 8010 al propietario de un satélite (es decir, al SOC de anfitrión) 8050. También, se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, el HOC 8060 puede ser propietario de la carga útil 8005 (por ejemplo, de una antena orientable) del vehículo 8010, y contratar al SOC de anfitrión 8050 para que transmita comandos de huésped encriptados al vehículo 8010.

Durante la operación, el HOC 8060 encripta comandos de huésped no encriptados (i.e. CMD de HoP no encriptados), utilizando una segunda variedad de COMSEC, para producir comandos de huésped encriptados (i.e. CMD de HoP encriptados). Los comandos de huésped son comandos que se usan para configurar la parte (es decir, uno o más transpondedores virtuales) de la carga útil 8005 que el HOC 8060 tiene arrendada al SOC de anfitrión 8050. El SOC de anfitrión 8050 encripta comandos de anfitrión no encriptados (i.e. CMD de anfitrión no encriptados), utilizando una primera variedad de COMSEC, para producir comandos de anfitrión encriptados (i.e. CMD de anfitrión encriptados). Los comandos de anfitrión son comandos que se utilizan para configurar la parte (por ejemplo, uno o más transpondedores) de la carga útil 8005 que el SOC de anfitrión 8050 está utilizando para sí mismo.

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 8B el SOC de anfitrión 8050 está representado teniendo su antena en tierra ubicada justo al lado de su edificio de operaciones; en otras formas de realización, el SOC de anfitrión 8050 puede tener su antena en tierra ubicada muy lejos de su edificio de operaciones (por ejemplo, la antena en tierra puede estar ubicada en otro país diferente al del edificio de operaciones).

Además, se debe tener en cuenta que la primera variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2). Además, se debe tener en cuenta que la segunda variedad de COMSEC puede incluir al menos una clave de encriptación y/o al menos un algoritmo de encriptación (por ejemplo, un algoritmo de encriptación de Tipo 1 o un algoritmo de encriptación de Tipo 2).

El HOC 8060 a continuación transmite 8015 los comandos de huésped encriptados al SOC de anfitrión 8050. Después de que el SOC de anfitrión 8050 haya recibido los comandos de huésped encriptados, el SOC de anfitrión 8050 transmite 8020 los comandos de anfitrión encriptados y transmite 8025 los comandos de huésped encriptados al vehículo 8010. El SOC de anfitrión 8050 transmite 8020, 8025 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados utilizando una o más bandas de frecuencia fuera de banda (es decir, una o más bandas de frecuencia que no es o no son la misma una o más bandas de frecuencia que se utilizan para transmitir datos de carga útil). El receptor de comandos de anfitrión 8035 en el vehículo 8010 recibe los comandos de anfitrión encriptados. Además, el receptor de comandos de huésped 8045 en el vehículo 8010 recibe los comandos de huésped encriptados.

Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el sistema divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda puede utilizar más o menos receptores 8035, 8045 que según se muestra en la Figura 8B.

El receptor de comandos de anfitrión 8035 a continuación transmite 8052 los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062. El primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 1 de COMSEC) para generar comandos de anfitrión no encriptados.

Se debe tener en cuenta que el primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 puede comprender uno o más módulos. Además, el primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 puede comprender uno o más procesadores.

ES 2 875 898 T3

El receptor de comandos de huésped 8045 a continuación transmite 8055 los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 8065. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 8065 desencripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC (es decir, la Variedad 2 de COMSEC) para generar comandos de huésped no encriptados.

5

Se debe tener en cuenta que el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 8065 puede comprender uno o más módulos. Además, el segundo módulo de seguridad de comunicaciones 8065 puede comprender uno o más procesadores.

10

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 a continuación transmite 8070 los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 8005. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones 8065 transmite 8075 los comandos de huésped no encriptados a la carga útil (es decir, a la carga útil de anfitrión/huésped compartida) 8005. La carga útil 8005 es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Una antena de carga útil 8080 a continuación transmite (por ejemplo, en uno o más haces de antena 8081) datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión 8085 y/o a una antena receptora de huésped 8090 en tierra. Se debe tener en cuenta que en algunas formas de realización, la antena receptora de huésped 8090 puede ser de base aérea, en el mar o en tierra, según se muestra en la Figura 8B.

15

20

Se debe tener en cuenta que, aunque en la Figura 8B, los haces de antena 8081 se muestran incluyendo una pluralidad de haces circulares puntuales; en otras formas de realización, los haces de antena 8081 pueden incluir un número mayor o menor de haces que los que se muestran en la Figura 8B (por ejemplo, los haces de antena 8081 pueden incluir un solo haz), y los haces de antena 8081 pueden incluir haces de formas diferentes a la de los haces circulares puntuales según se muestra en la Figura 8B (por ejemplo, los haces de antena 8081 pueden incluir haces elípticos y/o haces con forma de diversas formas diferentes).

25

Se debe tener en cuenta que en una o más formas de realización, la antena de carga útil 8080 puede comprender uno o más platos reflectores que incluyen, pero no se limitan a, reflectores parabólicos y/o reflectores con forma. En algunas formas de realización, la antena de carga útil 8080 puede comprender uno o más conjuntos de antenas de alimentación múltiple.

30

La carga útil 8005 transmite 8091 telemetría no encriptada al primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062. La telemetría no encriptada comprende telemetría de anfitrión no encriptada (es decir, TLM de anfitrión no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 8005 que es utilizada por el SOC de anfitrión 8050) y telemetría de huésped no encriptada (es decir, TLM de HoP no encriptada, que son datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 8005 que está arrendada por el HOC 8060). El primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 a continuación encripta la telemetría no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría encriptada (es decir, TLM encriptada).

35

40

El primer módulo de seguridad de comunicaciones 8062 a continuación transmite 8093 la telemetría encriptada a la carga útil 8005. La antena de carga útil 8080 a continuación transmite 8097 la telemetría encriptada a la antena receptora de anfitrión 8085. La antena de carga útil 8080 transmite 8097 la telemetría encriptada utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, al menos una banda de frecuencia que es la misma que al menos una banda de frecuencia que se utiliza para transmitir datos de carga útil). La antena receptora de anfitrión 8085 a continuación transmite 8098 la telemetría encriptada al SOC de anfitrión 8050. El SOC de anfitrión 8050 a continuación desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada. El SOC de anfitrión 8050 a continuación utiliza una base de datos que comprende información desconmutada de carga útil de anfitrión y no comprende información desconmutada de carga útil de huésped (es decir, una base de datos sin información desconmutada de carga útil de huésped) para leer telemetría no encriptada para determinar datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 8005 que es utilizada por el SOC de anfitrión 8050.

50

55

El SOC de anfitrión 8050 transmite 8099 la telemetría encriptada al HOC 8060. El HOC 8060 a continuación desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada. El HOC 8060 a continuación utiliza una base de datos que comprende información desconmutada de carga útil de huésped y no comprende información desconmutada de carga útil de anfitrión (es decir, una base de datos sin información desconmutada de carga útil de anfitrión) para leer telemetría no encriptada para determinar datos de telemetría relacionados con la parte de la carga útil 8005 que es utilizada por el HOC 8060.

60

65

Las Figuras 9A, 9B, 9C y 9D muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión y a una antena receptora de huésped, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de COMSEC, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 900 del procedimiento, un centro de operaciones de carga

5 útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 905. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 910. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 915. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 920.

10 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 925. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 930. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 935. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 940. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 945. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 950.

20 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 955. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 960. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 965. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 970.

30 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría no encriptada 975. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría encriptada 980.

35 A continuación, el primer módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría encriptada a la carga útil 985. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría encriptada a la antena receptora de anfitrión 990. A continuación, la antena receptora de anfitrión transmite la telemetría encriptada al SOC de anfitrión 991. El SOC de anfitrión a continuación desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada 992. A continuación, el SOC de anfitrión determina los datos de telemetría relacionados con una parte de la carga útil utilizada por el SOC de anfitrión utilizando una base de datos sin información desconmutada de huésped para leer la telemetría encriptada 993.

40 La antena de carga útil transmite la telemetría encriptada a la antena receptora de huésped 994. La antena receptora de huésped a continuación transmite la telemetría encriptada al HOC 995. A continuación, el HOC desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada 996. A continuación, el HOC determina los datos de telemetría relacionados con una parte de la carga útil utilizada por el HOC utilizando una base de datos sin información desconmutada de anfitrión para leer la telemetría encriptada 997. A continuación, el procedimiento finaliza 998.

50 Las Figuras 9E, 9F, 9G y 9H muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual que utiliza telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped que se transmite a una antena receptora de anfitrión, donde se encripta la telemetría utilizando una única variedad de COMSEC, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 9000 del procedimiento, un centro de operaciones de carga útil de huésped (HoP) (HOC) encripta comandos de huésped no encriptados utilizando una segunda variedad de COMSEC para producir comandos de huésped encriptados 9005. A continuación, el HOC transmite los comandos de huésped encriptados a un centro de operaciones de naves espaciales (SOC) de anfitrión 9010. El SOC de anfitrión encripta comandos de anfitrión no encriptados utilizando una primera variedad de COMSEC para producir comandos de anfitrión encriptados 9015. A continuación, el SOC de anfitrión transmite (fuera de banda) los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados a un vehículo 9020.

60 A continuación, un receptor de comandos de anfitrión en el vehículo recibe los comandos de anfitrión encriptados 9025. Y, un receptor de comandos de huésped en el vehículo recibe los comandos de huésped encriptados 9030. El receptor de comandos de anfitrión transmite los comandos de anfitrión encriptados a un primer módulo de seguridad de comunicaciones 9035. El receptor de comandos de huésped transmite los comandos de huésped encriptados a un segundo módulo de seguridad de comunicaciones 9040. El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los comandos de anfitrión encriptados utilizando la primera variedad de COMSEC para generar los comandos de anfitrión no encriptados 9045. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación desencripta los

comandos de huésped encriptados utilizando la segunda variedad de COMSEC para generar los comandos de huésped no encriptados 9050.

5 El primer módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de anfitrión no encriptados a la carga útil 9055. El segundo módulo de seguridad de comunicaciones a continuación transmite los comandos de huésped no encriptados a la carga útil 9060. A continuación, la carga útil es reconfigurada según los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados 9065. Una antena de carga útil en el vehículo a continuación transmite datos de carga útil a una antena receptora de anfitrión y/o a una antena receptora de huésped 9070.

10 A continuación, la carga útil transmite al primer módulo de seguridad de comunicaciones telemetría no encriptada 9075. El primer módulo de seguridad de comunicaciones encripta la telemetría no encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar telemetría encriptada 9080.

15 A continuación, el primer módulo de seguridad de comunicaciones transmite la telemetría encriptada a la carga útil 9085. La antena de carga útil a continuación transmite la telemetría encriptada a la antena receptora de anfitrión 9090. A continuación, la antena receptora de anfitrión transmite la telemetría encriptada al SOC de anfitrión 9091. El SOC de anfitrión a continuación desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada 9092. A continuación, el SOC de anfitrión determina los datos de telemetría relacionados con una parte de la carga útil utilizada por el SOC de anfitrión utilizando una base de datos sin información desconmutada de huésped para leer la telemetría encriptada 9093.

25 El SOC de anfitrión a continuación transmite la telemetría encriptada al HOC 9095. A continuación, el HOC desencripta la telemetría encriptada utilizando la primera variedad de COMSEC para generar la telemetría no encriptada 9096. A continuación, el HOC determina los datos de telemetría relacionados con una parte de la carga útil utilizada por el HOC utilizando una base de datos sin información desconmutada de anfitrión para leer la telemetría encriptada 9097. A continuación, el procedimiento finaliza 9098.

30 La Figura 10 es un diagrama 1000 que muestra el sistema divulgado para un transpondedor virtual en un vehículo 1210, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra un dispositivo informático 1010. El dispositivo informático 1010 puede estar situado en una estación (por ejemplo, una estación de anfitrión o una estación de huésped). Cuando el dispositivo informático 1010 está ubicado en una estación de anfitrión (es decir, una estación operada por un usuario anfitrión (SOC de anfitrión)), el dispositivo informático 1010 se denomina dispositivo informático de anfitrión. Y, cuando el dispositivo informático 1010 se encuentra en una estación de huésped (es decir, una estación operada por un usuario huésped (HOC)), el dispositivo informático 1010 se denomina dispositivo informático de huésped. En una o más formas de realización, la estación es una estación en tierra 1015, un vehículo terrestre (por ejemplo, un jeep militar) 1020, un vehículo aéreo (por ejemplo, una aeronave) 1025, o un vehículo marino (por ejemplo, un barco) 1030.

45 Durante la operación, un usuario (por ejemplo, un usuario anfitrión o un usuario huésped) 1005 selecciona, a través de una interfaz gráfica de usuario (GUI) (por ejemplo, una GUI de anfitrión o una GUI de huésped) 1035 que se muestra en una pantalla del dispositivo informático 1010 (por ejemplo, un dispositivo informático de anfitrión o un dispositivo informático de huésped), una opción (por ejemplo, un valor) para cada una de al menos una variable diferente para una parte de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 utilizada por el usuario 1005. Se debe tener en cuenta que los detalles de la carga útil 1280 según se ilustra en la Figura 12 son representados en la GUI 1035, que se muestra en la pantalla del dispositivo informático 1010.

50 Obsérvese la Figura 12 para ver las diferentes variables de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 que pueden ser seleccionadas por el usuario 1005 utilizando la GUI 1035 que es mostrada al usuario 1005. También, Obsérvese la Figura 13 para ver las diferentes variables del canalizador digital 1270 de la carga útil 1280 que pueden ser seleccionadas por el usuario 1005 utilizando la GUI 1035 que es mostrada al usuario 1005. En una o más formas de realización, diversas variables diferentes pueden ser presentadas por la GUI 1035 para ser seleccionadas que incluyen, pero no se limitan a, al menos una potencia de transpondedor, al menos un espectro de transpondedor, al menos un ajuste de ganancia de transpondedor, al menos un ajuste de limitador de transpondedor, al menos un ajuste de control de nivel automático de transpondedor, al menos un ajuste de fase del transpondedor, al menos una generación de ganancia interna, un ancho de banda para al menos un haz, al menos una banda de frecuencia para al menos un haz, al menos un ajuste de formación de haces del transpondedor, una potencia de radiación isotrópica efectiva (EIRP) para al menos un haz, al menos un canal del transpondedor, y/o una dirección de haz para al menos un haz. Se debe tener en cuenta que el usuario 1005 puede seleccionar una opción haciendo clic en la variable asociada (por ejemplo, haciendo clic en uno de los mezcladores 1265 para cambiar la banda de frecuencia de la antena transmisora asociada al mezclador 1255) en la carga útil 1280 utilizando la GUI 1035, y escribiendo un valor o seleccionando un valor de un menú desplegable (por ejemplo, escribiendo una banda de frecuencia de transmisión deseada para la antena transmisora asociada 1255). Se debe tener

en cuenta que la carga útil 1280 representada en la Figura 12 es una carga útil de ejemplo, y la representación no muestra todas las posibles variables diferentes que pueden ser seleccionadas por el usuario 1005 utilizando la GUI 1035.

5 Después de que el usuario 1005 haya seleccionado, a través de la GUI 1035 que se muestra en el dispositivo informático 1010, una opción para cada una de al menos una variable para la parte de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 utilizada por el usuario 1005, la una o más opciones se transmiten 1040 a un algoritmo de configuración (CA: Configuration Algorithm) 1045 (por ejemplo, un algoritmo contenido en un archivo XML, tal como CAConfig.xml 1050). El algoritmo de configuración 1045 genera a continuación una configuración para la parte de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 utilizada por el usuario 1005 utilizando la una o más opciones. A continuación, el algoritmo de configuración 1045 transmite 1055 la configuración a un generador de comandos (por ejemplo, un generador de comandos de anfitrión o un generador de comandos de huésped) 1060. Opcionalmente, el algoritmo de configuración 1045 también almacena la configuración en un archivo de informe 1065.

15 Después de que el generador de comandos 1060 haya recibido la configuración, el generador de comandos 1060 genera unos comandos (por ejemplo, comandos de anfitrión o comandos de huésped) para reconfigurar la parte de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 utilizada por el usuario 1005 utilizando la configuración. A continuación, los comandos son transmitidos 1070 a un módulo de encriptación 1075. Después de recibir los comandos, el módulo de encriptación 1075 a continuación encripta los comandos (por ejemplo, utilizando una primera variedad de COMSEC o una segunda variedad de COMSEC) para generar comandos encriptados (por ejemplo, comandos encriptados de anfitrión o comandos encriptados de huésped).

25 A continuación, los comandos encriptados son transmitidos 1080 desde la estación (por ejemplo, una estación en tierra 1015, un vehículo terrestre (por ejemplo, un jeep militar) 1020, un vehículo aéreo (por ejemplo, una aeronave) 1025, o un vehículo marino (por ejemplo, un barco) 1030) al vehículo 1210. Se debe tener en cuenta que, en una o más formas de realización, el dispositivo informático 1010, el algoritmo de configuración 1045, el generador de comandos 1060, y el módulo de encriptación 1075 están todos ubicados en la estación (por ejemplo, la estación de anfitrión o la estación de huésped). En otras formas de realización, algunos o más de estos elementos pueden estar ubicados en diferentes lugares. Además, en una o más formas de realización, el vehículo 1210 es un vehículo aéreo (por ejemplo, un satélite, una aeronave, un vehículo no tripulado (UAV), o un avión espacial).

35 Después de que el vehículo 1210 haya recibido los comandos encriptados, el vehículo descifra los comandos para generar comandos no encriptados (por ejemplo, comandos de anfitrión no encriptados o comandos no encriptados de huésped). A continuación, la parte de la carga útil 1280 en el vehículo 1210 utilizada por el usuario 1005 es reconfigurada utilizando los comandos no encriptados. En una o más formas de realización, la reconfiguración de la carga útil 1280 puede comprender la reconfiguración de al menos una antena 1215, 1255 (obsérvese la Figura 12), al menos un convertidor de analógico a digital, al menos un convertidor de digital a analógico, al menos un formador de haces, al menos un canalizador digital 1310 (obsérvese la Figura 13), al menos un demodulador, al menos un modulador, al menos una matriz de conmutación digital 1320 (obsérvese la Figura 13), y/o al menos un combinador digital 1330 (obsérvese la Figura 13). Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, la reconfiguración de la carga útil 1280 puede comprender reconfigurar al menos una matriz de conmutación analógica.

La Figura 11 es un diagrama 1100 que muestra una asignación de ejemplo de ancho de banda entre una pluralidad de haces (U1 - U45) cuando se utiliza el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, el ancho de banda de cada uno de los haces (U1 - U45) se ilustra como una barra.

50 En el lado izquierdo 1110 del diagrama 1100, se muestra una parte del ancho de banda de cada uno de los haces (U1 - U45) para su utilización sólo por parte del usuario anfitrión (es decir, el propietario del vehículo). En este ejemplo, el usuario anfitrión no arrenda ninguna parte de la carga útil a un usuario huésped (es decir, a un cliente).

55 En el lado derecho 1120 del diagrama 1100, se muestra una parte del ancho de banda de cada uno de los haces para su utilización sólo por parte del usuario anfitrión (es decir, el propietario del vehículo). Además, se muestra al menos una parte de (si no toda) la parte del ancho de banda de cada uno de los haces (U1 - U45) no utilizada por el usuario anfitrión, para su utilización por parte del usuario huésped (es decir, un cliente). En este ejemplo, el usuario anfitrión arrenda una parte de la carga útil a un usuario huésped (es decir, un cliente). Específicamente, el usuario anfitrión arrenda una parte del ancho de banda de cada uno de los haces (U1 - U45) al usuario huésped.

60 Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, el usuario anfitrión puede arrendar todo el ancho de banda de algunos de (si no todos) los haces al usuario huésped. En estas formas de realización, el usuario huésped solo utilizará el ancho de banda de estos haces arrendados.

La Figura 12 es un diagrama 1200 que muestra la arquitectura de conmutación para una asignación flexible de ancho de banda entre una pluralidad de haces (U1 - UN) (es decir, que incluye haces de enlace de subida y de bajada) cuando se utiliza el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestran detalles de una carga útil 1280 en un vehículo 1210. En particular, se muestra cada antena de una pluralidad (es decir, un número N) de antenas receptoras 1215, en el vehículo 1210, para recibir uno de los haces de enlace de subida (U1 - UN). De este modo, por ejemplo, la antena receptora 1215 conectada al puerto de entrada 1 recibe el haz de enlace de subida U6, la antena receptora 1215 conectada al puerto de entrada 2 recibe el haz de enlace de subida U14, y la antena receptora 1215 conectada al puerto de entrada N recibe el haz de enlace de subida U34. Cada antena receptora 1215 se muestra seguida de un polarizador (es decir, pol) 1220 y un filtro de guía de ondas (es decir, filtro WG) 1225.

Además, en esta figura, cada antena de una pluralidad (es decir, un número N) de antenas transmisoras 1255, en el vehículo 1210, se muestra para recibir uno de los haces de enlace de bajada (U1 - UN). De este modo, por ejemplo, la antena transmisora 1255 conectada al puerto de salida 1 recibe el haz de enlace de bajada U19, la antena transmisora 1255 conectada al puerto de salida 2 recibe el haz de enlace de bajada U6, y la antena transmisora 1255 conectada al puerto de salida N recibe el haz de enlace de bajada U1. Cada antena transmisora 1255 se muestra precedida por un polarizador (es decir, pol) 1245 y un filtro de guía de ondas (es decir, filtro WG) 1250.

Se debe tener en cuenta que, en una o más formas de realización, se pueden utilizar diversos tipos diferentes de antenas para las antenas receptoras 1215 y las antenas transmisoras 1255 que incluyen, pero no se limitan a, antenas de reflector parabólico, antenas de reflector con forma, antenas de matriz de alimentación múltiple, antenas de matriz de fase, y/o cualquier combinación de las mismas.

Durante la operación, un usuario anfitrión 1205 encripta comandos de anfitrión no encriptados para producir comandos de anfitrión encriptados. Además, un usuario huésped 1230 encripta comandos de huésped no encriptados para producir comandos de huésped encriptados. El usuario huésped 1230 transmite 1235 los comandos de huésped encriptados al usuario anfitrión 1205. El usuario anfitrión 1205 transmite 1240 los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados al vehículo 1210. Los comandos de anfitrión encriptados y los comandos de huésped encriptados son descifrados en el vehículo 1210 para producir los comandos de anfitrión no encriptados y los comandos de huésped no encriptados.

A continuación, la carga útil en el vehículo 1210 recibe los comandos de anfitrión no encriptados y los comandos de huésped no encriptados. El canalizador digital 1270 a continuación reconfigura los canales de los haces de enlace de subida (U1 - UN) y de los haces de enlace de bajada (U1 - UN) de acuerdo con los comandos de anfitrión no encriptados y los comandos de huésped no encriptados. La configuración de los canales asigna el ancho de banda de los haces de enlace de subida (U1 - UN) y de los haces de enlace de bajada (U1 - UN) entre el usuario anfitrión 1205 y el usuario huésped 1230.

Además, las antenas transmisoras 1255 y las antenas receptoras 1215 son configuradas de acuerdo con los comandos de anfitrión no encriptados y los comandos de huésped no encriptados. Por ejemplo, algunas de, si no todas, las antenas transmisoras 1255 y/o de las antenas receptoras 1215 pueden estar montadas sobre una suspensión cardánica para proyectar sus haces en diferentes ubicaciones en el suelo. También, por ejemplo, algunas de, si no todas, las antenas transmisoras 1255 y/o las antenas receptoras 1215 pueden tener su fase cambiada de tal manera que (1) la forma del haz es cambiada (por ejemplo, tiene el efecto de cambiar el área de cobertura del haz, cambiando el pico o picos de amplitud del haz, y/o cambiando el pico o picos de amplitud en el suelo), y/o (2) el haz es proyectado en una ubicación diferente en el suelo (es decir, tiene el mismo efecto que el montaje de la antena 1215, 1255 sobre una suspensión cardánica).

Adicionalmente, los mezcladores 1260 en los puertos de entrada y/o los mezcladores 1265 en los puertos de salida son configurados de acuerdo con los comandos de anfitrión no encriptados y/o los comandos de huésped no encriptados. Por ejemplo, algunos de, si no todos, los mezcladores 1260 en los puertos de entrada y/o los mezcladores 1265 en los puertos de salida pueden mezclar en diferentes bandas de frecuencia para cambiar la banda o bandas de frecuencia de los haces (U1 - UN).

La Figura 13 es un diagrama 1300 que muestra unos detalles del canalizador digital 1270 de la Figura 12, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestra que el canalizador digital 1270 incluye tres partes principales, que son el canalizador 1310, la matriz de conmutación 1320 y el combinador 1330. El canalizador digital 1310 divide el espectro de haz de entrada (es decir, banda de frecuencia) procedente de cada puerto de entrada en sub-canales (es decir, planos de frecuencia) de entrada. En esta figura, se muestra que cada espectro de haz (es decir, banda de frecuencia) se divide en doce (12) sub-canales (es decir, planos de frecuencia) de entrada. Se debe tener en cuenta que en otras formas de realización, cada espectro de haz de entrada se puede dividir en más o menos de doce (12) sub-canales de entrada, según se muestra en la Figura 13.

La matriz de conmutación 1320 enruta los sub-canales de entrada desde los puertos de entrada a sus respectivos puertos de salida asignados, donde se denominan sub-canales de salida. En esta figura, se muestran cinco (5) tipos de ejemplo de enrutamiento que pueden ser utilizados por la matriz de conmutación 1320, que incluyen mapeo directo 1340, multidifusión en haz 1350, multidifusión de haz cruzado 1360, mapeo de haz cruzado 1370 y enrutamiento punto a punto de haz cruzado 1380. El combinador 1330 combina los sub-canales de salida para crear un espectro de haz de salida para cada puerto de salida. Según se ha mencionado anteriormente, durante la reconfiguración de la carga útil 1280, el canalizador 1310, la matriz de conmutación 1320, y/o el combinador 1330 del canalizador digital 1270 pueden ser reconfigurados de diversas maneras diferentes (por ejemplo, cambiando la división de los espectros de haz de entrada en sub-canales de entrada, cambiando el enrutamiento de los sub-canales de entrada, y/o cambiando la combinación de los sub-canales de salida para crear los espectros de haz de salida).

La Figura 14 es un diagrama 1400 que muestra unos componentes de ejemplo en el vehículo (por ejemplo, satélite) 1410 que pueden ser utilizados por el transpondedor virtual divulgado, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En esta figura, se muestran diversos componentes, en el vehículo 1410, que pueden ser configurados de acuerdo con los comandos de anfitrión no encriptados (por ejemplo, el canal de anfitrión 1430) y/o comandos de huésped no encriptados (por ejemplo, el canal de huésped 1420).

En esta figura, se muestran la antena de enlace de subida 1440, la antena de enlace de bajada 1450, y diversos componentes de la carga útil totalmente digital 1460 (que incluyen el convertidor de analógico a digital (A/D) 1465, el canalizador digital 1475, la matriz de conmutación digital 1495, el combinador digital 1415, y el convertidor de digital a analógico (D/A) 1435) que pueden ser configurados según los comandos de anfitrión no encriptados (por ejemplo, el canal de anfitrión 1430) y/o los comandos de huésped no encriptados (por ejemplo, el canal de huésped 1420). Además, algunos otros componentes de la carga útil totalmente digital 1460 (que incluyen la formación de haces de enlace de subida 1470, el demodulador 1480, el modulador 1490 y la formación de haces de enlace de bajada 1425) pueden ser configurados opcionalmente según los comandos de anfitrión no encriptados (por ejemplo, el canal de anfitrión 1430) y/o los comandos de huésped no encriptados (por ejemplo, el canal de huésped 1420).

Las Figuras 15A y 15B muestran en conjunto un diagrama de flujo del procedimiento divulgado para un transpondedor virtual en un vehículo, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. Al inicio 1500 del procedimiento, un usuario anfitrión, con una interfaz gráfica de usuario (GUI) de anfitrión en un dispositivo informático de anfitrión, selecciona una opción para cada una de al menos una variable para una parte de una carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión 1505. Además, un usuario huésped, con una GUI de huésped en un dispositivo informático de huésped, selecciona una opción para cada una de al menos una variable para una parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped 1510. A continuación, un algoritmo de configuración (CA), genera una configuración para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión utilizando la opción para cada una de al menos una variable para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión 1515. También, el algoritmo de configuración, genera una configuración para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped utilizando una opción para cada una de al menos una variable para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped 1520.

Un generador de comandos de anfitrión genera a continuación comandos de anfitrión para reconfigurar la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión, utilizando la configuración para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión 1525. Y, un generador de comandos de huésped genera comandos de huésped para reconfigurar la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped, utilizando la configuración para la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped 1530. A continuación, los comandos de anfitrión y los comandos de huésped son transmitidos al vehículo 1535. La parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario anfitrión es a continuación reconfigurada utilizando los comandos de anfitrión 1540. También, la parte de la carga útil en el vehículo utilizada por el usuario huésped es reconfigurada utilizando los comandos de huésped 1545. A continuación, el procedimiento finaliza 1550.

La Figura 16 es un diagrama que muestra un secuencia de comandos o script de ejemplo 1600 para telemetría dentro de banda para el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En particular, esta secuencia de comandos o script de ejemplo 1600 puede ser utilizada para la telemetría dentro de banda para el usuario huésped según se muestra en el sistema de la Figura 2 y el procedimiento de las Figuras 3A - 3D (por ejemplo, la telemetría dentro de banda es la telemetría de huésped encriptada que es transmitida 297 dentro de una señal de telemetría de huésped, utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda, por la antena de carga útil 280 a una antena receptora de huésped 290).

En esta figura, se muestra que la secuencia de comandos 1600 se ejecuta durante una duración de tiempo que es igual al tiempo de ciclo maestro igual a N milisegundos (mseg), y la secuencia de comandos 1600

se repite dentro de la señal de telemetría de huésped. La secuencia de comandos 1600 puede ser transmitida en un único flujo modulado en una señal de sistema de monitorización de espectro 1 (SMS1). Los datos de telemetría dentro de banda pueden ser encriptados por seguridad.

5 En referencia a la secuencia de comandos 1600, la secuencia de comandos 1600 comienza con un inicio de trama menor de señal de inicio/sincro 1610. A continuación, comienza la secuencia de comandos maestro del SMS1 1620. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de configuración de monitorización de espectro del SMS1 1630, que monitorizan las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario huésped. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de
10 acumulación de tiempo fijo de huésped 1640, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario huésped durante una cantidad fija de tiempo.

A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de conmutación, potencia de sub-canal (SCP), limitador, control de nivel automático de sub-canal (SALC), ganancia de sub-canal (SCG) de flujos de
15 huésped 1650. Estas secuencias de comandos 1650 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC y SCG. Estas secuencias de comandos 1650 se repiten en un bucle de Y número de veces.

A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de configuración de monitorización de espectro analógico (ASMS)/memoria de acceso aleatorio analógico (ANARAM) 1660. Estas secuencias de comandos 1660 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración ASMS y a
20 la memoria ANARAM.

A continuación, finaliza la trama menor de señal de inicio/sincro de la secuencia de comandos de acumulación del SMS1 1670. Se debe tener en cuenta que la monitorización de cada tipo diferente de datos de telemetría (por ejemplo, configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM) puede tener una frecuencia de actualización asociada y puede tener un número
25 asociado de veces que se repite durante el tiempo de ciclo maestro de la secuencia de comandos que es igual a N mseg.

La Figura 17 es un diagrama que muestra un secuencia de comandos o script de ejemplo 1700 para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En particular, esta secuencia de comandos o script de ejemplo 1700 puede ser
30 utilizada para la telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión según se muestra en el sistema de la Figura 4 y el procedimiento de las Figuras 5A - 5D (por ejemplo, la telemetría dentro de banda es la telemetría de anfitrión encriptada que es transmitida 497 dentro de una señal de telemetría de anfitrión, utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda, por la antena de carga útil 480 a una antena receptora de huésped 485).

En esta figura, se muestra que la secuencia de comandos 1700 se ejecuta durante una duración de tiempo que es igual al tiempo de ciclo maestro igual a M milisegundos (mseg), y la secuencia de comandos 1700 se repite dentro de la señal de telemetría de anfitrión. La secuencia de comandos 1700 puede ser
35 transmitida en un único flujo modulado en una señal del sistema de monitorización de espectro 1 (SMS1). Los datos de telemetría dentro de banda pueden ser encriptados por seguridad.

En referencia a la secuencia de comandos 1700, la secuencia de comandos 1700 comienza con un inicio de trama menor de señal de inicio/sincro 1710. A continuación, comienza la secuencia de comandos maestro del SMS1 1720. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de configuración de monitorización de espectro del SMS1 1730, que monitorizan las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de
40 acumulación de tiempo fijo de anfitrión 1740, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión durante una cantidad fija de tiempo.

A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de conmutación, SCP, limitador, SALC y SCG de flujos de anfitrión 1750. Estas secuencias de comandos 1750 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC y SCG. Estas secuencias de comandos 1750 se repiten en un bucle de X número de veces.
45

A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de ASMS/ANARAM 1760. Estas secuencias de comandos 1760 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración ASMS y a la memoria ANARAM.
50

A continuación, finaliza la trama menor de señal de inicio/sincro de la secuencia de comandos de acumulación del SMS1 1770. Se debe tener en cuenta que la monitorización de cada tipo diferente de datos de telemetría (por ejemplo, configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM) puede tener una frecuencia de actualización asociada y puede tener un número
55

asociado de veces que se repite durante el tiempo de ciclo maestro de la secuencia de comandos que es igual a M mseg.

5 La Figura 18 es un diagrama que muestra un secuencia de comandos o script de ejemplo 1800 para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En particular, esta secuencia de comandos o script de ejemplo 1800 se puede utilizar para la telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped según se muestra en el sistema de la Figura 6 y el procedimiento de las Figuras 7A - 7D (por ejemplo, la telemetría dentro de banda es: (1) la telemetría de anfitrión encriptada que es transmitida 697
10 dentro de una señal de telemetría de anfitrión/huésped, utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda, por la antena de carga útil 680 a una antena receptora de anfitrión 685, y (2) la telemetría de huésped encriptada que es transmitida 696 dentro de la señal de telemetría de anfitrión/huésped, utilizando la banda o bandas de frecuencia dentro de banda, por la antena de carga útil 680 a una antena receptora de huésped 690).

15 En esta figura, se muestra que la secuencia de comandos 1800 se ejecuta durante una duración de tiempo que es igual al tiempo de ciclo maestro igual a Z milisegundos (mseg), y la secuencia de comandos 1800 se repite dentro de la señal de telemetría de anfitrión/huésped. La secuencia de comandos 1800 se puede transmitir en un único flujo modulado en una señal del sistema de monitorización de espectro 1 (SMS1).
20 Los datos de telemetría dentro de banda pueden ser encriptados por seguridad. En referencia a la secuencia de comandos 1800, la secuencia de comandos 1800 comienza con un inicio de trama menor de señal de inicio/sincro 1810. A continuación, comienza la secuencia de comandos maestro del SMS1 1820. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de configuración de monitorización de espectro del SMS1 1830, que monitorizan las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión y el usuario huésped. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de tiempo fijo de anfitrión 1840, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión durante una cantidad fija de tiempo.

30 A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de conmutación, SCP, limitador, SALC y SCG de flujos de anfitrión 1850. Estas secuencias de comandos 1850 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC y SCG. Estas secuencias de comandos 1850 se repiten en un bucle de X número de veces.

35 A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de tiempo fijo de huésped 1860, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario huésped durante una cantidad fija de tiempo.

40 A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de conmutación, SCP, limitador, SALC y SCG de flujos de huésped 1870. Estas secuencias de comandos 1870 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC y SCG. Estas secuencias de comandos 1870 se repiten en un bucle de Y número de veces.

45 A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de configuración de monitorización de espectro analógico (ASMS)/memoria de acceso aleatorio analógica (ANARAM) 1880. Estas secuencias de comandos 1880 acumulan datos de telemetría relativos a la configuración ASMS y a la memoria ANARAM.

50 A continuación, finaliza la trama menor de señal de inicio/sincro de la secuencia de comandos de acumulación del SMS1 1890. Se debe tener en cuenta que la monitorización de cada tipo diferente de datos de telemetría (por ejemplo, configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM) puede tener una frecuencia de actualización asociada y puede tener un número asociado de veces que se repite durante el tiempo de ciclo maestro de la secuencia de comandos que es igual a Z mseg.

55 La Figura 19 es un diagrama 1900 que muestra dos secuencias de comandos o scripts de ejemplo (secuencia de comandos 1 y secuencia de comandos 2) para telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión y el usuario huésped, de acuerdo con al menos una forma de realización de la presente divulgación. En particular, la secuencia de comandos 1 de ejemplo se puede usar para la telemetría dentro de banda para el usuario anfitrión según se muestra en el sistema de la Figura 6 y el procedimiento de las Figuras 7A - 7D (por ejemplo, la telemetría dentro de banda es la telemetría de anfitrión encriptada que es transmitida 697 dentro de una señal de telemetría de anfitrión, utilizando una o más bandas de frecuencia dentro de banda (es decir, banda de frecuencia de anfitrión), por la antena de carga útil 680 a una antena receptora de anfitrión 685). Y, la secuencia de comandos 2 de ejemplo se puede utilizar para la telemetría dentro de banda para el usuario huésped, según se muestra en el sistema de la Figura 6 y el procedimiento de las Figuras 7A - 7D (por ejemplo, la telemetría dentro de banda es la telemetría de huésped encriptada que es
60 transmitida 696 dentro de una señal de telemetría de huésped, utilizando la una o más bandas de frecuencia
65

dentro de banda (es decir, banda de frecuencia de huésped), por la antena de carga útil 680 a una antena receptora de huésped 690).

5 En esta figura, se muestra que la secuencia de comandos 1 se ejecuta durante una duración de tiempo que es igual al tiempo de ciclo maestro igual a N milisegundos (mseg), y la secuencia de comandos 1 se repite dentro de la señal de telemetría de anfitrión. La secuencia de comandos 1 puede ser transmitida en un único flujo modulado en una señal del sistema de monitorización de espectro 1 (SMS1). Los datos de telemetría dentro de banda pueden ser encriptados por seguridad.

10 También en esta figura, se muestra que la secuencia de comandos 2 se ejecuta durante una duración de tiempo que es igual al tiempo de ciclo maestro igual a M milisegundos (mseg), y la secuencia de comandos 2 se repite dentro de la señal de telemetría de huésped. La secuencia de comandos 2 puede ser transmitida en un único flujo modulado en una señal del sistema de monitorización de espectro 2 (SMS2). Los datos de telemetría dentro de banda pueden ser encriptados por seguridad.

15 En referencia a la secuencia de comandos 1, se inicia la secuencia de comandos 1 en 1910. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de configuración de monitorización de espectro 1920, que monitorizan las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de telemetría de anfitrión 1930, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario anfitrión. Estas secuencias de comandos 1930 pueden acumular telemetría relativa a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM. Estas secuencias de comandos 1930 se pueden repetir en un bucle de X número de veces. A continuación, la secuencia de comandos 1 finaliza en 1940. Se debe tener en cuenta que la monitorización de cada tipo diferente de datos de telemetría (por ejemplo, la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM) puede tener una frecuencia de actualización asociada y puede tener un número asociado de veces que se repite durante el tiempo de ciclo maestro de la secuencia de comandos que es igual a N mseg.

30 En referencia a la secuencia de comandos 2, se inicia la secuencia de comandos 2 en 1950. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de configuración de monitorización de espectro 1960, que monitorizan las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario huésped. A continuación, se ejecutan las secuencias de comandos de acumulación de telemetría de huésped 1970, que acumulan la telemetría procedente de las diversas partes de la carga útil que están configuradas para el usuario huésped. Estas secuencias de comandos 1970 pueden acumular telemetría relativa a la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM. Estas secuencias de comandos 1970 se pueden repetir en un bucle de Y número de veces. A continuación, finaliza la secuencia de comandos 2 en 1980. Se debe tener en cuenta que la monitorización de cada tipo diferente de datos de telemetría (por ejemplo, la configuración de conmutación, SCP, configuración de limitador, SALC, SCG, ASMS y ANARAM) puede tener una frecuencia de actualización asociada y puede tener un número asociado de veces que se repite durante el tiempo de ciclo maestro de la secuencia de comandos que es igual a M mseg.

45 Aunque se han mostrado y descrito formas de realización particulares, se debe entender que la discusión anterior no pretende limitar el alcance de estas formas de realización. Si bien se han divulgado y descrito en el presente documento formas de realización y variaciones de los numerosos aspectos de la invención, dicha divulgación se proporciona únicamente a efectos de explicación e ilustración. Por lo tanto, se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

50 Cuando los procedimientos que se han descrito anteriormente indican que ciertos sucesos se producen en cierto orden, los expertos en la materia que se puedan beneficiar de esta divulgación reconocerán que el orden puede ser modificado y que dichas modificaciones están de acuerdo con las variaciones de la presente divulgación. Además, hay partes de los procedimientos que se pueden realizar simultáneamente en un proceso paralelo cuando sea posible, así como secuencialmente. Además, se pueden realizar más partes o menos partes de los procedimientos.

55 Aunque se han divulgado ciertas formas de realización y procedimientos ilustrativos en el presente documento, puede ser evidente a partir de la divulgación anterior para los expertos en la materia que se pueden hacer variaciones y modificaciones de dichas formas de realización y procedimientos sin apartarse del alcance de la técnica divulgada. Existen muchos otros ejemplos de la técnica divulgada, cada uno de los cuales difiere de los demás sólo en cuestiones de detalle. En consecuencia, se pretende que la técnica divulgada se encuentre limitada únicamente en la medida requerida por las reivindicaciones adjuntas y las normas y principios de derecho aplicable.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual que es un transpondedor dividido en múltiples transpondedores, comprendiendo el procedimiento:
- 5 transmitir, por una antena de carga útil (280, 2080, 480, 680, 6080, 880, 8080) en un vehículo (210, 2010, 410, 610, 6010, 810, 8010), una señal de carga útil de huésped que es una señal proporcionada por al menos una parte de la carga útil utilizada por al menos un usuario huésped a una antena receptora de huésped utilizada por el al menos un usuario huésped (290, 2090, 490, 690, 6090, 890, 8090); y
- 10 transmitir, por la antena de carga útil, una señal de telemetría de huésped que es una señal de telemetría relacionada con la configuración de al menos una parte de la carga útil utilizada por el al menos un usuario huésped a la antena receptora de huésped,
- caracterizado por el hecho de que** la señal de telemetría de huésped y la señal de carga útil de huésped son transmitidas en una misma banda de frecuencia de huésped.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la señal de telemetría de huésped comprende una secuencia de comandos que comprende datos de telemetría de huésped relacionados con una configuración de carga útil de huésped, en el que la secuencia de comandos tiene una duración de tiempo igual a un tiempo de ciclo maestro y la secuencia de comandos se repite dentro de la señal de telemetría de huésped.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que la señal de telemetría de huésped comprende datos de telemetría de huésped relacionados con una configuración de carga útil de huésped que comprende al menos una de las siguientes: potencia de sub-canal, SCP, configuración de monitorización de espectro analógico, ASMS, memoria de acceso aleatorio analógico, ANARAM, configuración de conmutación, configuración de limitador, control de nivel automático de sub-canal, SALC, o ganancia de sub-canal, SCG.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que cada tipo diferente de los datos de telemetría de huésped relacionados con la configuración de carga útil de huésped tiene una frecuencia de actualización asociada.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que cada tipo diferente de los datos de telemetría de huésped relacionados con la configuración de carga útil de huésped tiene un número asociado de veces que se repite durante un tiempo de ciclo de secuencia de comandos.
- 35 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 5, en el que la señal de telemetría de huésped comprende telemetría de huésped encriptada.
- 40 7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 6, que comprende además:
- transmitir, por una antena de carga útil en un vehículo, una señal de carga útil de anfitrión que es una señal proporcionada por al menos una parte de la carga útil utilizada por un usuario anfitrión a una antena receptora de anfitrión utilizada por el usuario anfitrión (285, 2085, 485, 6085, 685, 885, 8085); y
- 45 transmitir, por la antena de carga útil, una señal de telemetría de anfitrión que es una señal relacionada con la configuración de la al menos una parte de la carga útil utilizada por el usuario anfitrión a la antena receptora de anfitrión utilizada por el usuario anfitrión.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la señal de telemetría de anfitrión y la señal de carga útil de anfitrión son transmitidas en una misma banda de frecuencia.
- 50 9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 8, en el que la señal de telemetría de anfitrión y la señal de telemetría de huésped son transmitidas en una misma banda de frecuencia.
10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 – 9, en el que la señal de telemetría de anfitrión comprende una secuencia de comandos que comprende datos de telemetría de anfitrión relacionados con una configuración de carga útil de anfitrión, en el que la secuencia de comandos tiene una duración de tiempo igual a un tiempo de ciclo maestro y la secuencia de comandos se repite dentro de la señal de telemetría de huésped.
- 55 11. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 – 10, en el que la señal de telemetría de anfitrión comprende datos de telemetría de anfitrión relacionados con una configuración de carga útil de anfitrión que comprende al menos una de las siguientes: potencia de sub-canal, SCP, configuración de monitorización de espectro analógico, ASMS, memoria de acceso aleatorio analógico, ANARAM, configuración de conmutación, configuración de limitador, control de nivel automático de sub-canal, SALC, o ganancia de sub-canal, SCG.
- 60 12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que cada tipo diferente de los datos de telemetría de anfitrión relacionados con la configuración de carga útil de anfitrión tiene una frecuencia de actualización
- 65

ES 2 875 898 T3

asociada y/o en el que cada tipo diferente de los datos de telemetría de anfitrión relacionados con la configuración de carga útil de anfitrión tiene un número asociado de veces que se repite durante un tiempo de ciclo de secuencia de comandos.

- 5 13. Un sistema de telemetría dentro de banda para un transpondedor virtual que es un transpondedor dividido en múltiples transpondedores, comprendiendo el sistema:
- un vehículo (210, 2010, 410, 610, 6010, 810, 8010); y
 - una antena de carga útil (210, 2010, 410, 610, 6010, 810, 8010) en el vehículo para transmitir una señal de carga útil de huésped a una antena receptora de huésped (290, 2090, 490, 690, 6090, 890, 8090), y
- 10 para transmitir una señal de telemetría de huésped a la antena receptora de huésped,
el sistema configurado para realizar el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 – 12.
14. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 – 9, en el que la señal de telemetría de anfitrión comprende una secuencia de comandos que comprende datos de telemetría de anfitrión
- 15 relacionados con una configuración de carga útil de anfitrión, en el que la secuencia de comandos tiene una duración de tiempo igual a un tiempo de ciclo maestro y la secuencia de comandos se repite dentro de la señal de telemetría de anfitrión.
15. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7 – 12, en el que la señal de telemetría de anfitrión y la señal de carga útil de anfitrión son transmitidas en una banda de frecuencia de anfitrión.
- 20

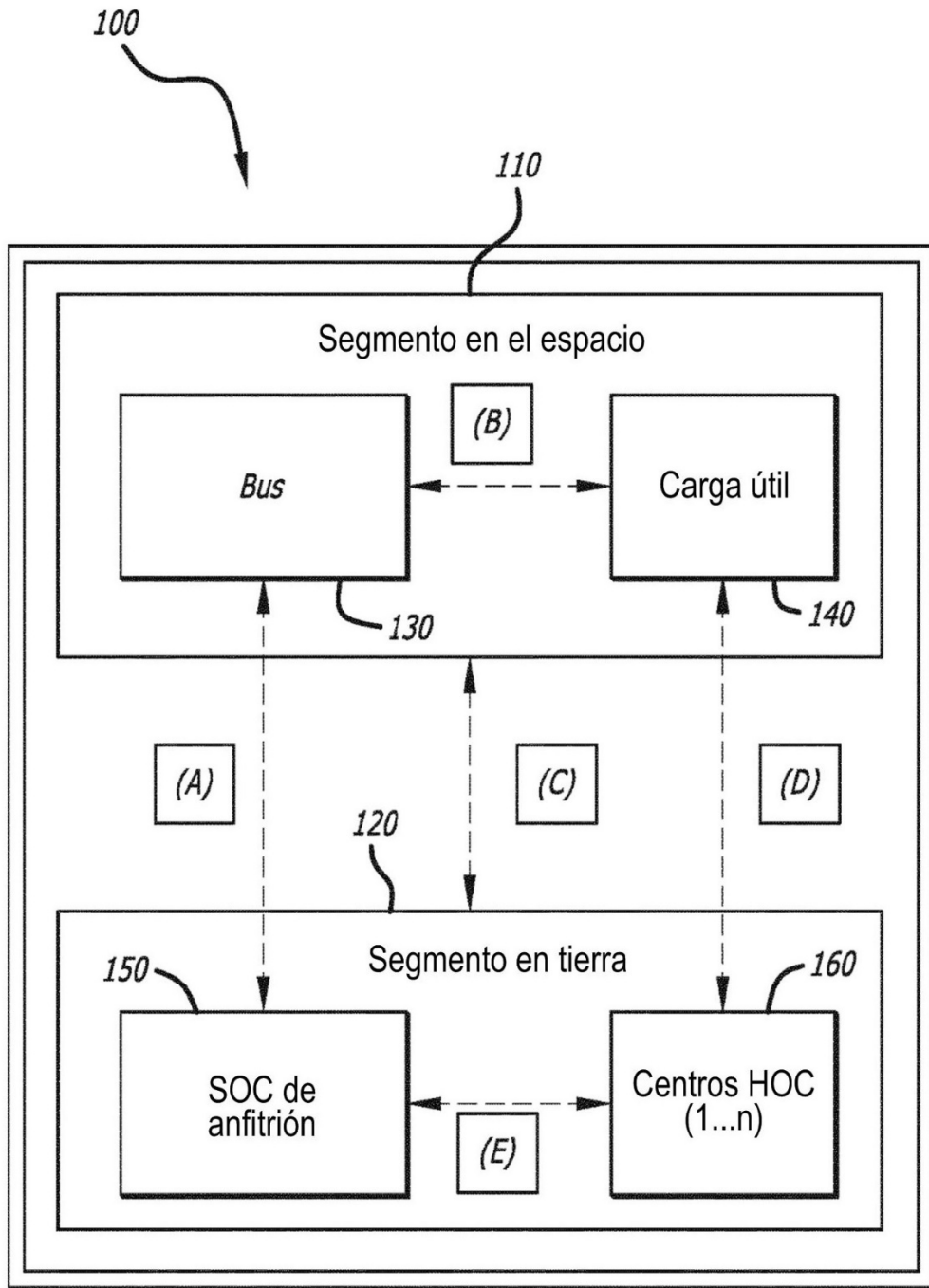
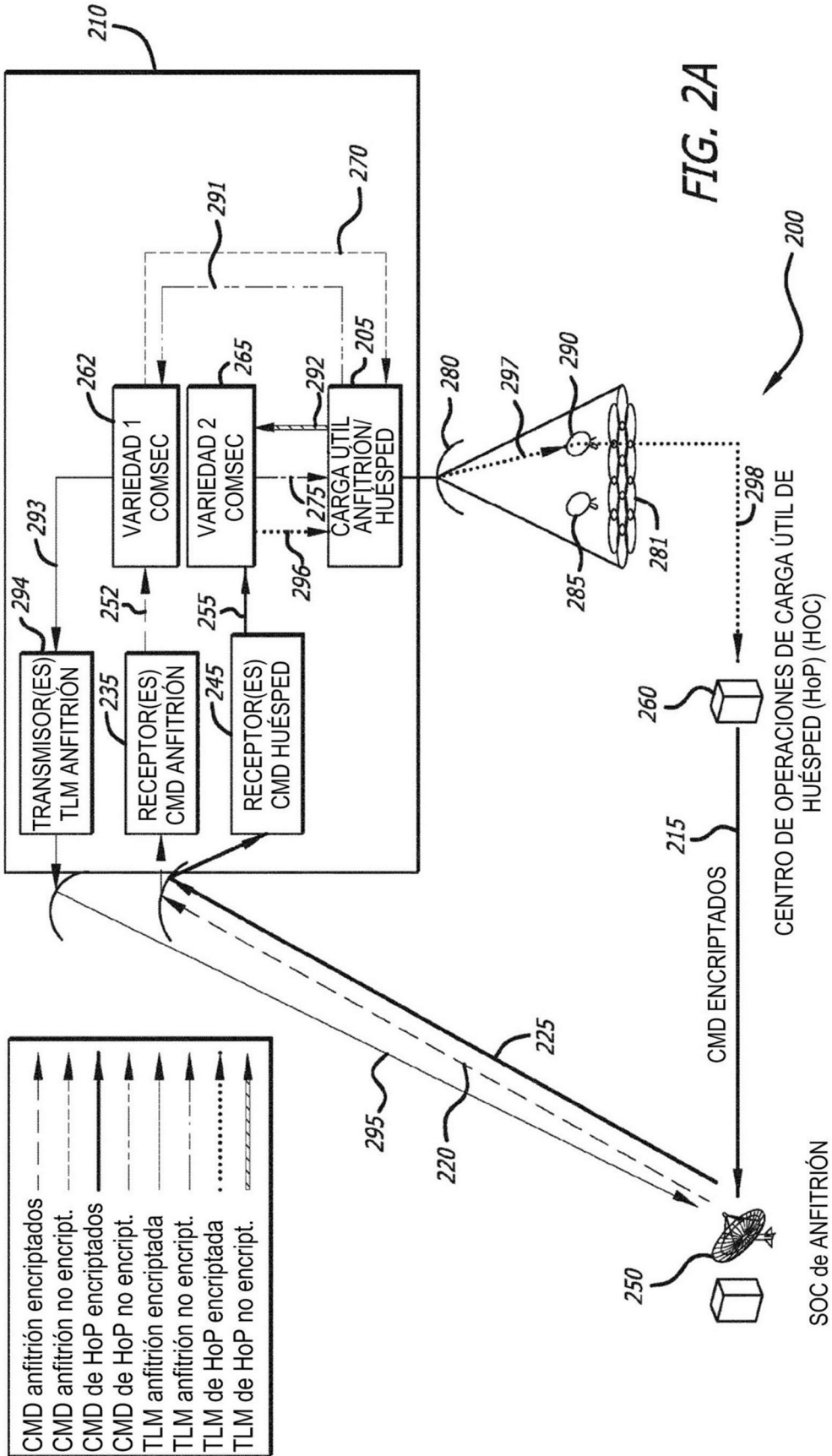


FIG. 1



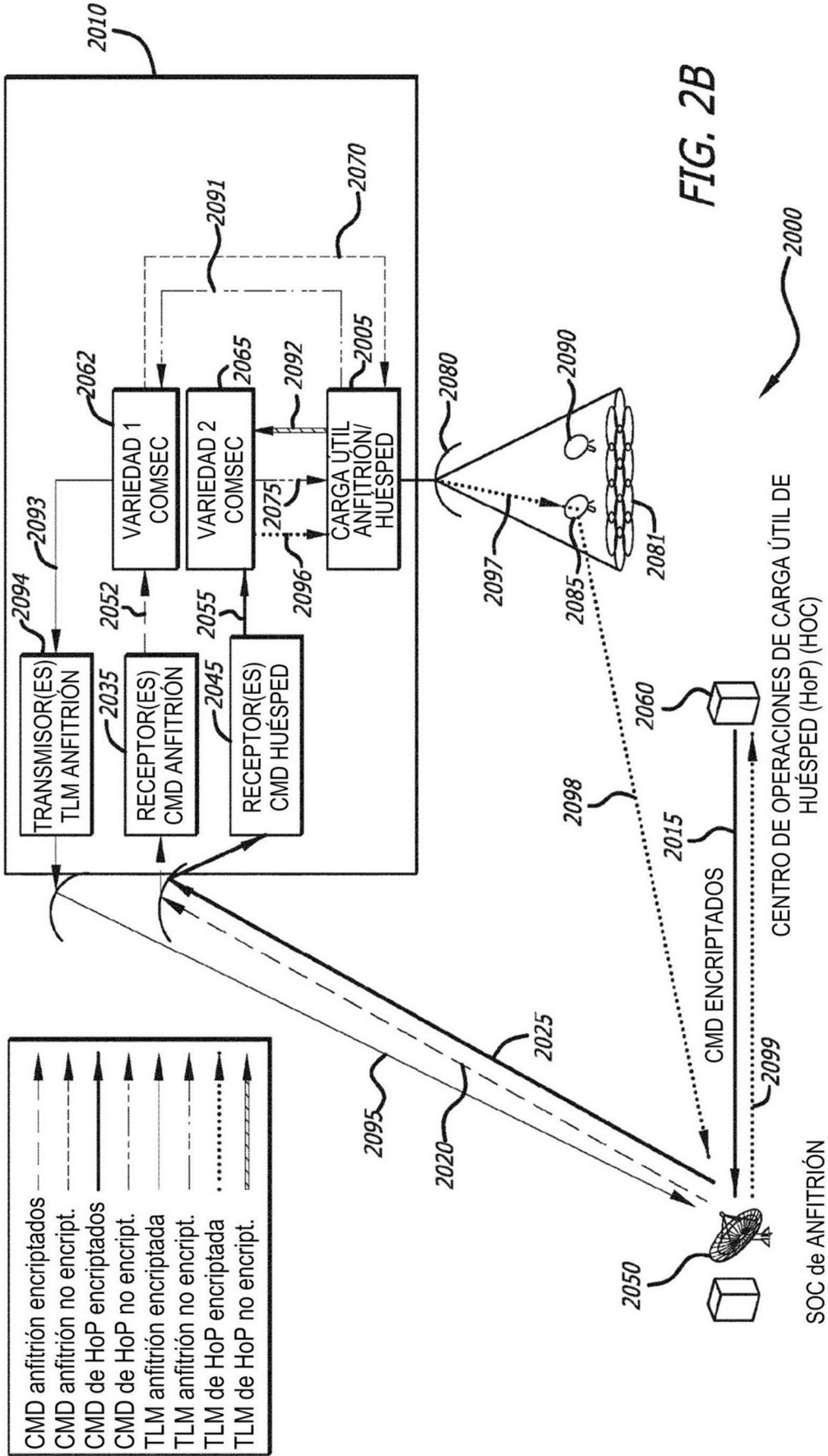


FIG. 3A

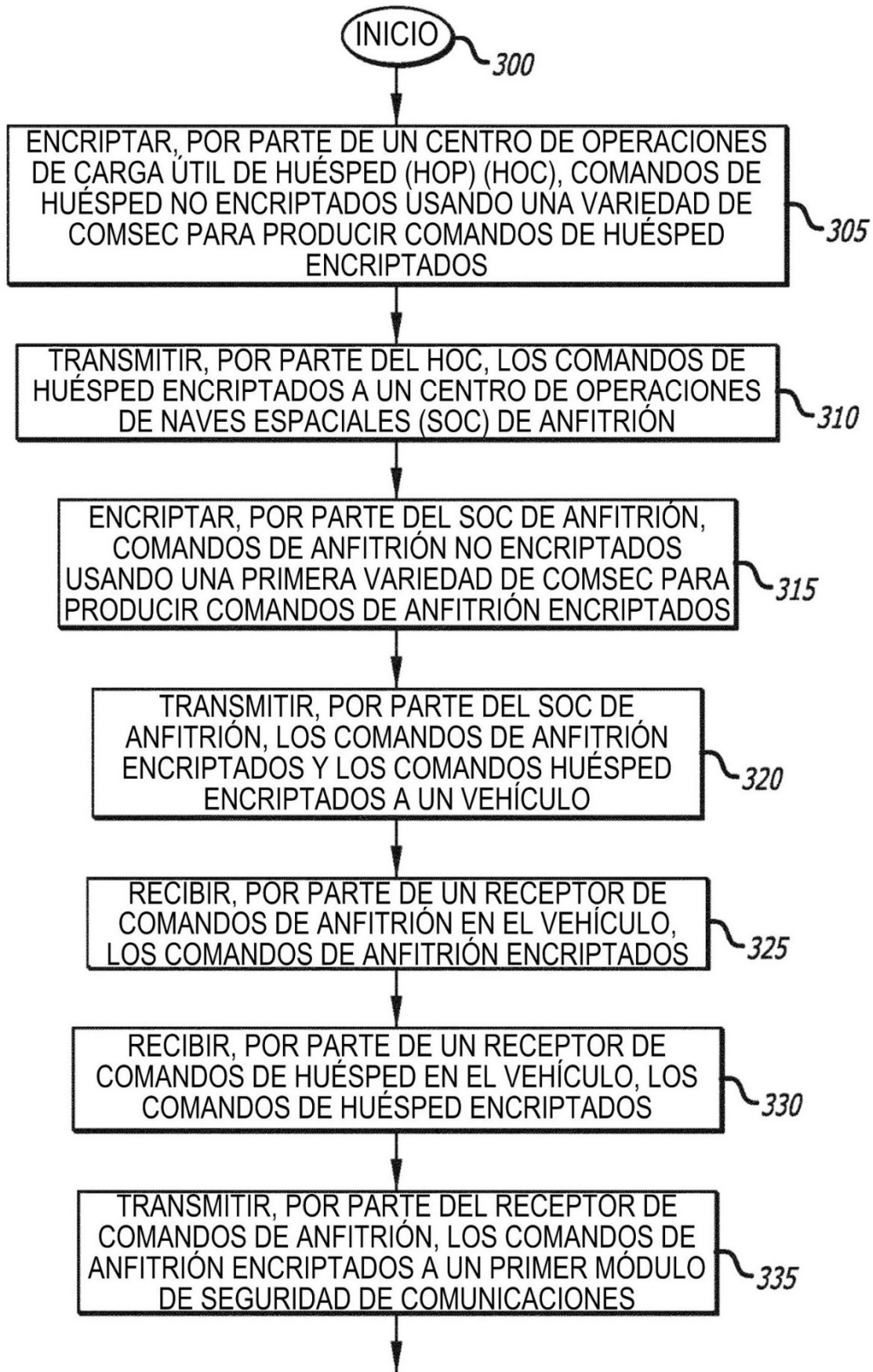


FIG. 3B

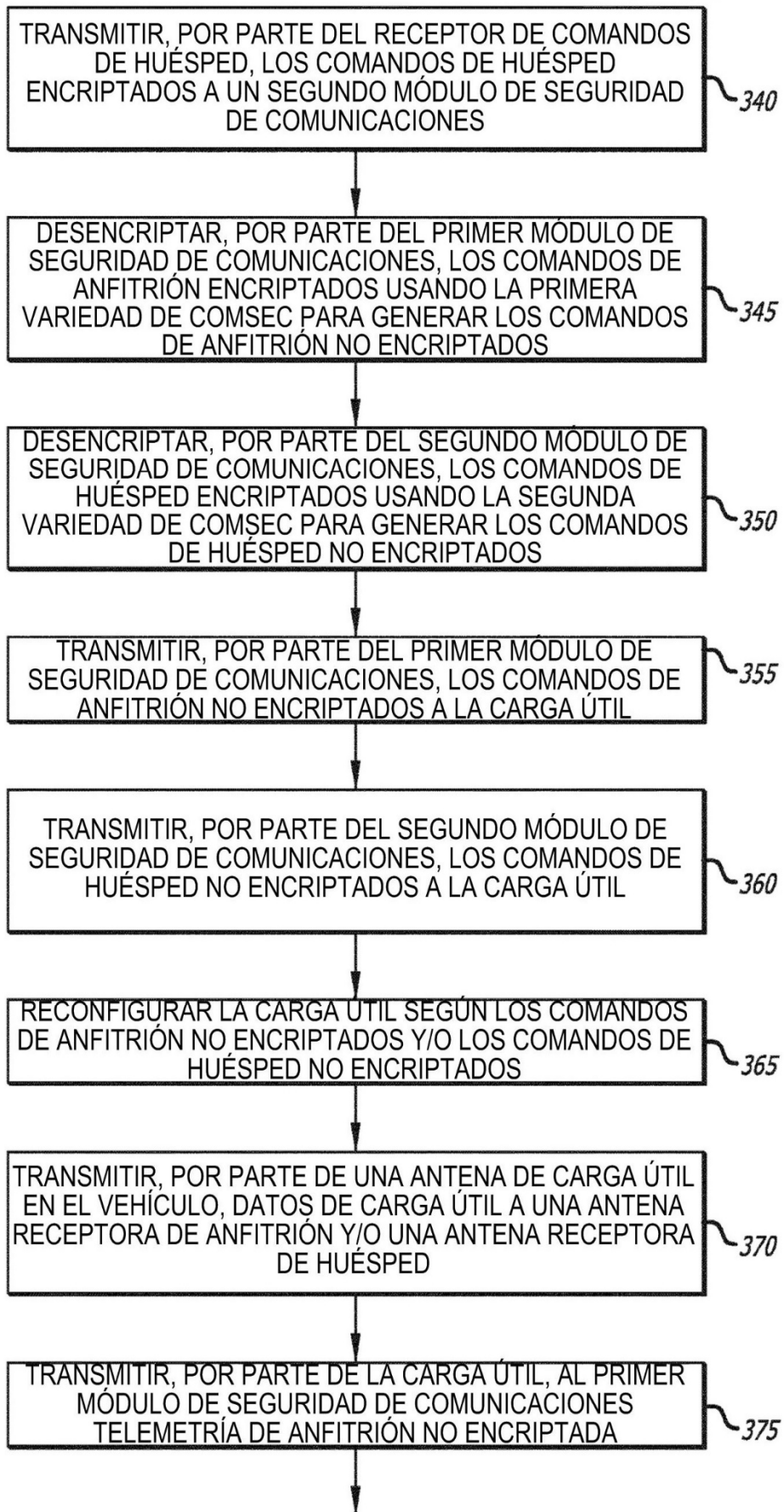


FIG. 3C

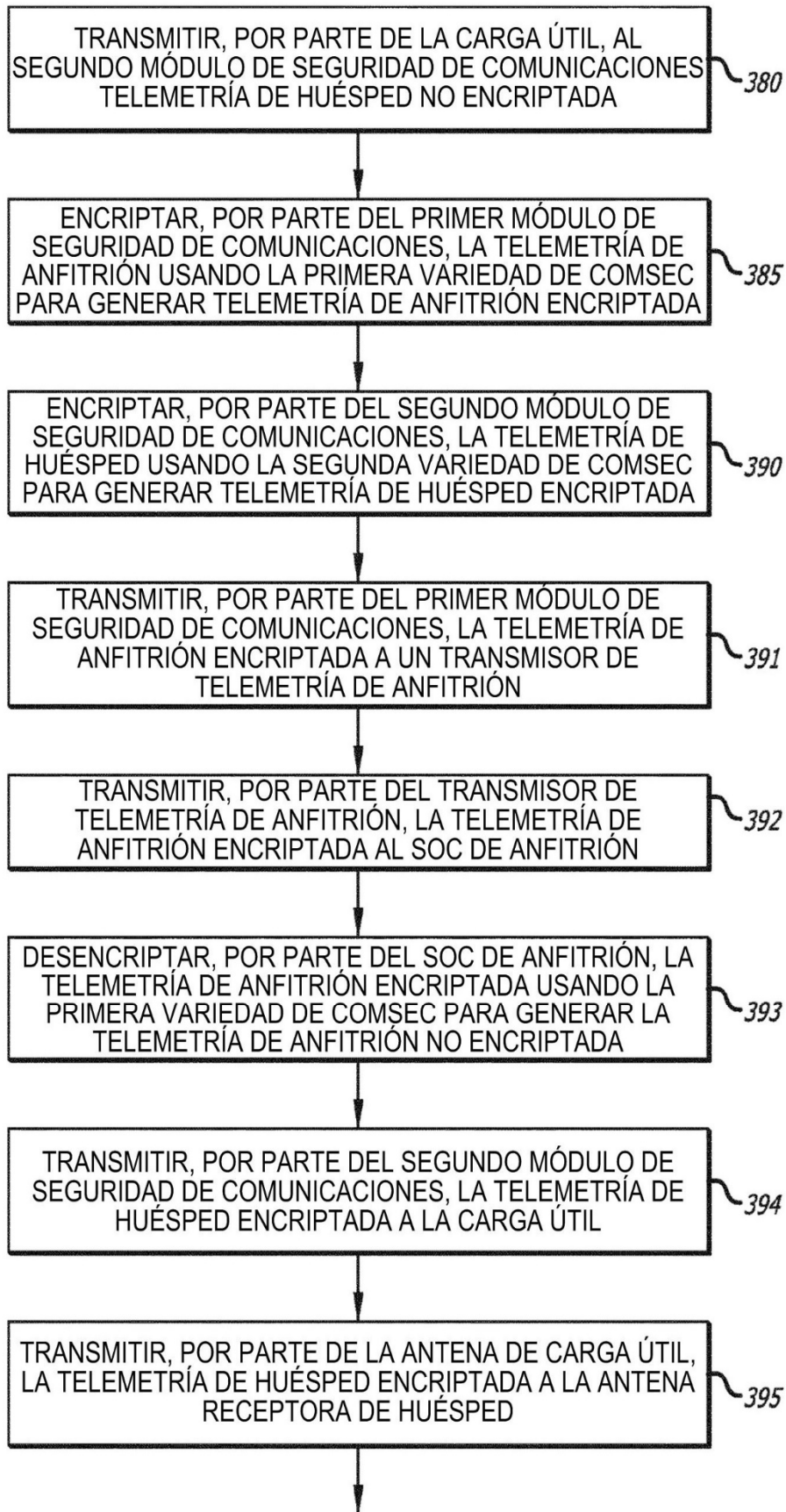


FIG. 3D

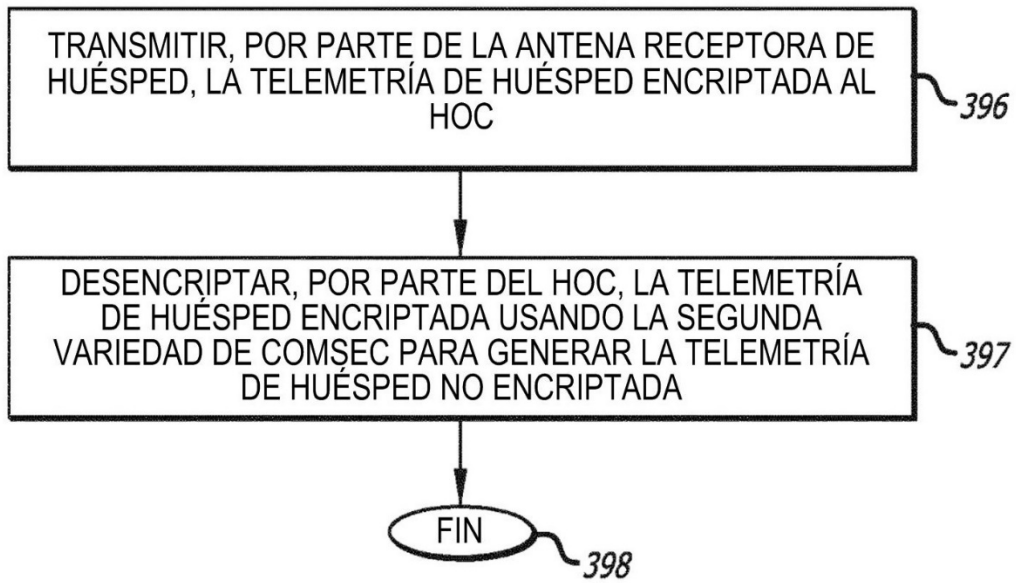


FIG. 3E

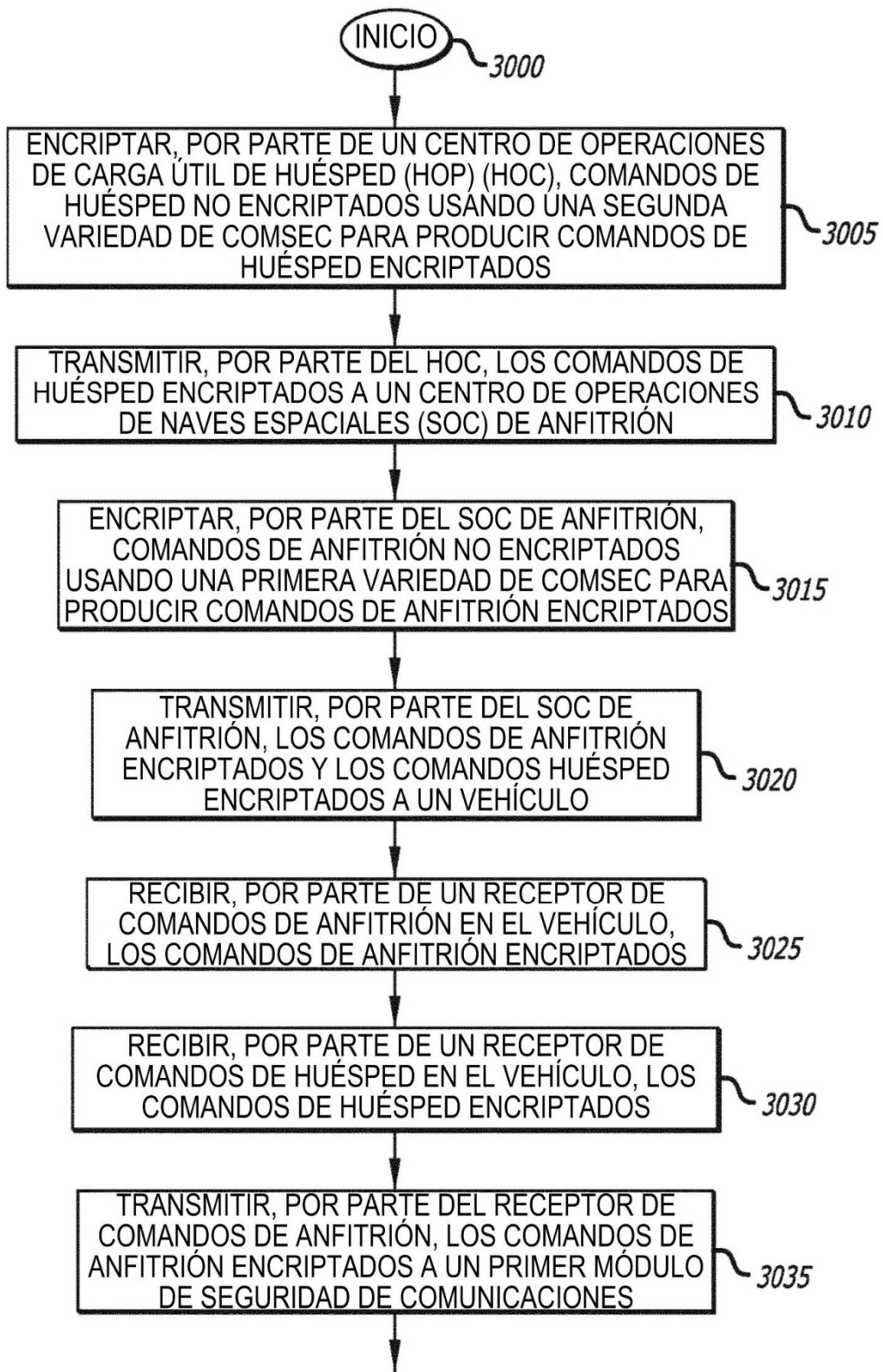


FIG. 3F

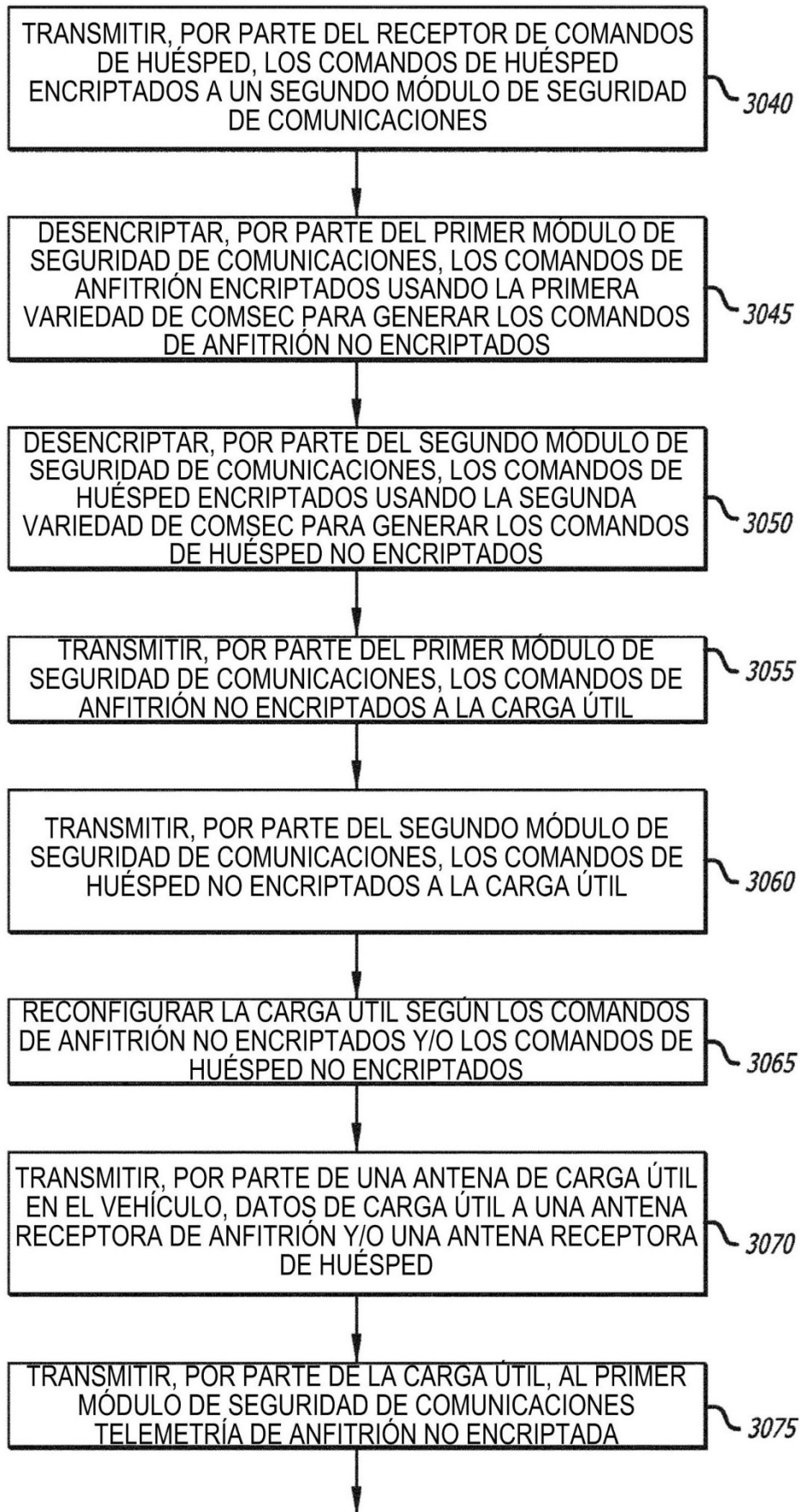


FIG. 3G

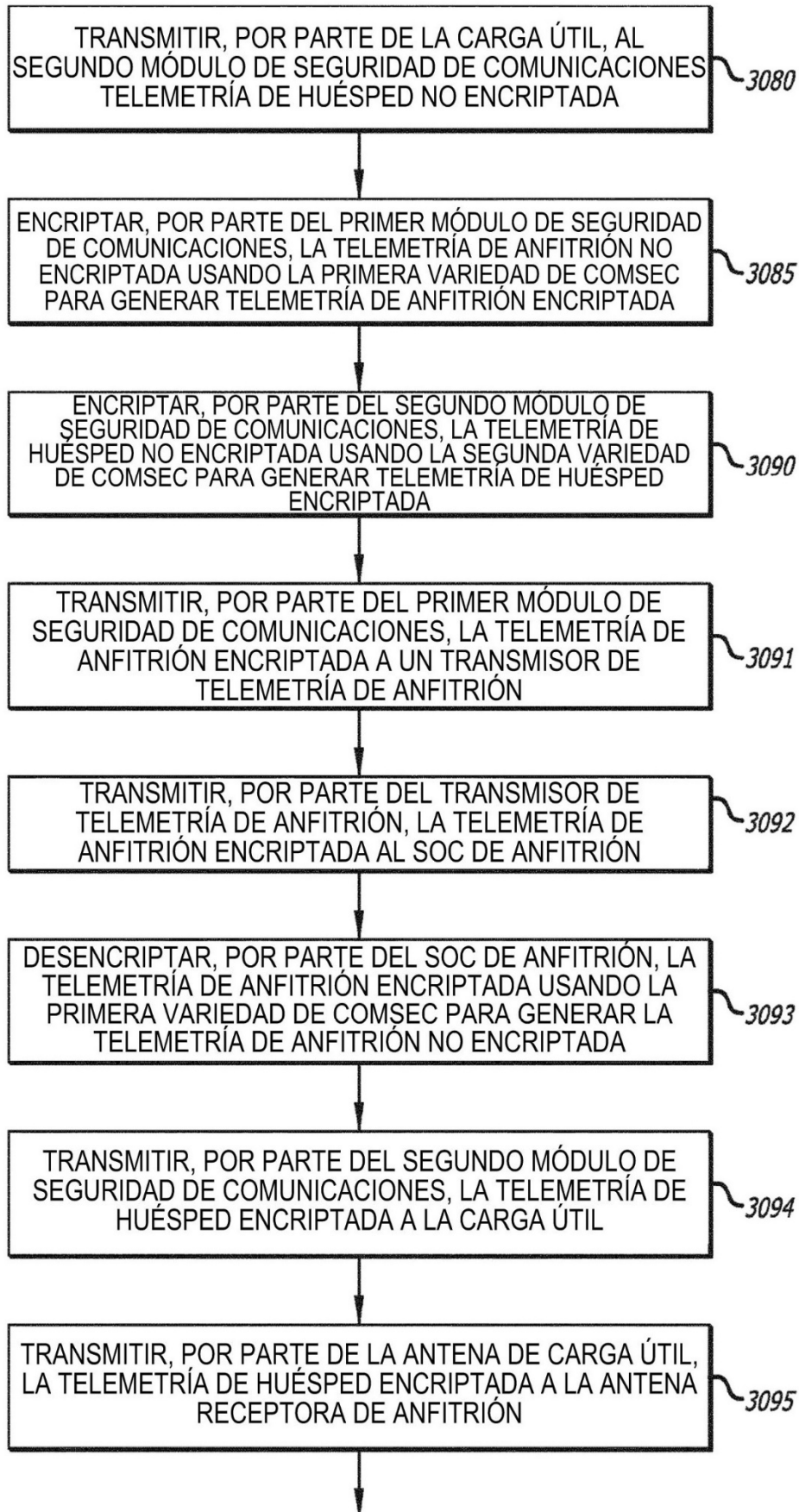


FIG. 3H

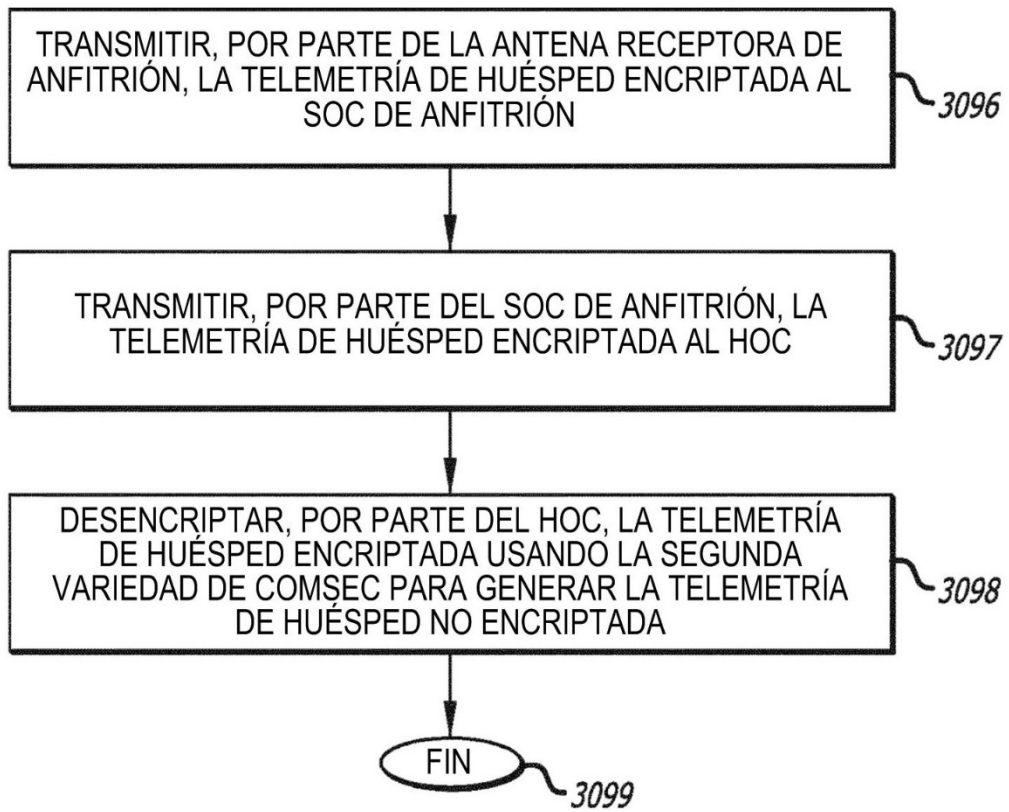


FIG. 5A

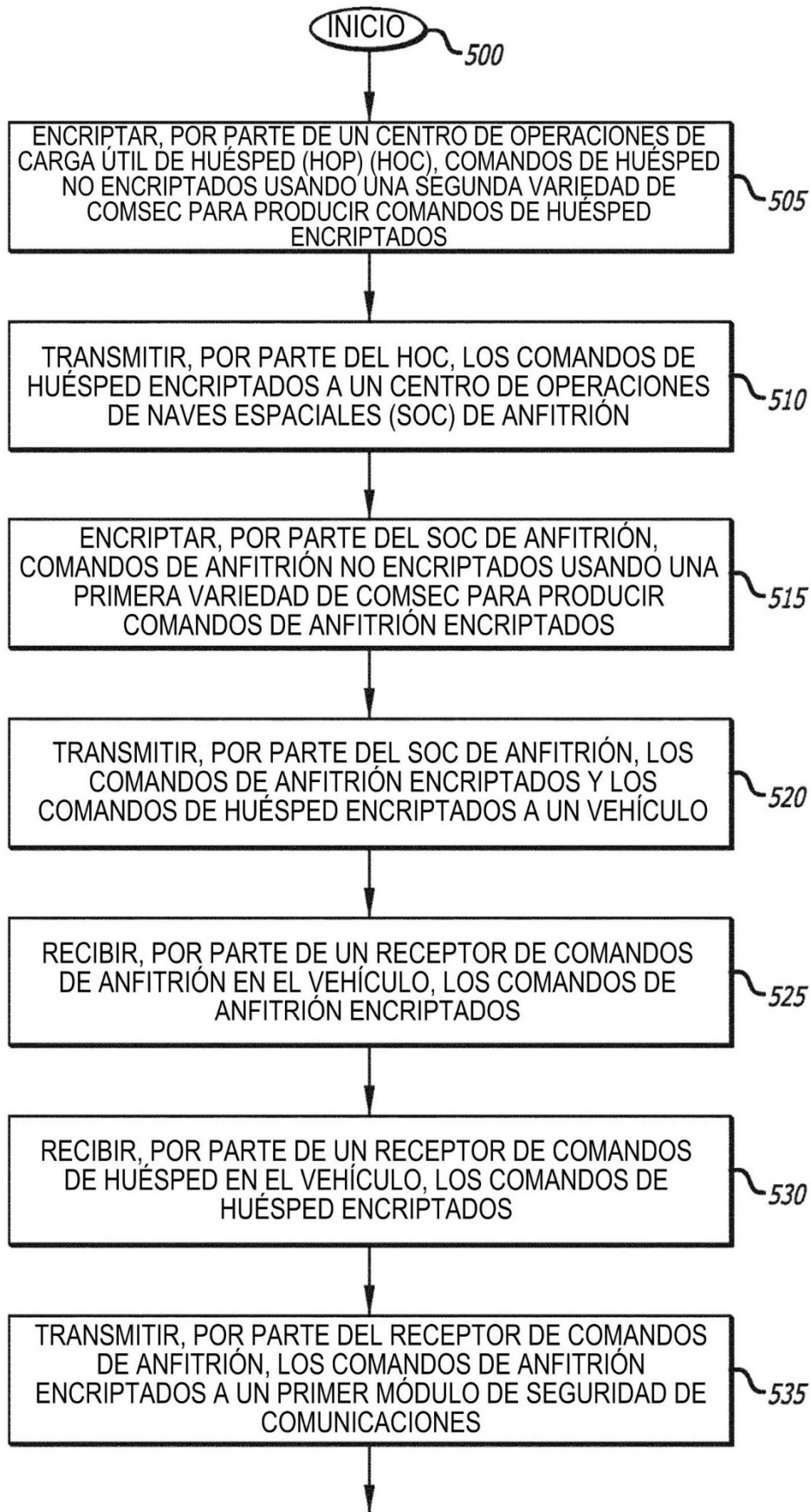


FIG. 5B

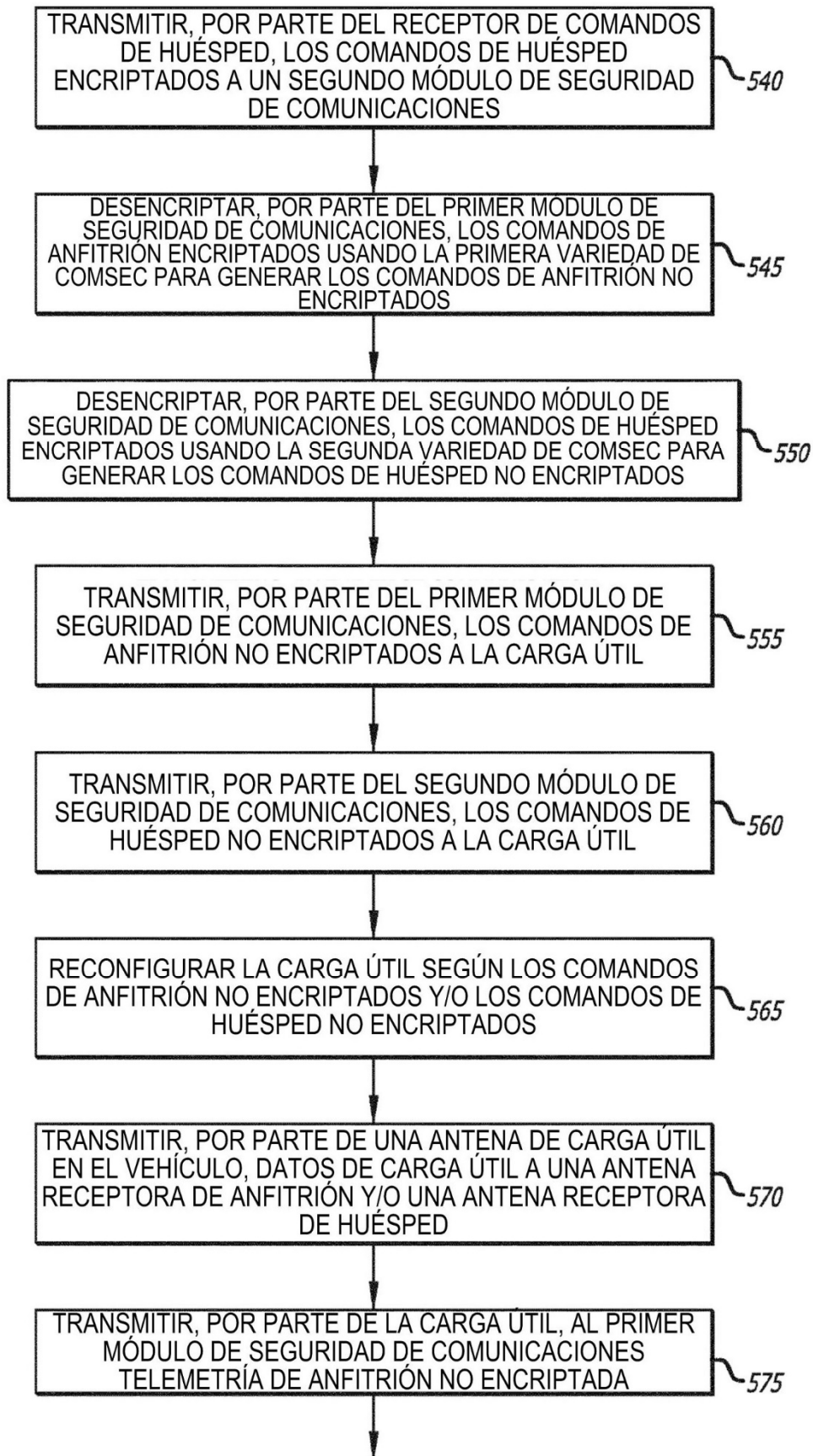


FIG. 5C

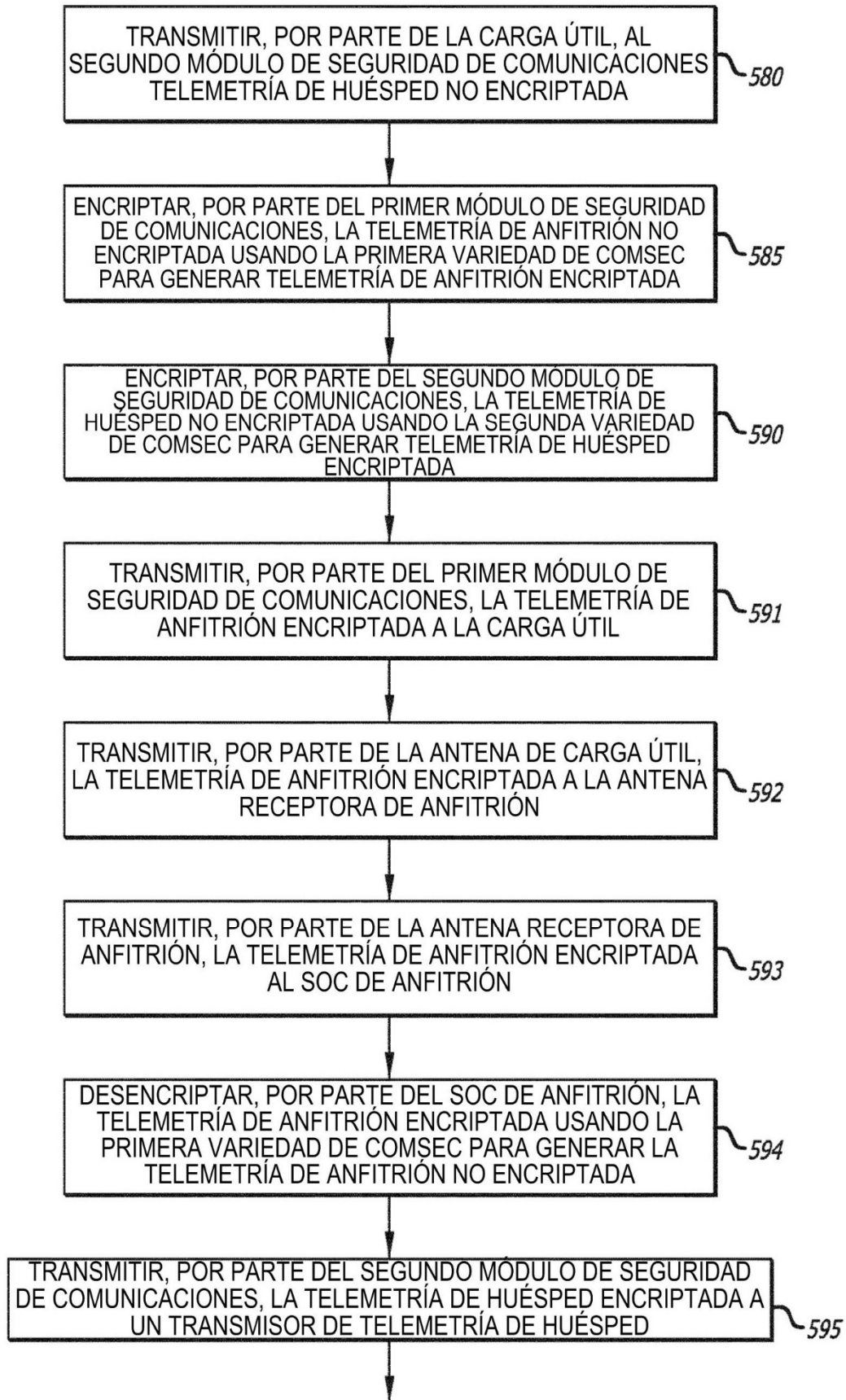
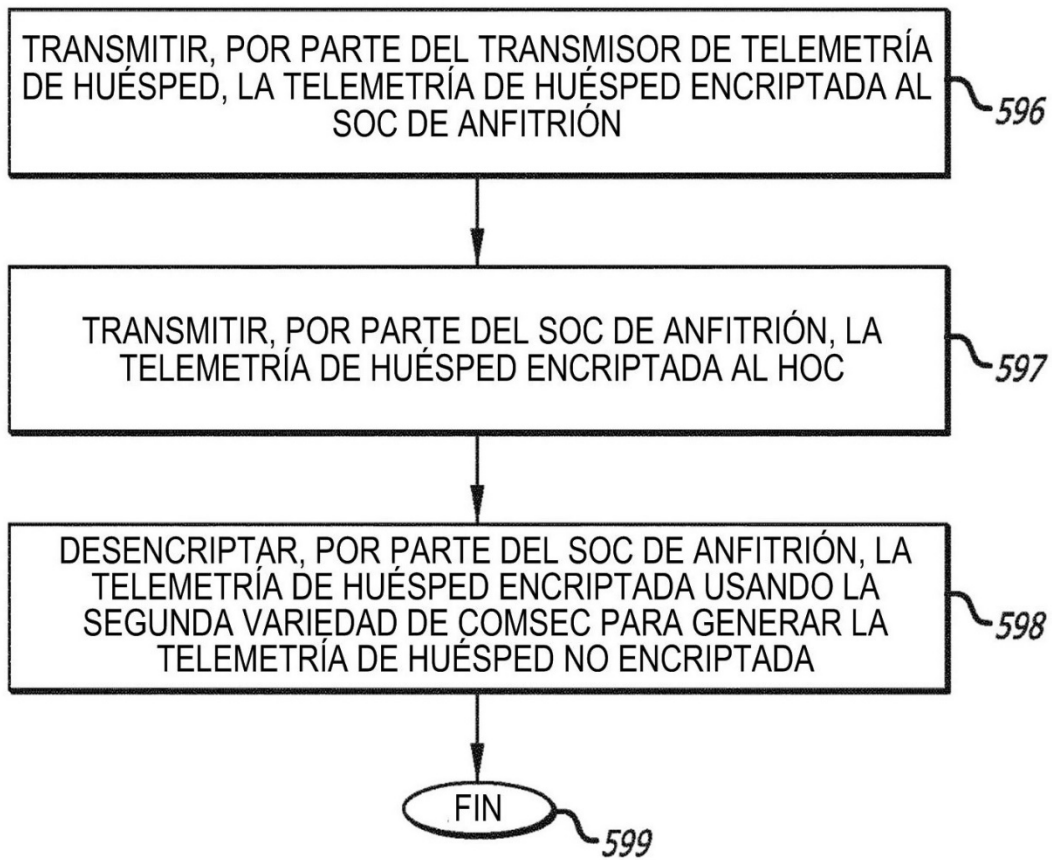


FIG. 5D



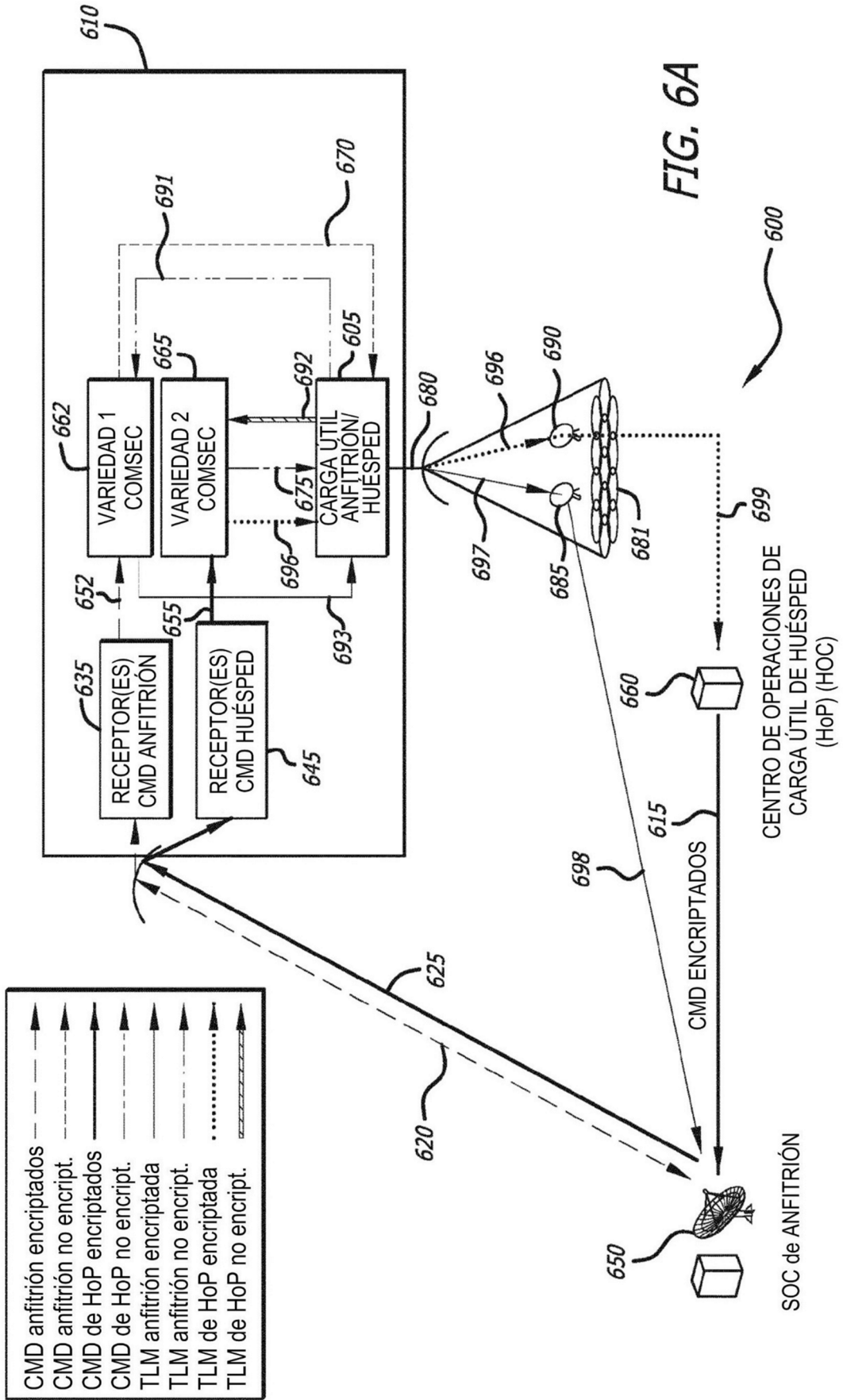


FIG. 7A

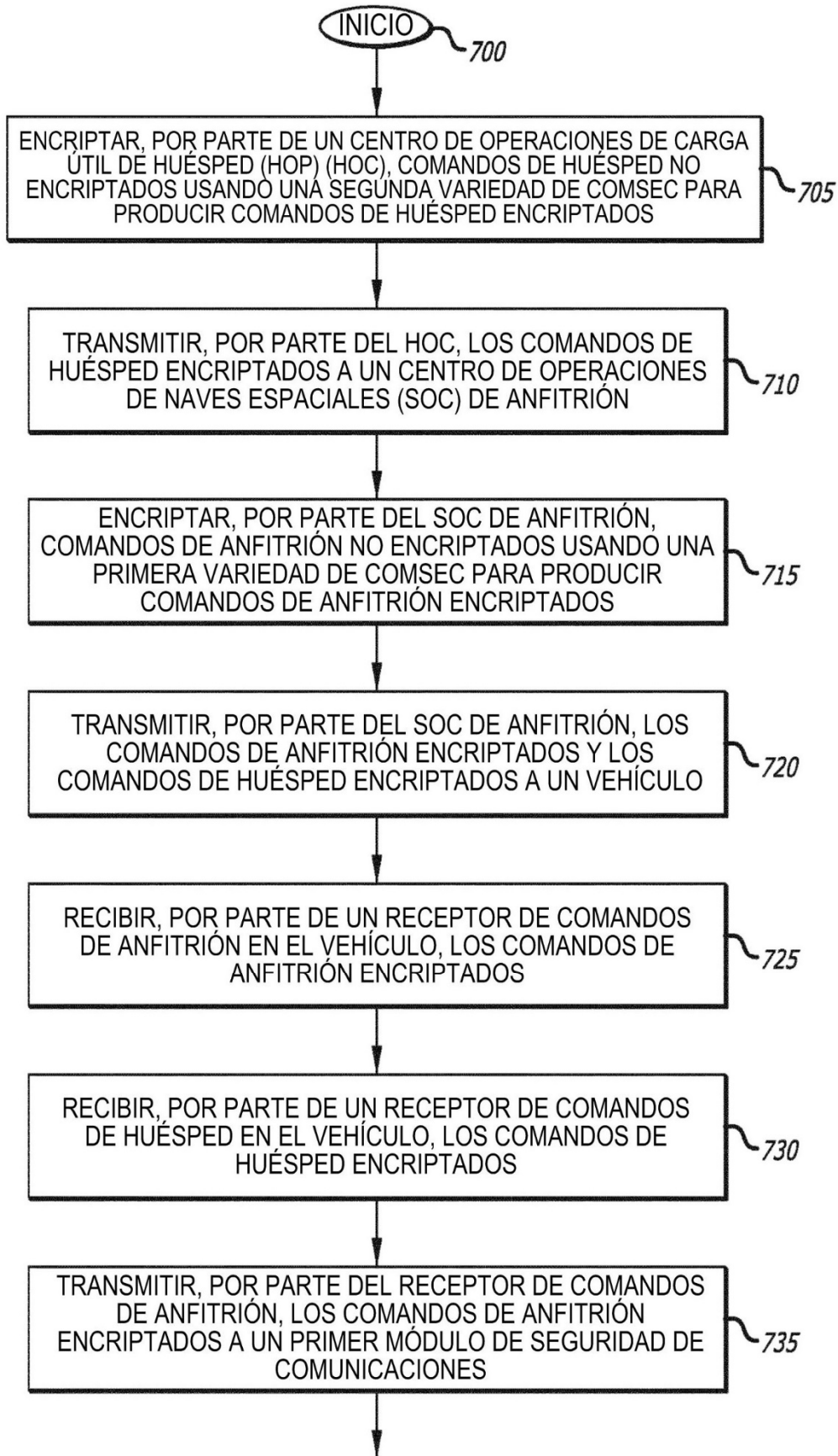


FIG. 7B

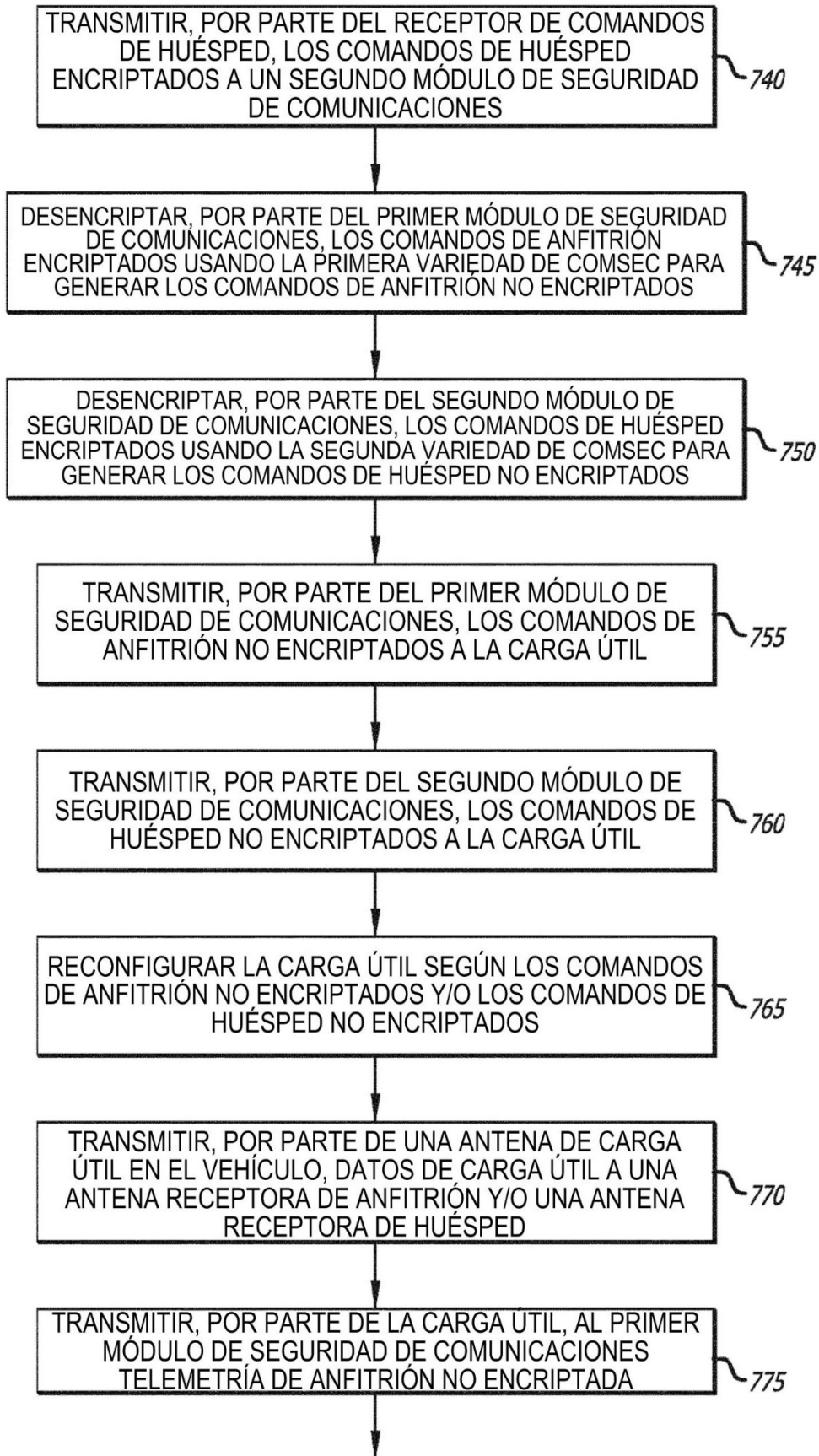


FIG. 7C

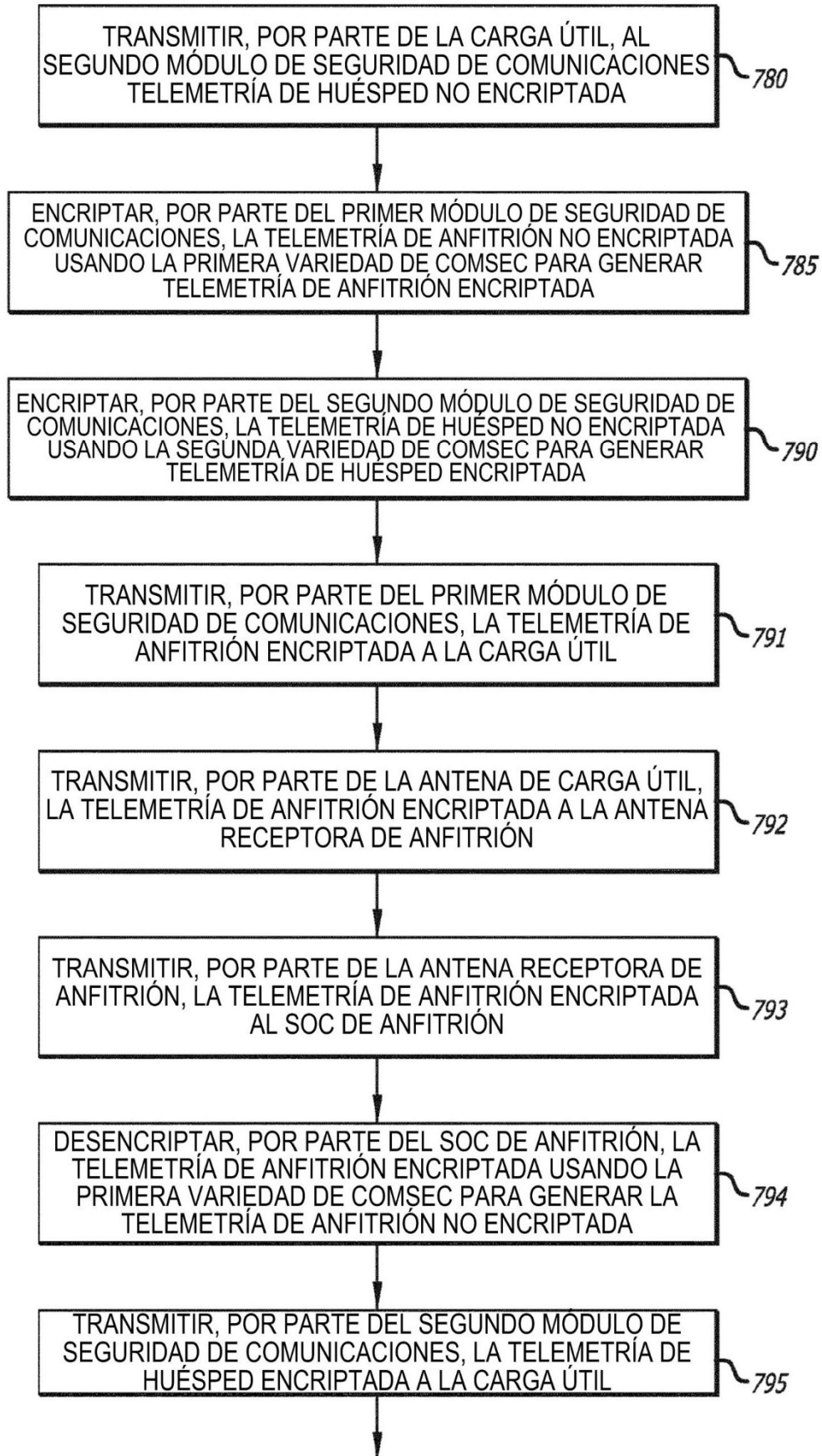


FIG. 7D

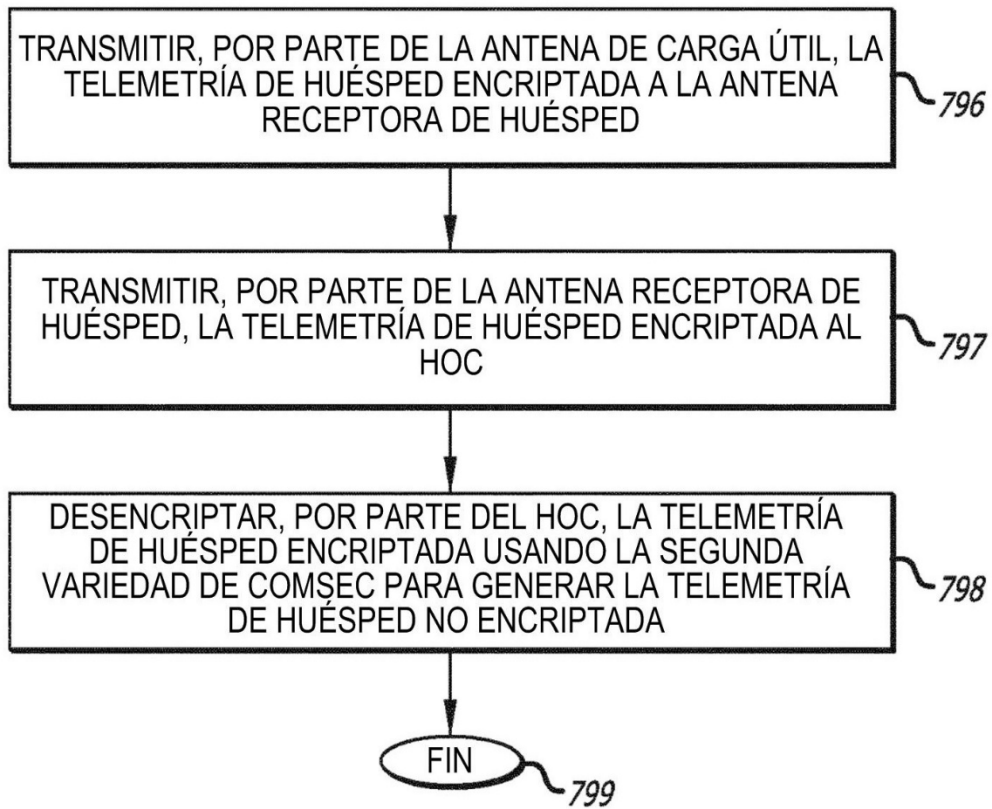


FIG. 7E

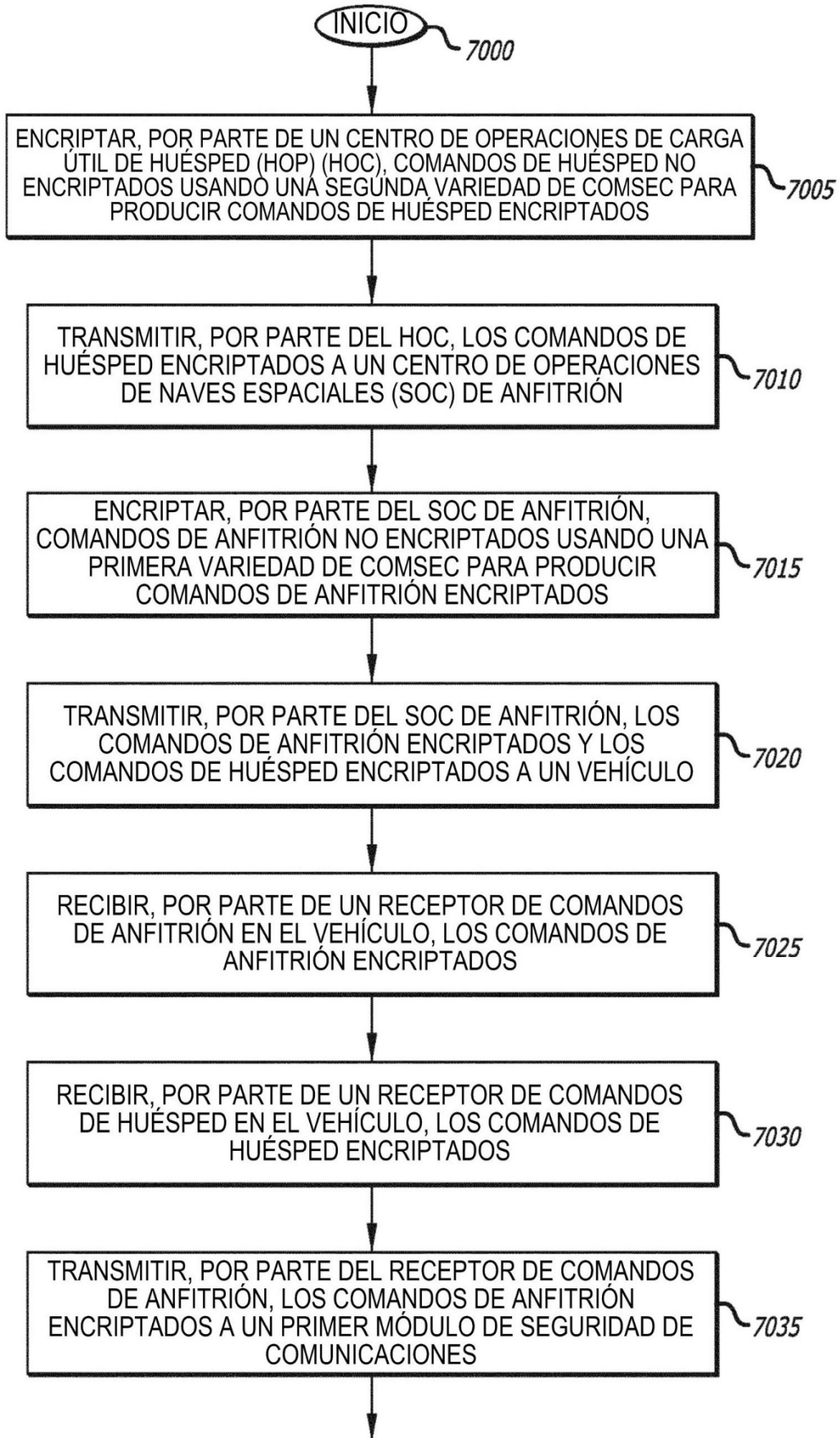


FIG. 7F

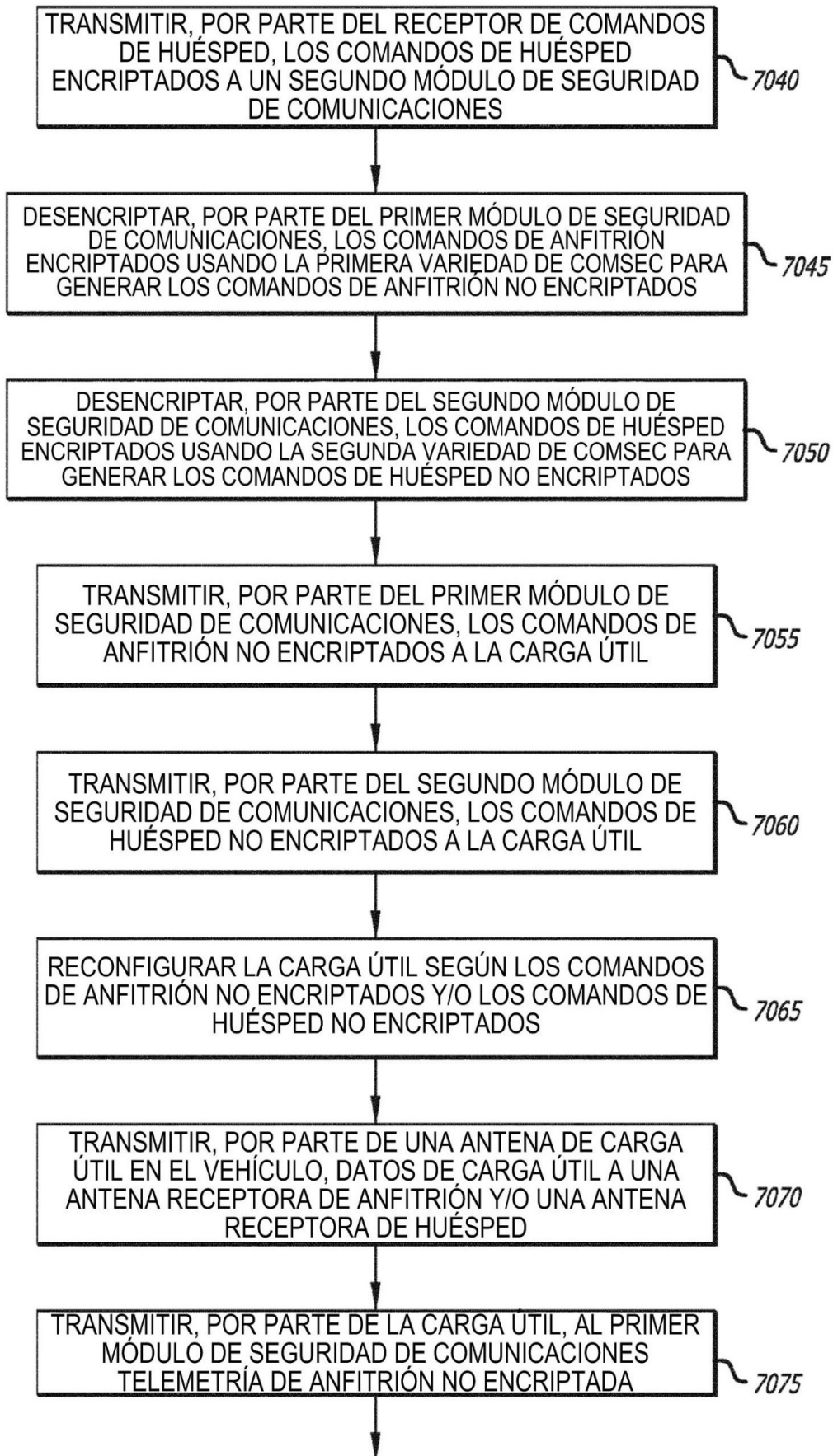


FIG. 7G

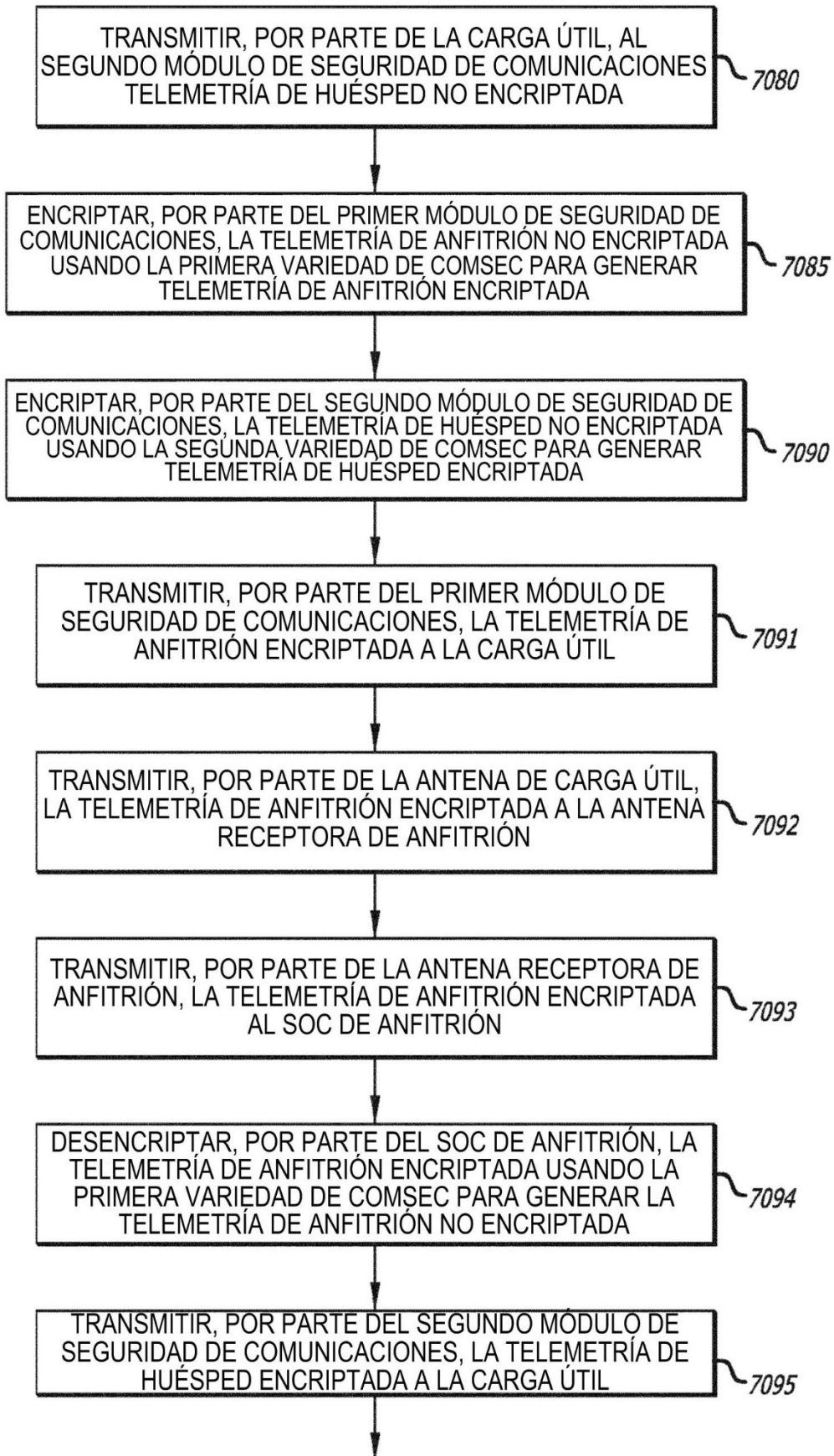
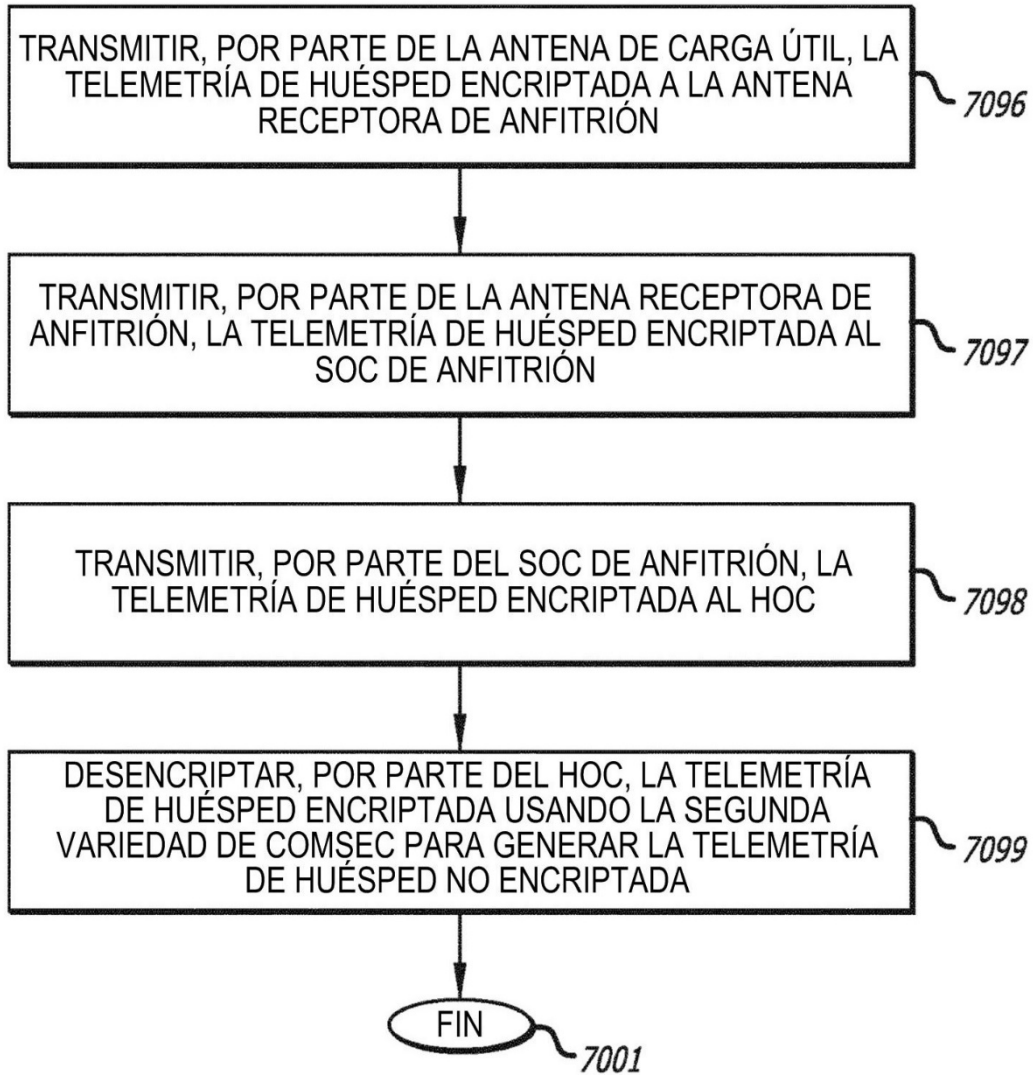


FIG. 7H



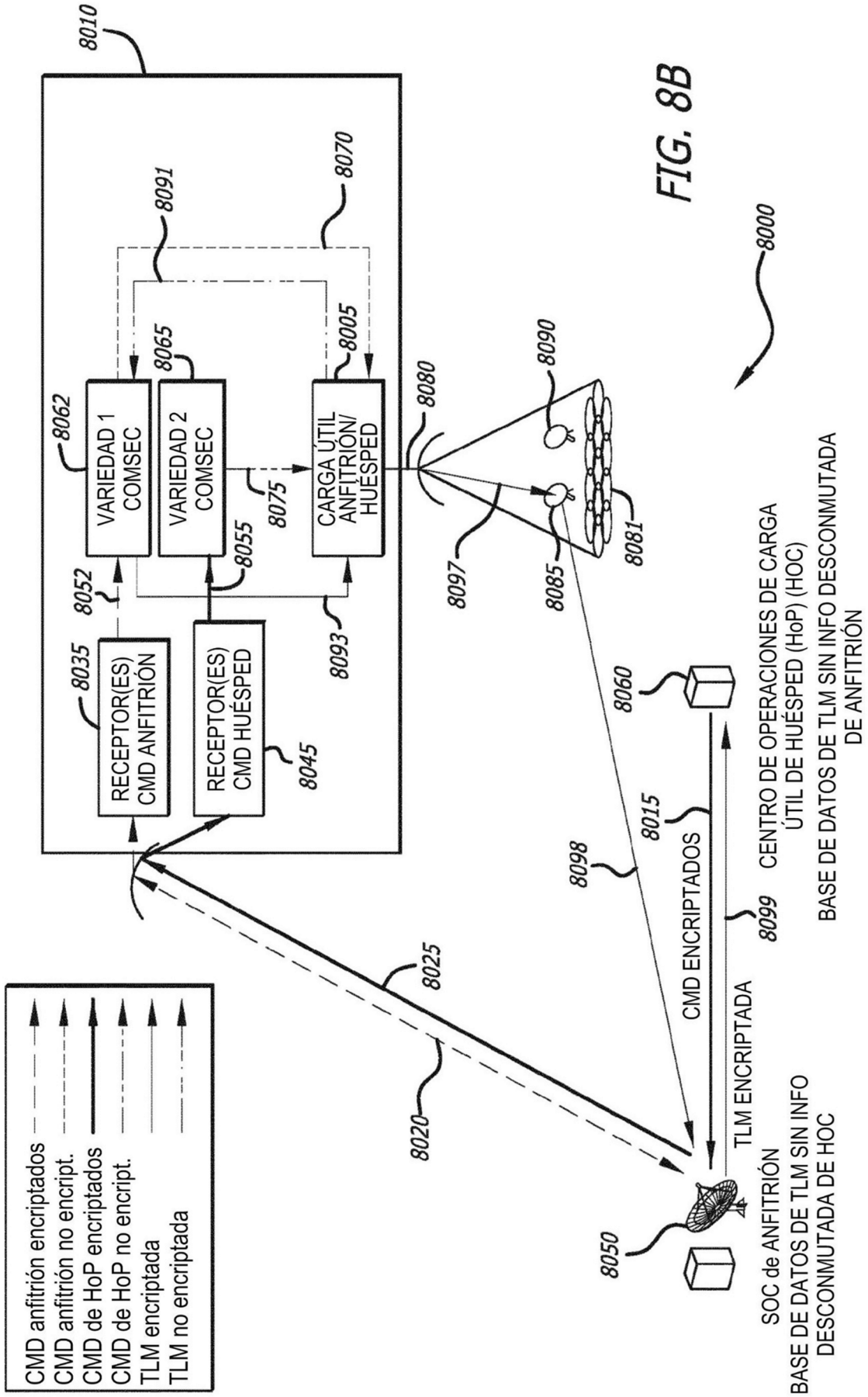


FIG. 9A

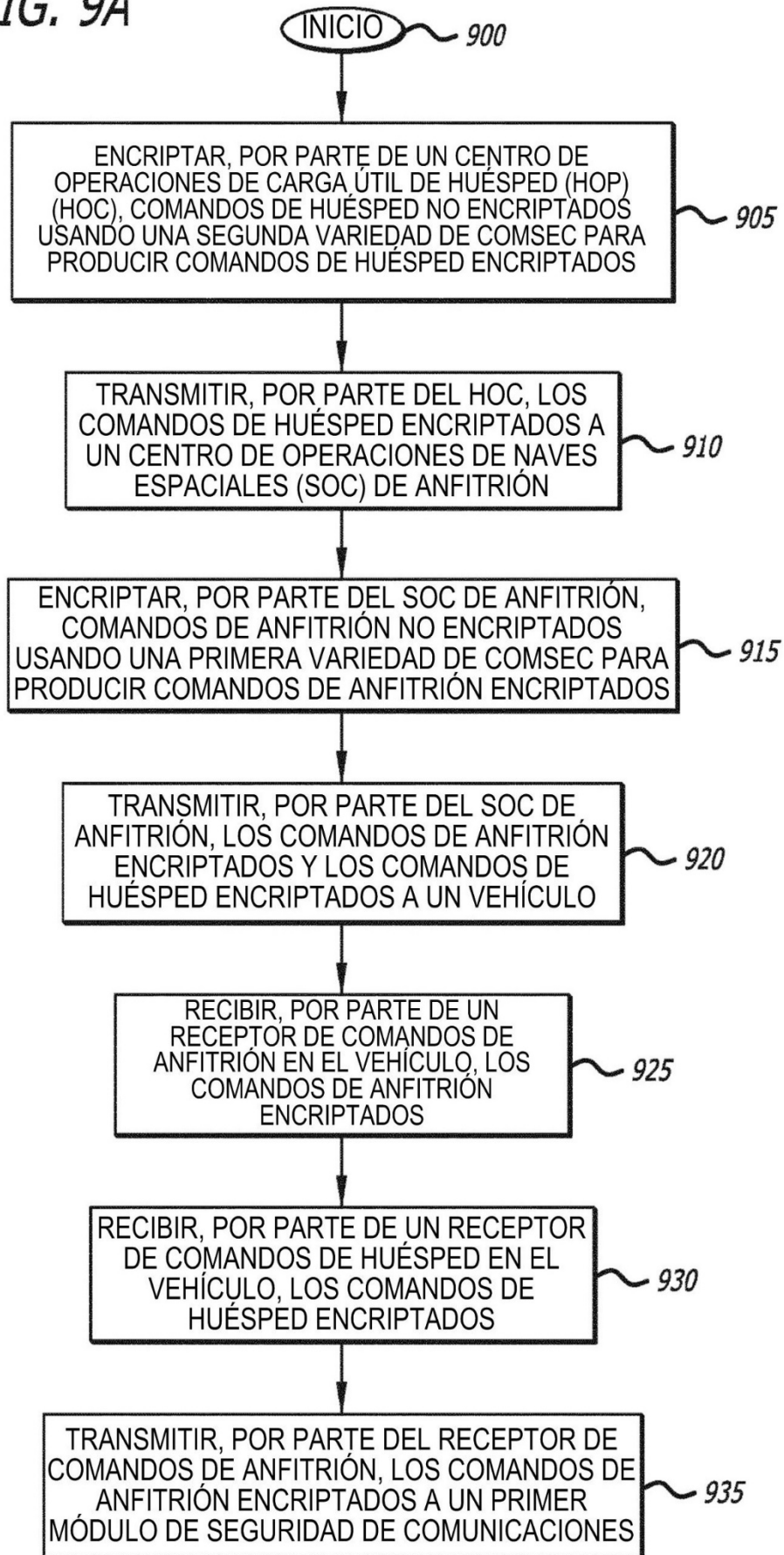


FIG. 9B

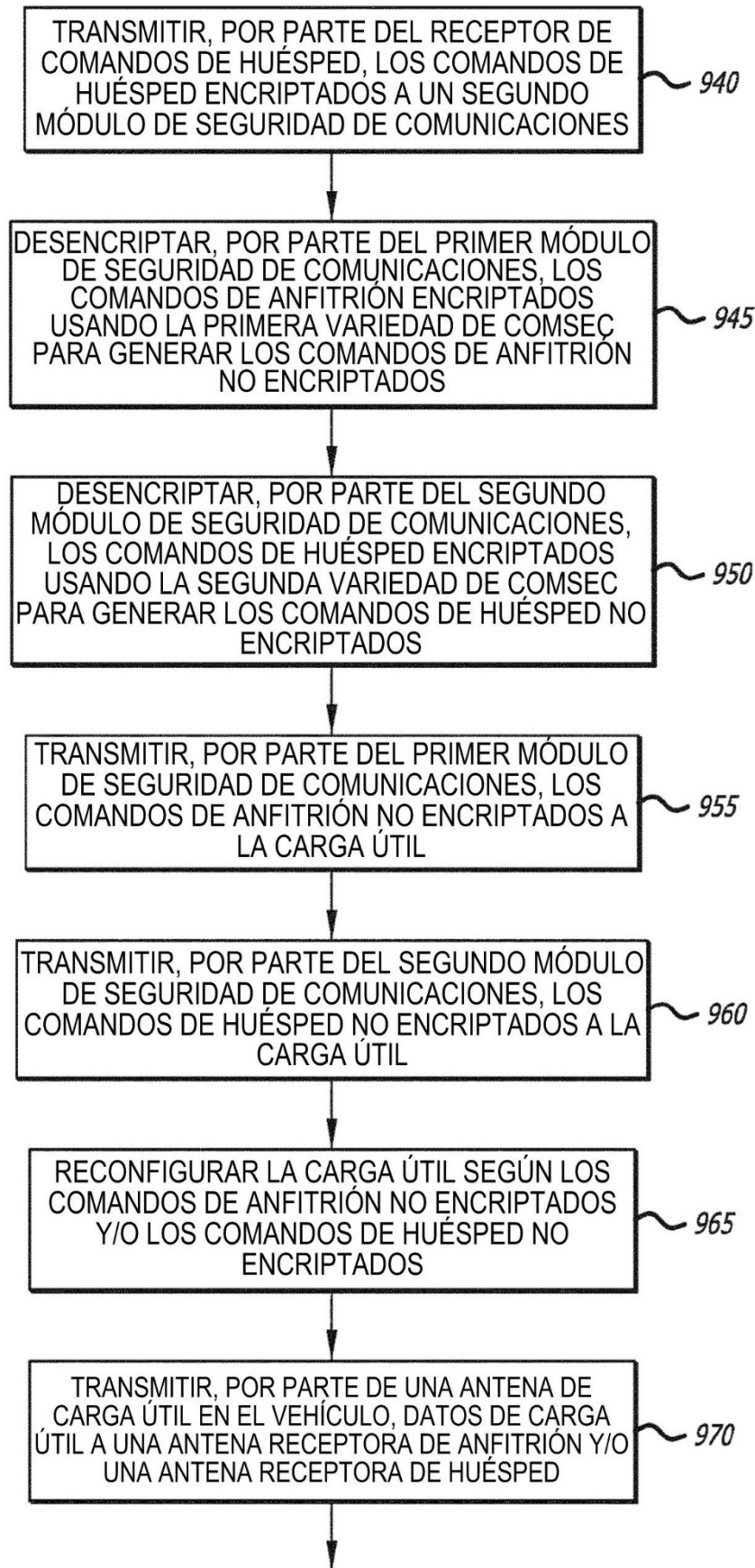


FIG. 9C

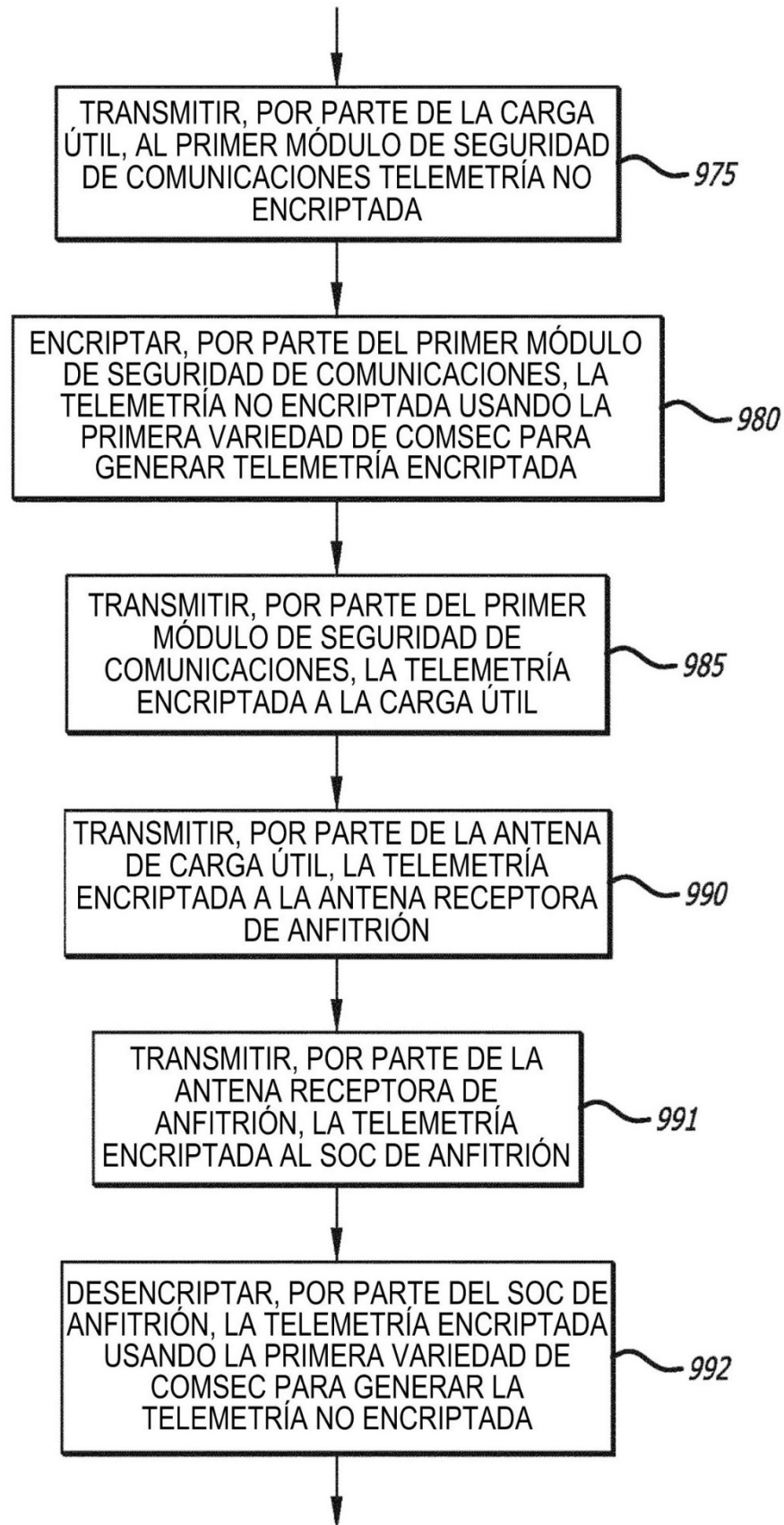


FIG. 9D

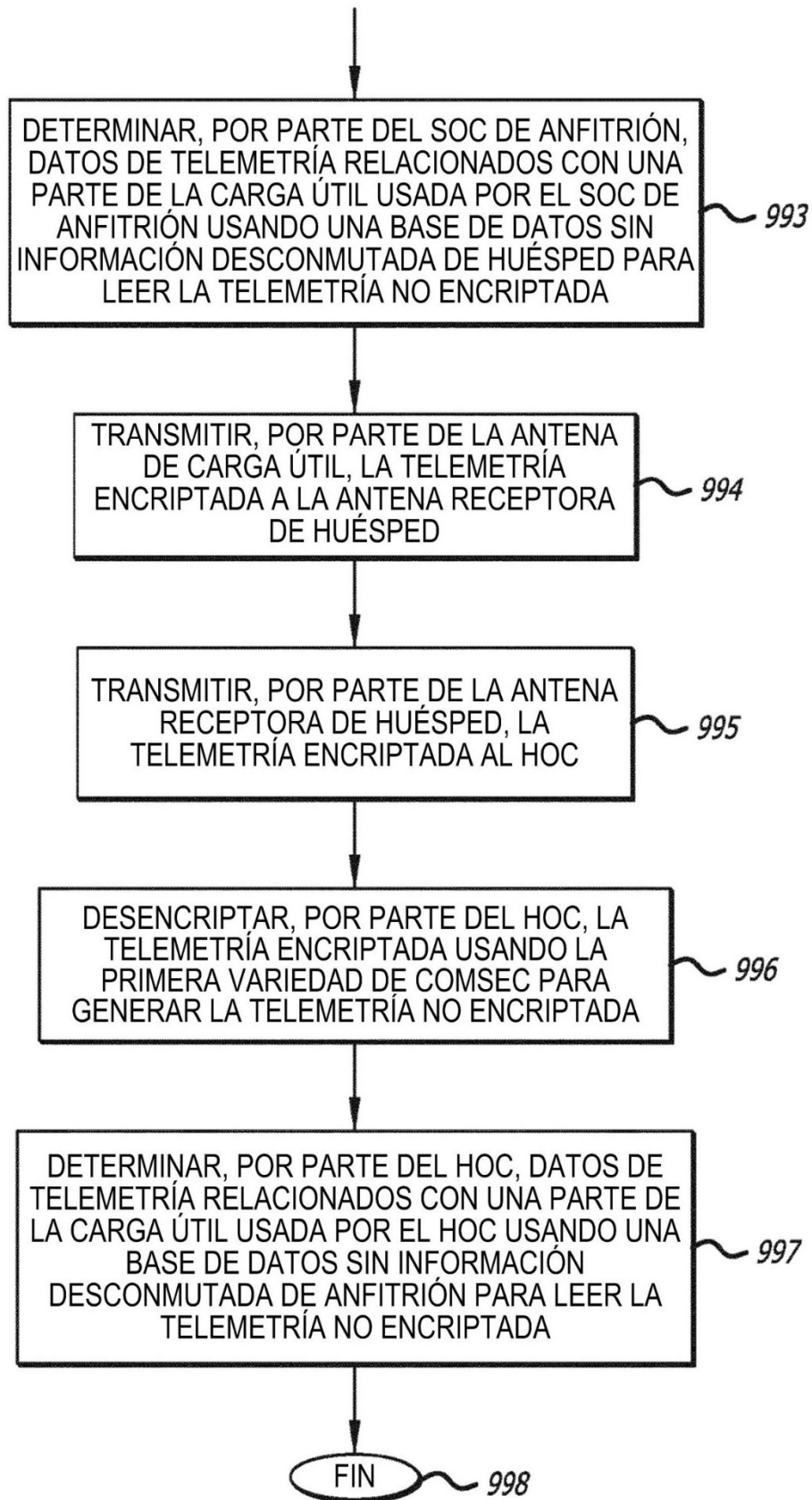


FIG. 9E

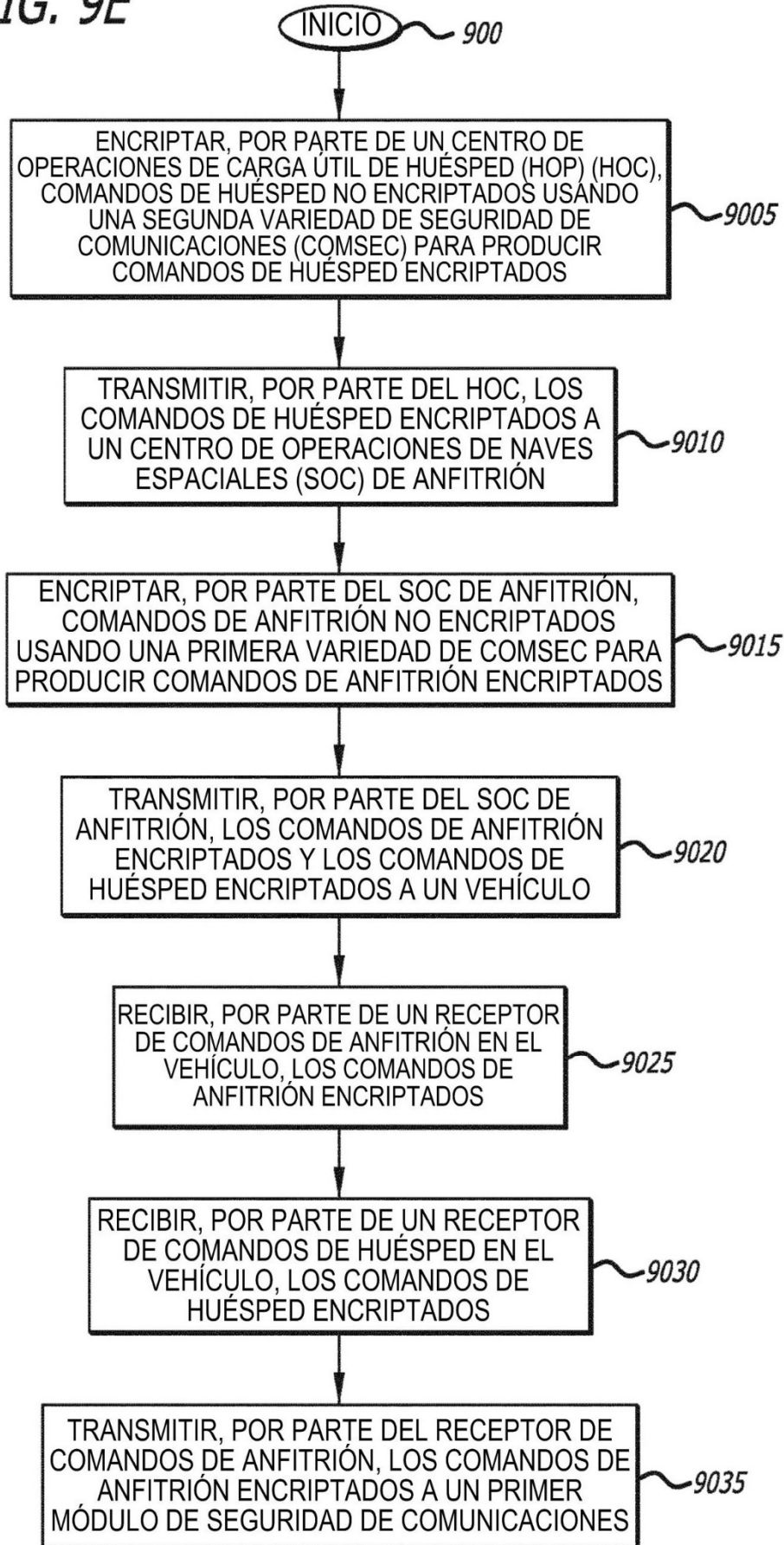


FIG. 9F

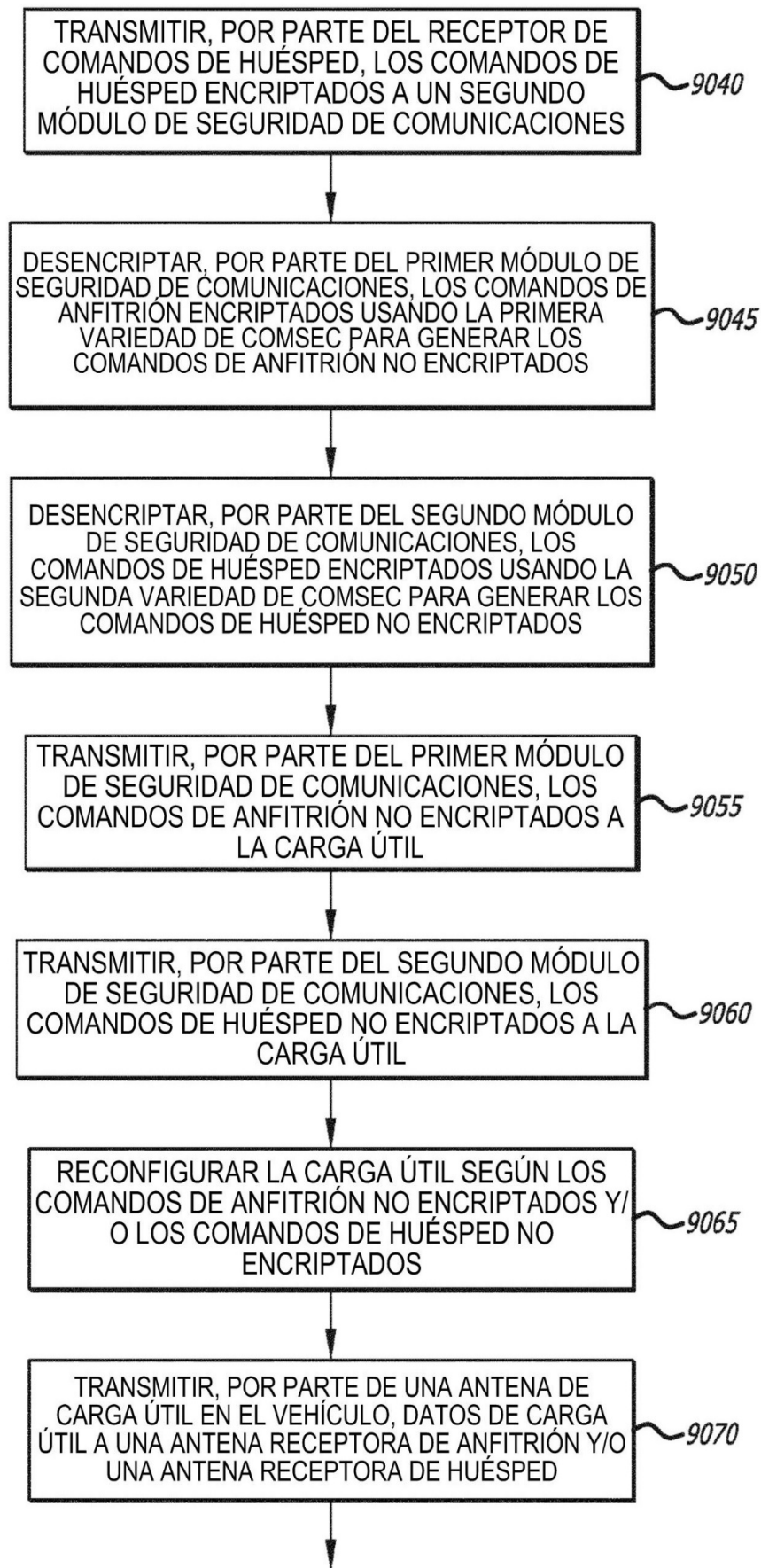


FIG. 9G

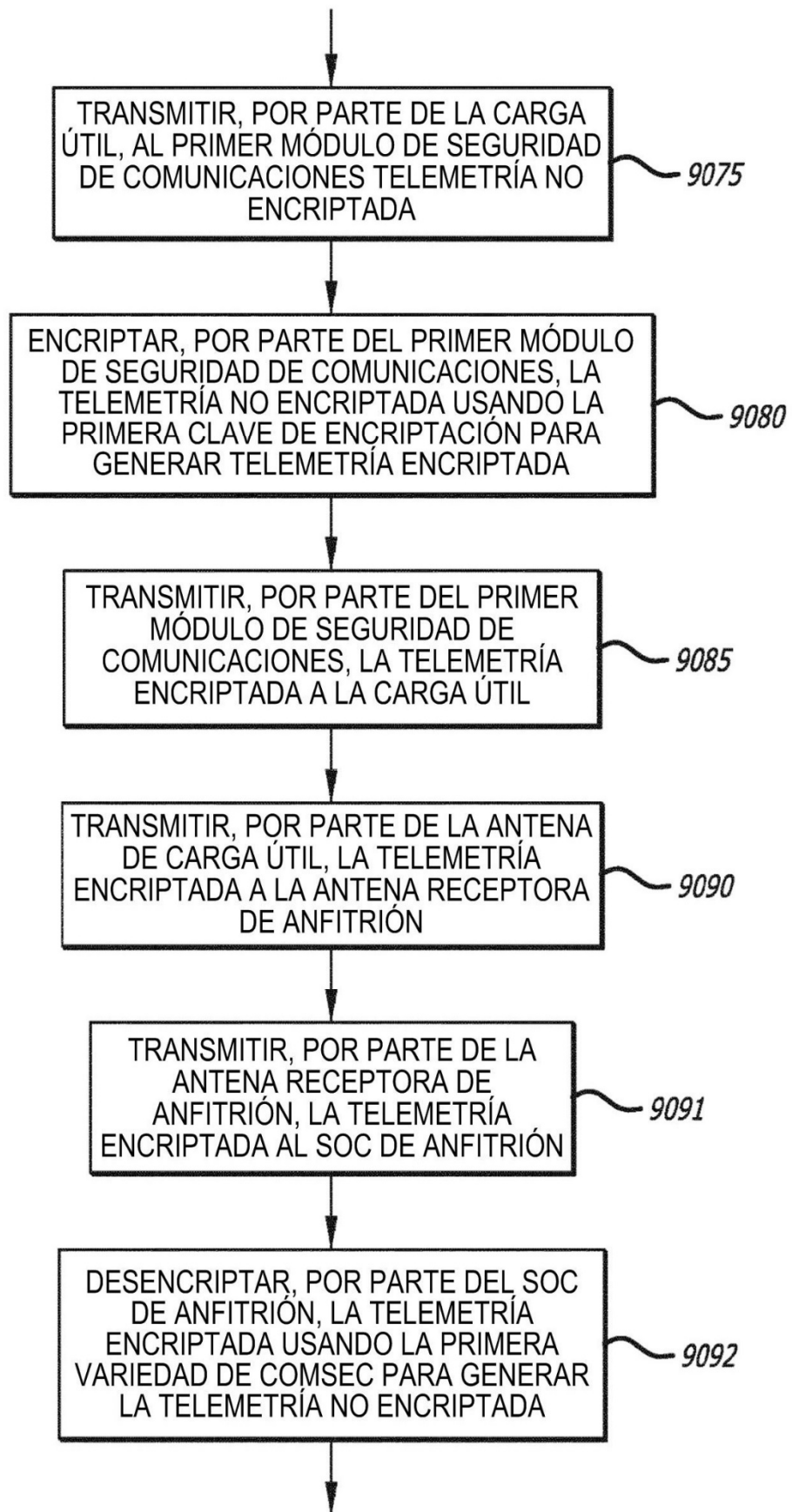


FIG. 9H

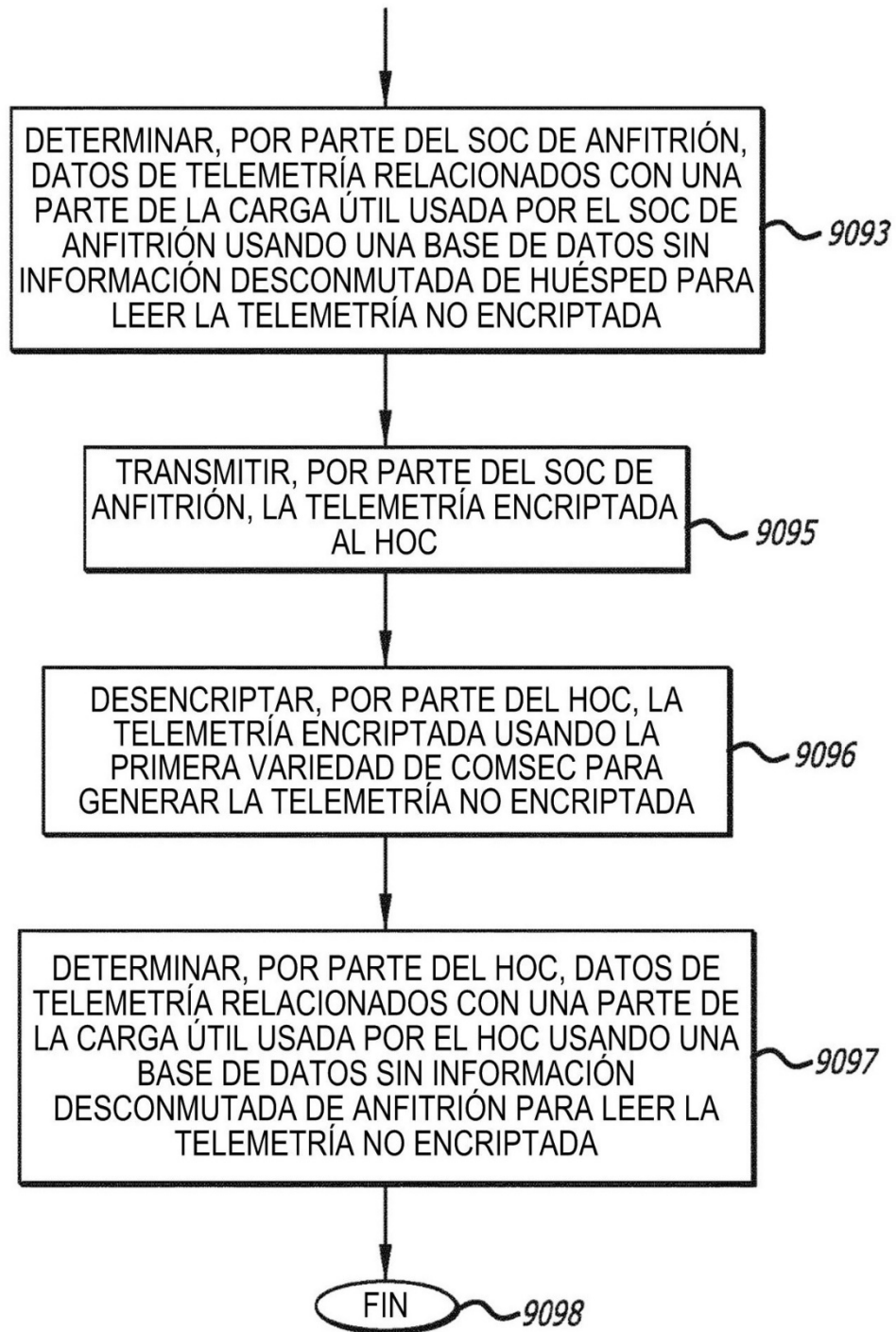
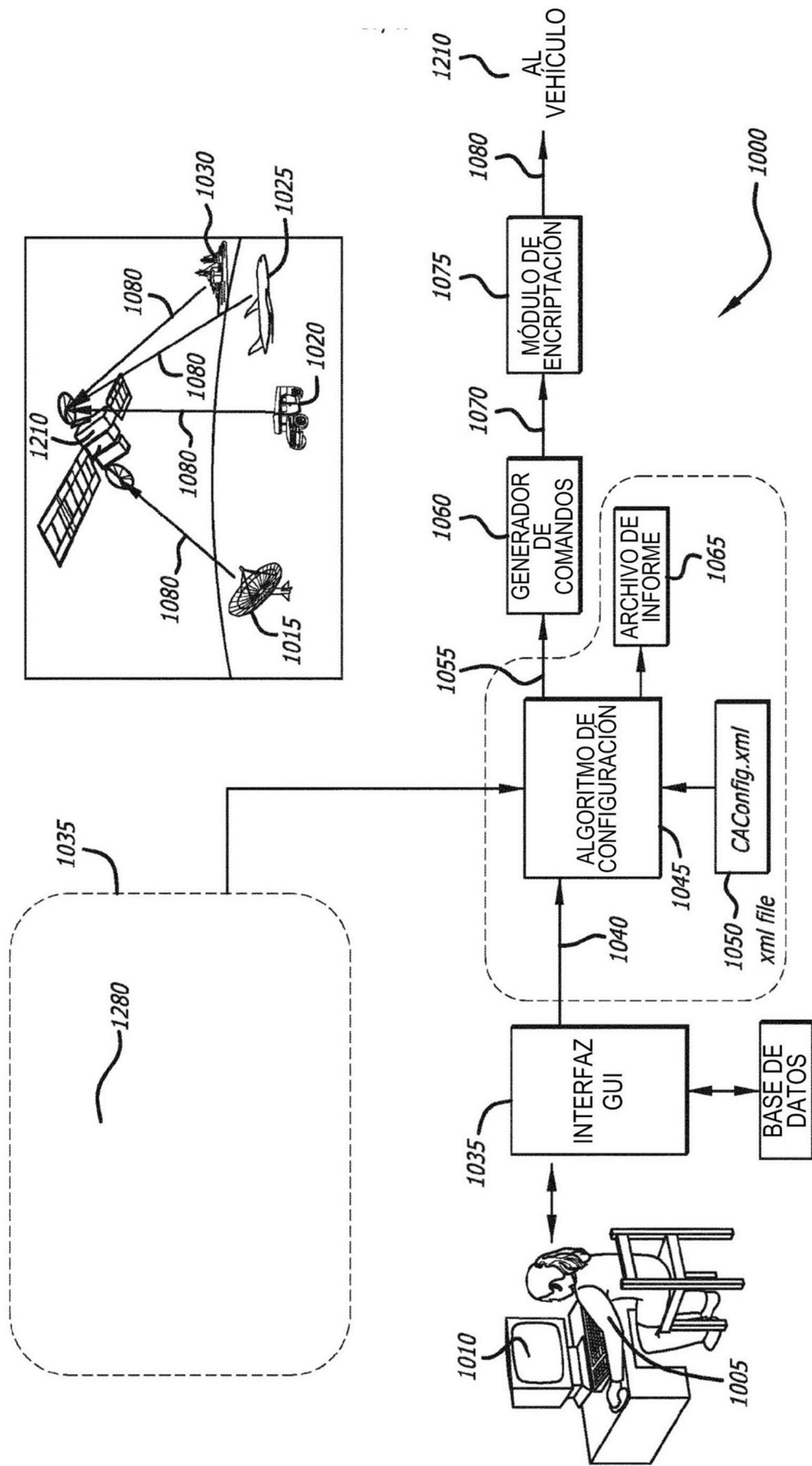


FIG. 10



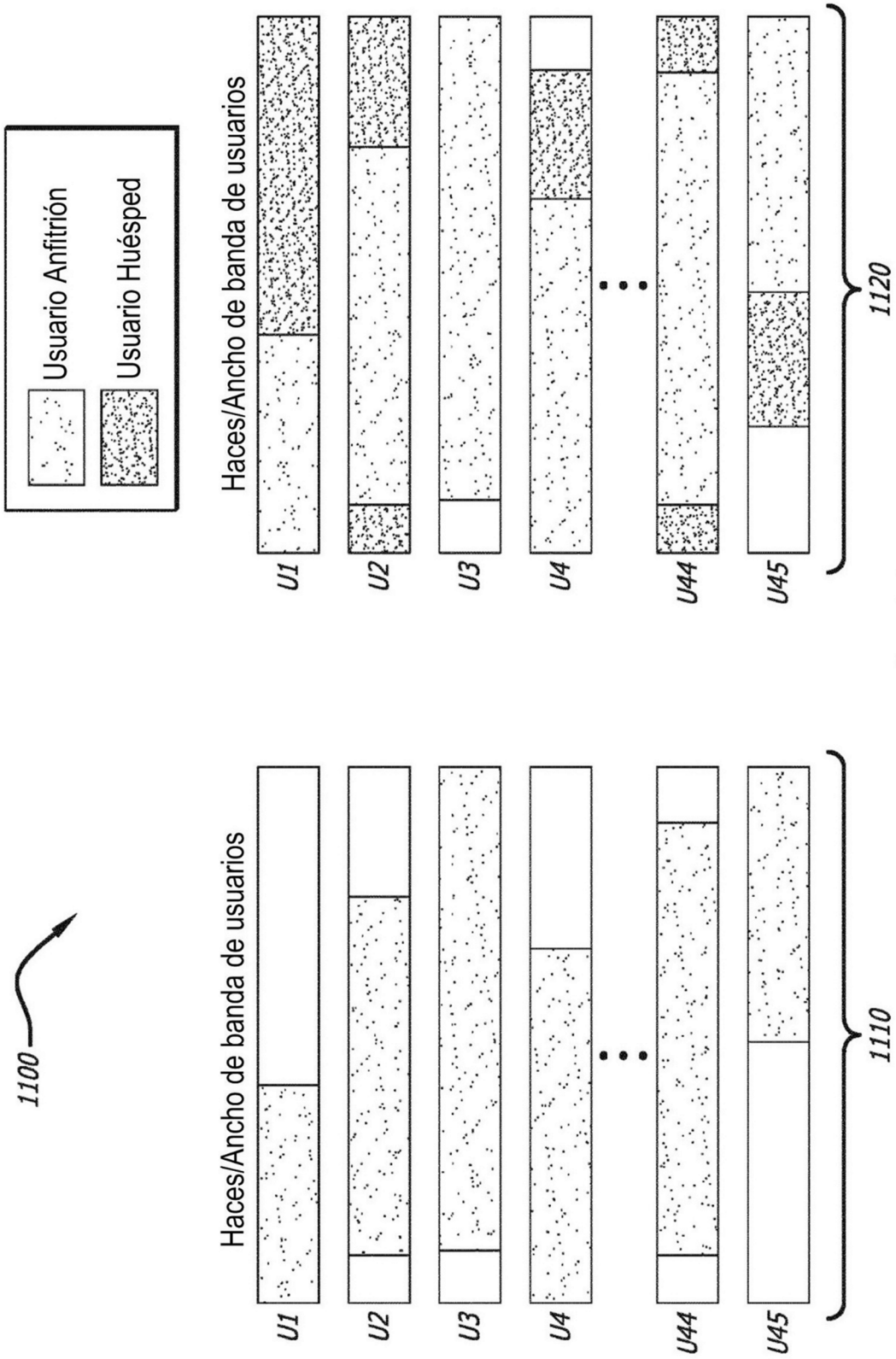


FIG. 11

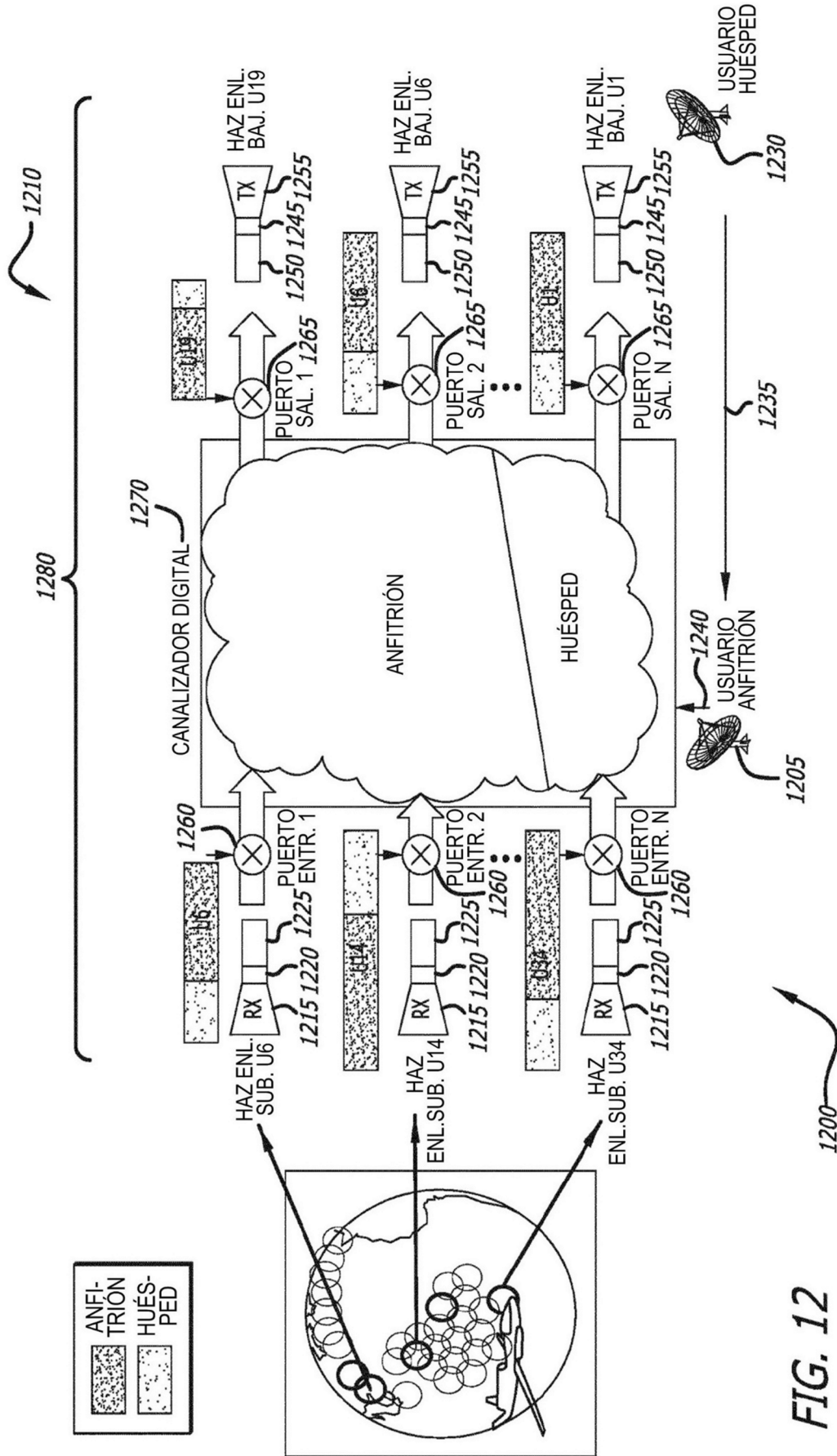


FIG. 12

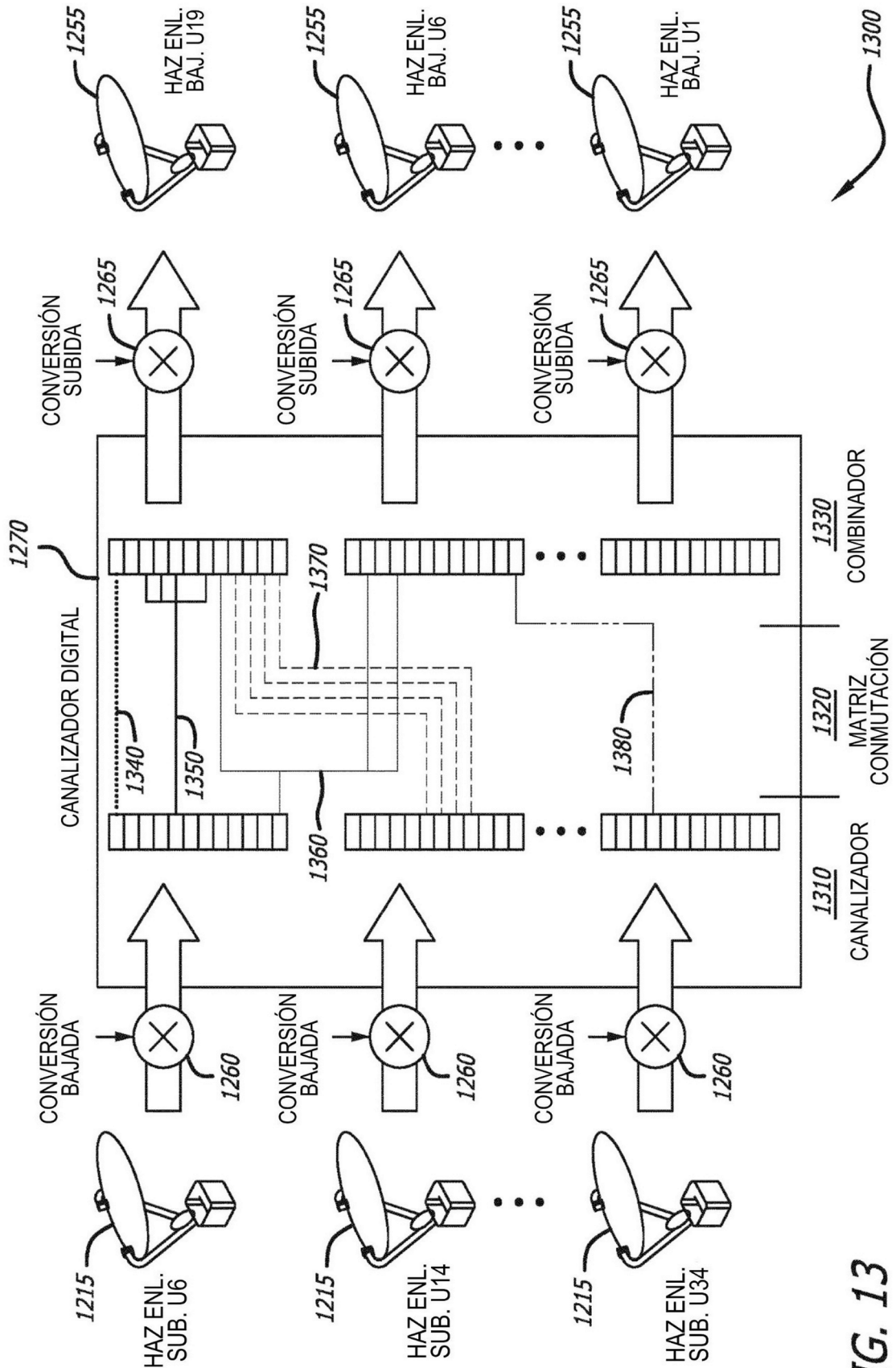


FIG. 13

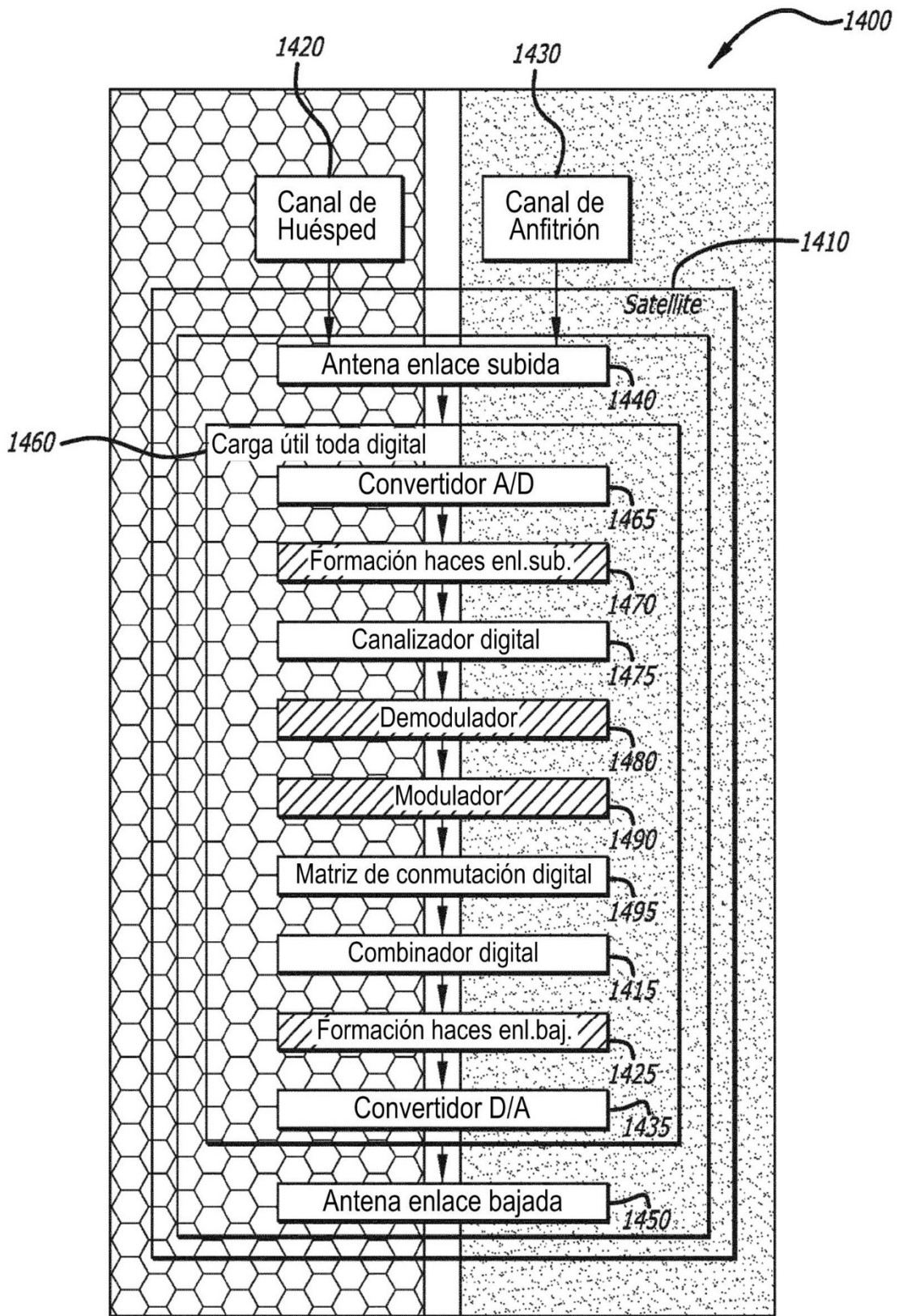


FIG. 14



FIG. 15A

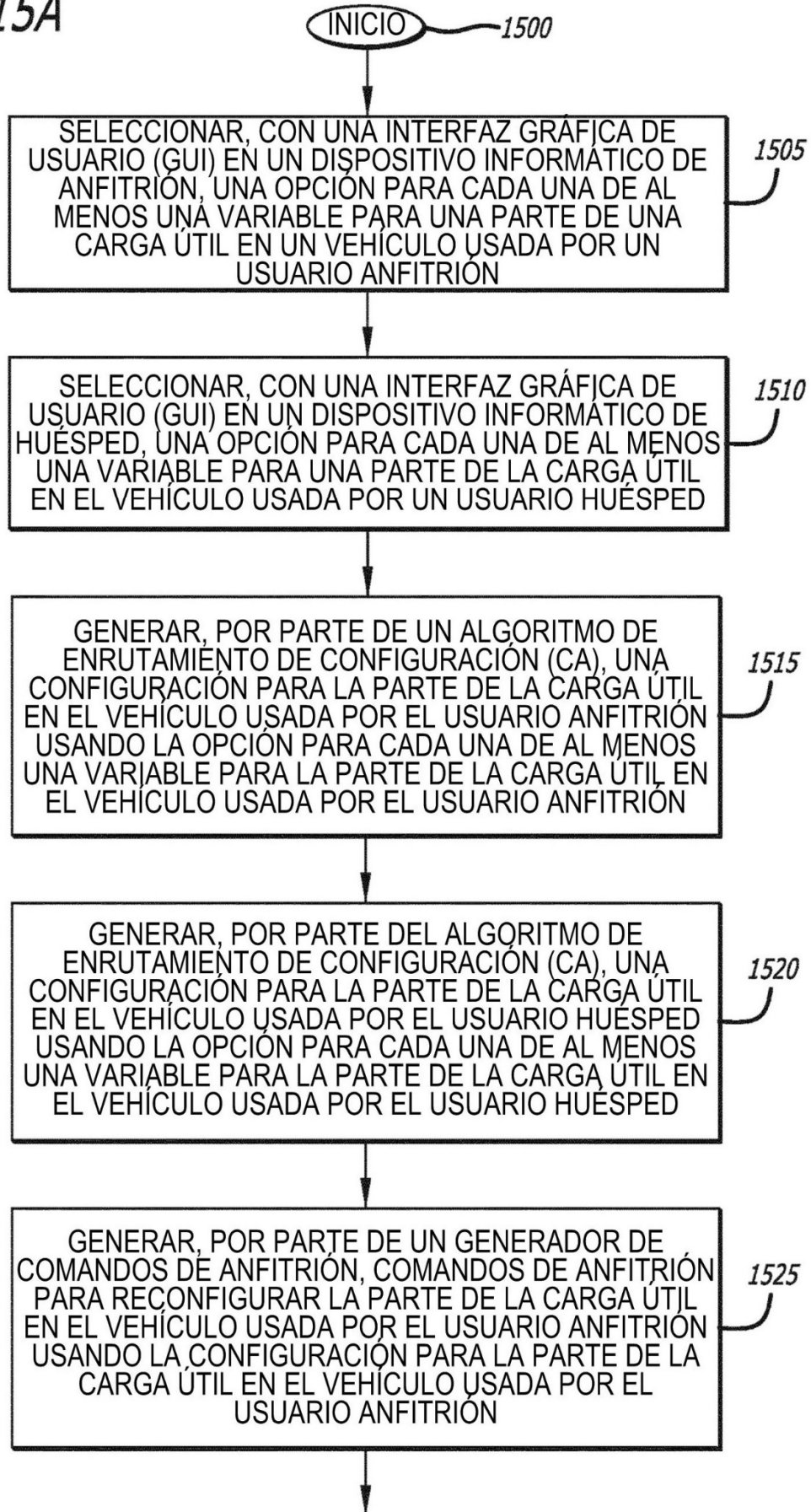


FIG. 15B

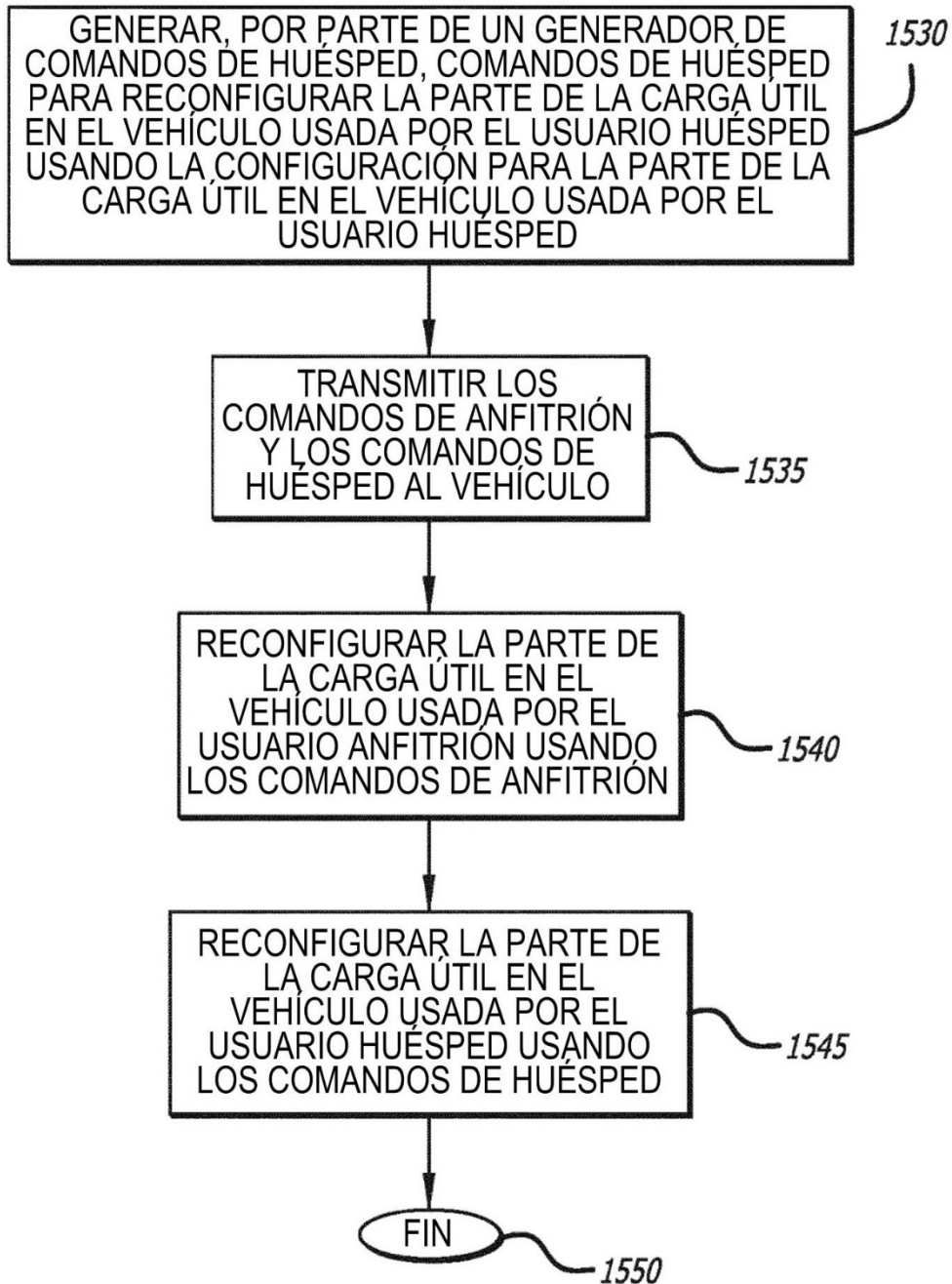


FIG. 16

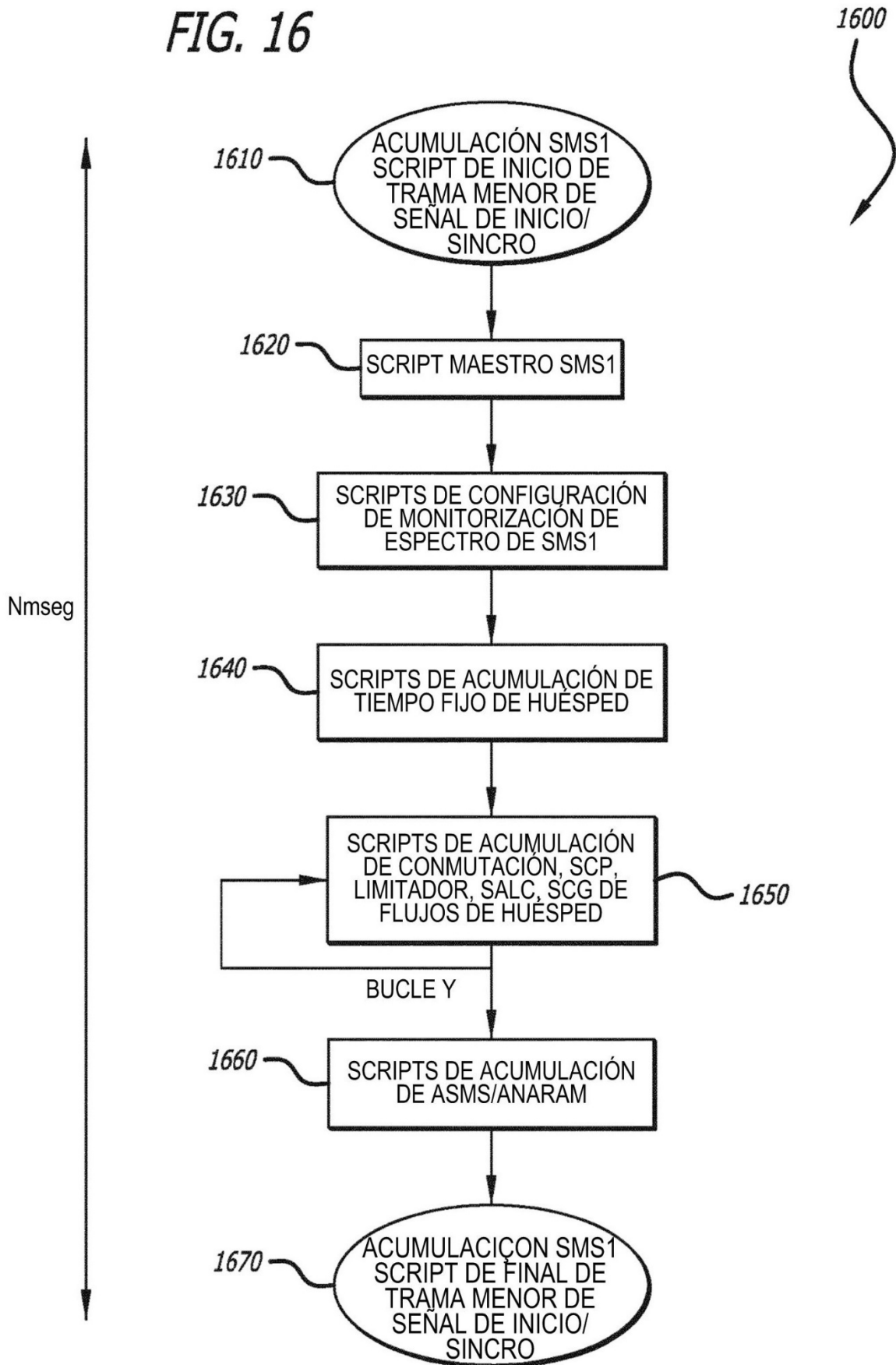


FIG. 17

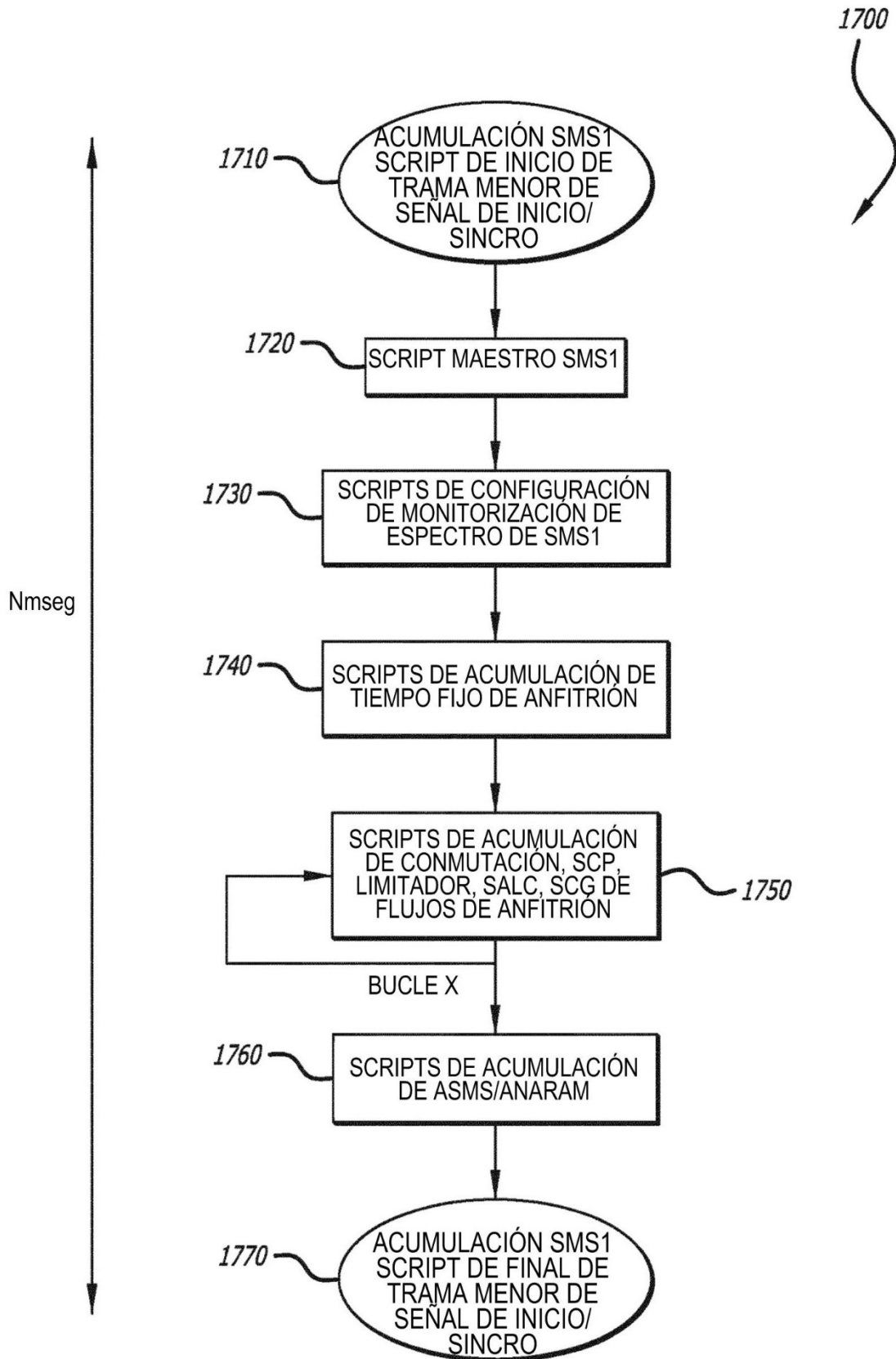


FIG. 18

