

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 216**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

G06K 19/00 (2006.01)

H04B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008 E 08156683 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 1995902**

54 Título: **Procesos de canalización en un lector de RF**

30 Prioridad:

24.05.2007 US 753346

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

30.09.2014

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M Center P.O. Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

FREDERICK, THOMAS J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 500 216 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

Procesos de canalización en un lector de RF

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a los Lectores de Identificación de Radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency IDentification, en inglés) y, más particularmente, a los procesos de canalización (pipelining, en inglés) en un lector de RF.

Antecedentes

10 En algunos casos, un lector de RFID opera en un entorno de lectores denso, es decir, un área con muchos lectores compartiendo menos canales que el número de lectores. Cada lector de RFID trabaja para rastrear su zona de interrogación buscando transpondedores, leyéndolos cuando se los encuentra. Debido a que el transpondedor utiliza modulación de sección transversal de radar (RCS – Radar Cross Section, en inglés) para devolver información a los lectores, el enlace de comunicaciones de RFID puede ser muy asimétrico. Los lectores típicamente transmiten alrededor de 1 vatio, aunque sólo aproximadamente 0,1 milivatios o menos se reflejan desde el transpondedor. Tras las pérdidas de propagación desde el transpondedor al lector la potencia de la señal de recepción en el lector puede ser 1 nanovatio para transpondedores completamente pasivos, y de sólo 1 picovatio para los transpondedores asistidos por batería. Al mismo tiempo otros lectores cercanos también transmiten 1 vatio, en ocasiones en el mismo canal o en canales cercanos. Aunque la señal devuelta del transpondedor está, en algunos casos, separada de la transmisión de los lectores en una subportadora, el problema de filtrar eliminando transmisiones de lectores adyacentes no deseadas es muy difícil.

20 N. Roy et al. han publicado en el “Xcell Journal” segundo cuarto de 2006, páginas 26 a 28 un artículo titulado “Designing en FPGA-Based RFID Reader” que describe cómo implementar un lector de RFID que cumple los estándares utilizando componentes y FPGAs comerciales.

Compendio

25 La presente invención se refiere a un dispositivo de Identificación de Radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency IDentification, en inglés) para la canalización de un proceso tal como se establece en la reivindicación 1 y a un método para gestionar transmisiones en un lector de Identificación de Radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency IDentification, en inglés) tal como se establece en la reivindicación 8. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas.

30 La presente descripción incluye un método y sistema la canalización de procesos en un lector de RF. En algunas implementaciones, un método incluye recibir, desde un transpondedor, una respuesta a una orden inicial. Una capa física (PHY – PHYsical, en inglés) y una capa de acceso de control a medios (MAC – Media Access Control, en inglés) son canalizadas para iniciar la transmisión de una subsiguiente orden durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor.

35 Los detalles de una o más realizaciones de la invención son presentados en los dibujos que se acompañan en la descripción que sigue. Otras características, objetos y ventajas de la invención resultarán evidentes a partir de la descripción y dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Descripción de los dibujos

La FIGURA 1 es un sistema de ejemplo para la canalización de PHY - MAC de acuerdo con algunas implementaciones de la presente descripción;

la FIGURA 2 es una representación de señal de ejemplo en el sistema de la FIGURA 1;

40 la FIGURA 3 es una representación de fase - plano de ejemplo de la respuesta del transpondedor en el sistema de la FIGURA 1;

la FIGURA 4 es un algoritmo de ejemplo para ejecutar comprobación de redundancia cíclica en el sistema de la FIGURA 1; y

la FIGURA 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para canalización de PHY - MAC.

45 Símbolos de referencia iguales en los diferentes dibujos indican elementos iguales.

Descripción detallada

50 La FIGURA 1 es un sistema de ejemplo para la canalización de procesos en una capa física (PHY – PHYsical, en inglés) y en la capa de acceso de control a medios (MAC – Media Access Control, en inglés). En este caso, el sistema 100 incluye un lector 102 de radiofrecuencia (RF) y un transpondedor 104. En algunas implementaciones, el lector 102 puede transmitir al menos una porción de una orden a un transpondedor antes de desmodular una

5 respuesta completa del transpondedor. En este ejemplo, el lector 102 puede desmodular un paquete recibido desde un transpondedor y modular un paquete para su transmisión al transpondedor de manera substancialmente simultánea. En algunas implementaciones, el lector 102 se comunica utilizando una comunicación de un solo sentido, siendo el formato de la orden / proceso de tal manera que el lector 102 transmite órdenes a un transpondedor y a continuación el transpondedor responde al lector 102 en proceso a la orden específica. En algunos casos, el entorno de RF en el que el lector 102 y los transpondedores operan puede tener ruido puesto que otros lectores transmiten órdenes en proximidad cercana en el mismo canal o en canales de frecuencias cercanas. Como resultado los lectores adyacentes, en algunas implementaciones, pueden generar interferencias que la capacidad del lector 102 de RFID para filtrar eliminando la respuesta del transpondedor mucho más débil.

10 Canalizando los procesos en la capa PHY y en la capa de MAC, el lector 102 puede incluir filtros muy selectivos (por ejemplo, filtros de recepción con banda de paso de 160 KHz a 340 KHz y bandas de detención por debajo de 100 KHz y por encima de 400 KHz proporcionando 80 dB de atenuación, filtros de transmisión con 5 ó más símbolos de retardo) sin incrementar substancialmente los tiempos de respuesta del lector 102. En algunas implementaciones, el lector 102 puede proporcionar uno o más de lo que sigue: filtros de desmodulación y recepción de extremadamente alta selectividad (largo retardo) mediante la canalización de órdenes y el procesamiento de respuestas; predicción del resultado de la desmodulación de la respuesta de un transpondedor utilizando un paso / fallo mirando hacia delante de CRC; predicción de desmodulación de paso / fallo (por ejemplo, detección de colisión) sobre la base de métricas de calidad del desmodulador; aspectos determinísticos de la canalización de las órdenes, por ejemplo, sincronización de trama y/o preámbulos; utilización de PreguntasAjuste del siguiente EPC para una orden más larga con el fin de permitir invalidar una orden (efectivamente resulta NAK) para evitar una transición de marca de sesión en fallos de los últimos CRC de EPC; y otros.

25 En algunas implementaciones, el lector 102 inicia la transmisión de una orden en respuesta al menos a una respuesta del transpondedor durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor. En este caso, la capa PHY puede transmitir métricas y/o status de desmodulación a la capa de MAC y, antes de que se complete la desmodulación de una respuesta del transpondedor, la capa de MAC puede iniciar la modulación de una orden al transpondedor. Por ejemplo, el lector 102 puede recibir un paquete de proceso desde un transpondedor incluyendo un cierto número de bits, y un lector 102 puede iniciar la transmisión de una orden antes de desmodular el último bit de la respuesta. En este ejemplo, el retardo combinado del lector 102 puede ser $20/F_L$, donde F_L es la frecuencia de la subportadora del enlace del transpondedor (también conocida como la frecuencia del enlace). El retardo combinado, en algunas implementaciones, puede ser aproximadamente 62 microsegundos (μ s).

35 A nivel alto, el lector 102 incluye un módulo receptor 106, un desmodulador 108, un motor de MAC 110, un modulador 112 y un módulo transmisor 114. Aunque no se ilustra, el lector 100 puede incluir otros elementos tales como los asociados con las señales digitales de procesamiento, cancelación de ruido y/u otras. El lector 102 puede ser un diseño "mono-estático", es decir, lectores en los cuales el transmisor y el receptor comparten la misma antena, o un diseño "bi-estático", es decir, lectores que utilizan antenas separadas para transmitir y recibir. El módulo receptor 106 puede incluir cualquier software, hardware y/o firmware configurado para recibir señales de RF asociadas con transpondedores. En algunas implementaciones, el receptor 106 puede incluir filtros, amplificadores, mezcladores y otros elementos para reducir el ruido, filtrar eliminando canales y/o reducir la frecuencia de las señales recibidas.

40 El desmodulador 108 puede incluir cualquier software, hardware y/o firmware configurado para desmodular una señal analógica a una banda de base antes del procesamiento digital. En algunas implementaciones, el desmodulador 108 periódicamente determina el status de una respuesta que es desmodulada y pasa el status al motor de MAC 110. Por ejemplo, el desmodulador 108 puede determinar una o más métricas durante la desmodulación de una respuesta de un transpondedor. En algunas implementaciones, el desmodulador 108 puede determinar un status (por ejemplo, colisión, con éxito) sobre la base, al menos en parte, de las métricas y pasa el status al motor de MAC 110. Por ejemplo, el desmodulador 108 puede determinar una distancia Euclidiana media de un vector de señal a un descodificador, es decir, una distancia de descodificación. En el caso de que la distancia de descodificación, o alguna función de la distancia de descodificación, sobrepase un umbral, el desmodulador 108 puede determinar que ha ocurrido una colisión con una fuente de señal aparte de la respuesta del transpondedor. El desmodulador 108 puede transmitir este status al motor de MAC 110. Además de o en combinación, el desmodulador 108 puede determinar una indicación de potencia de la señal de recepción (RSSI – Receive Signal Strength Indication, en inglés) de la respuesta de transpondedor, en algunas implementaciones. En el caso de que la RSSI sea relativamente alta (-40 dBm), el desmodulador 108 puede estimar que la distancia de descodificación debe tener un valor relativamente bajo para que sea probable que la desmodulación tenga éxito. En el caso de que la RSSI sea relativamente pequeña (-80 dBm), el desmodulador 108 puede determinar que la distancia de descodificación puede ser relativamente mayor debido al suelo de ruido del receptor, elevando de este modo el umbral de la distancia de descodificación para estimar que ha ocurrido una colisión y pasando este status al motor de MAC 110. En algunas implementaciones, el desmodulador 108 no puede estimar fallo o éxito de la respuesta del transpondedor sobre la base, al menos en parte, de la comprobación de redundancia cíclica (CRC – Cyclic Redundancy Check, en inglés). En general, la CRC puede ser utilizada para determinar si los datos recibidos están corruptos. En esta implementación, el desmodulador 108 puede utilizar resultados preliminares de un proceso de CRC para estimar si la respuesta del transpondedor es un fallo o un éxito antes de procesar el último bit de la respuesta del transpondedor. Por ejemplo, el desmodulador 108 puede estimar que una respuesta de transpondedor

es un éxito en el caso de que el proceso de CRC no haya determinado un error antes de procesar todos los bits de la respuesta del transpondedor.

El motor de MAC 110 puede incluir cualquier hardware, software y/o firmware configurado para gestionar órdenes y/o respuestas de protocolo asociadas con transmisiones de inventario del transpondedor por parte del lector 100. Por ejemplo, el motor de MAC 110 puede ajustar el tamaño de trama del inventario sobre la base, al menos en parte, de parámetros recibidos desde el desmodulador 108. En la implementación ilustrada, el motor de MAC 110 inicia, antes de que se complete la desmodulación de una respuesta del transpondedor, la transmisión de una orden al transpondedor 104. Por ejemplo, el motor de MAC 110 puede pasar una indicación al modulador 112 para que empiece a transmitir el delimitador y/o cabeceras asociados con la orden antes de que se complete la desmodulación de la respuesta del transpondedor. Con esto, el motor de MAC 110, el desmodulador 108 y el modulador 112 operan simultáneamente durante al menos un periodo de tiempo (hasta 60 microsegundos, dependiendo de los ajustes de la frecuencia del enlace). En algunos casos, el lector 100 incluye retardos de filtro de manera que una corta transmisión (por ejemplo, una orden de Repetición de Pregunta a continuación de una respuesta de transpondedor de EPC) puede ser completada antes de que se complete la desmodulación de la respuesta del transpondedor. Sin embargo, el motor de MAC 110 puede recibir una indicación de que la respuesta del transpondedor falló como resultado del procesamiento de la CRC o de alguna otra métrica en el bit final o en los dos bits finales de la respuesta del transpondedor. Si la transmisión de la orden de Repetición de Pregunta corta ocurre antes de detectar el error, el transpondedor 104 puede cambiar los estados de la sesión aunque el lector 100 no procesase correctamente la respuesta del transpondedor. Para evitar esto, en algunas implementaciones, el motor de MAC 110 inicia una orden de Ajuste de Pregunta más larga antes de que se complete la desmodulación de la respuesta del transpondedor. Utilizando una orden más larga (por ejemplo, Ajuste de Pregunta), el motor de MAC 110, en algunas implementaciones, puede terminar la orden en el caso de recibir un error del desmodulador 108 antes de que se complete la transmisión. En algunas implementaciones, una orden terminada (no válida) puede tener el efecto sobre el motor de estados de marca como una orden NAK y el transpondedor 104 puede volver al status de inventario sin cambiar su marca de sesión.

El modulador 112 puede incluir cualquier hardware, software y/o firmware configurado para modular una señal para generar una orden para transmisión. Como se ha mencionado anteriormente, el modulador 112 puede iniciar la modulación de una orden para su transmisión a un transpondedor antes de que se complete la desmodulación de la respuesta del transpondedor. Por ejemplo, el modulador 112 puede iniciar la transmisión de una cabecera o preámbulo de "sincronización de trama" fija antes de que se complete la desmodulación del paquete recibido. En este ejemplo, la porción de sincronización de trama de un paquete de transmisión es independiente de la porción de orden y de la capa de MAC. Una vez que la desmodulación del paquete recibido se ha completado, el motor de MAC 110 pasa la porción de carga útil del paquete transmitido al modulador 112 antes de violar las directrices generales de transmisión del protocolo. En resumen, el modulador 112 pasa una señal modulada al módulo de transmisión 114. El módulo de transmisión 114 puede incluir cualquier software, hardware y/ o firmware configurado para transmitir señales de RF al transpondedor 104. En algunas implementaciones, el transmisor 114 puede incluir filtros, amplificadores, mezcladores y otros elementos para reducir el ruido, filtrar eliminando canales y/o aumentar la frecuencia de las señales de transmisión.

En un aspecto de la operación, el transpondedor 104 transmite una respuesta al lector 102. El módulo receptor 106 recibe la respuesta del transpondedor y pasa la respuesta del transpondedor al desmodulador 108. Junto con la desmodulación de la respuesta, el desmodulador 108 determina una o más métricas indicativas de errores y basándose, al menos en parte, en las métricas de error determina un status de la respuesta del transpondedor. Además, el desmodulador 108 puede utilizar resultados preliminares de la CRC para determinar también el status de la respuesta del transpondedor. Durante la desmodulación, el desmodulador 108 pasa el status al motor de MAC 110, el cual inicia la transmisión de una orden en respuesta a la respuesta del transpondedor. Por ejemplo, el motor de MAC 110 puede iniciar una sincronización de trama. El motor de MAC 110 puede también canalizar alguna porción del código de orden. En el caso de que el desmodulador 108 detecte un error, el motor de MAC 110 puede cambiar la porción restante del código de orden para que altere la naturaleza de la orden y/o determine la transmisión de la orden.

La FIGURA 2 ilustra una representación 200 de una señal de ejemplo que ilustra las comunicaciones entre el transpondedor 104 y el lector 102 de la FIGURA 1. En particular, la representación 200 incluye órdenes 202 de lector y respuestas 204 del transpondedor. En algunas implementaciones, el módulo receptor 106 incluye filtrado altamente selectivo y, como resultado, las respuestas 204 del transpondedor son retardadas durante un periodo de tiempo antes de pasar al desmodulador 108, como se ilustra mediante el retardo de filtro de RX 206. De manera similar, el módulo de transmisión 114, en algunas implementaciones, incluye filtrado altamente selectivo y, como resultado, las órdenes 202 del lector pueden ser retardadas durante un periodo de tiempo antes de la transmisión al transpondedor 104, como se indica mediante el retardo del filtro de RX 208. Para al menos reducir los retardos de filtrado combinados, el lector 100 canaliza algunos procesos. Con ello, los procesos PHY y los procesos de MAC se ejecutan simultáneamente durante un periodo de tiempo (hasta 60 microsegundos, dependiendo de las frecuencias del enlace), como se indica mediante la canalización 201.

La FIGURA 3 ilustra una representación 300 de fase – plano de ejemplo de una respuesta de transpondedor desmodulada en el sistema 100 de la FIGURA 1. En particular, la representación 300 representa un eje de la señal

en fase (“I” – In-phase, en inglés) y un eje de la señal en cuadratura (“Q” – Quadrature, en inglés) para representar los vectores de señal desmodulados de cada componente. Utilizando la representación 300, puede determinarse una distancia de descodificación 302 y puede indicarse una probabilidad de una colisión entre una respuesta del transpondedor y otra señal. Por ejemplo, la representación 300 puede ilustrar una colisión si la distancia de descodificación excede un umbral especificado (6 dB relación de señal a ruido). En algunas implementaciones, la distancia de descodificación 302 puede ser determinada mediante una distancia Euclidiana del vector de señal desmodulada en el descodificador.

La FIGURA 4 ilustra un algoritmo de comprobación de CRC 400 de ejemplo para determinar una probabilidad de un error en la respuesta del transpondedor. Por ejemplo, el algoritmo 400 puede ser utilizado para determinar resultados de fallo de CRC preliminares para las respuestas del transpondedor. En algunas implementaciones, el algoritmo 400 se basa en los términos discretos en un polinomio de alimentación de CRC asociado. Por ejemplo, el polinomio de la CRC de 16 bits del estándar CCITT es $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. En este ejemplo, la separación entre el término de retroalimentación x^{12} y el término de retroalimentación x^5 permite alguna información de hasta 6 bits antes del final del proceso de CRC acerca de si hay o no un fallo de CRC. En este caso, la fiabilidad aumenta con cada bit adicional hasta el final del paquete. El “residuo” final para una coincidencia de CRC válida es 0x1d0f, en hexadecimal. La tabla que aparece a continuación ilustra correspondientes probabilidades de error:

Bits restantes	Máscara de paso de CRC	Probabilidad de error
6	xxxx xxxx xx1x xxxx	1/2
5	xxxx xxxx x11x xxxx	1/4
4	xxxx xxxx 110x xxx0	1/16
3	xxx0xxx1 101x xx01	1/128
2	xx00 xx11 010x x011	1/1024
1	x000 x110 100x 0111	1/8192

Como se indica en el cuadro anterior, el algoritmo 400 puede generar una probabilidad de error razonable con 4 ó menos bits antes de que se complete el proceso de CRC. En otras palabras, asumiendo que el BER es 1e-4 ó mejor dado que el paquete ha sido recuperado hasta ahora sin un fallo de distancia de descodificación, existe una muy alta probabilidad de éxito en la desmodulación de paquetes cuando no hay ningún fallo de CRC preliminar detectado cuando quedan varios bits. El algoritmo 400 es generalmente aplicable a otros polinomios y puede ser dirigido mediante una tabla.

La FIGURA 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de ejemplo para la canalización de PHY - MAC en el sistema 100 de la FIGURA 1. Generalmente, el método 500 describe una técnica de ejemplo donde el desmodulador 108, el motor de MAC 110 y el modulador 112 se ejecutan simultáneamente durante un periodo de tiempo. El sistema 100 contempla utilizar cualquier combinación y disposición de elementos lógicos apropiada que implementen alguna o todas las funcionalidades descritas.

El método 500 empieza en la etapa 502 donde se recibe una respuesta del transpondedor. Por ejemplo, el transpondedor 104 transmite una respuesta al lector 102. En la etapa 504, la desmodulación de la respuesta del transpondedor se inicia. En el ejemplo, el desmodulador 108 empieza la desmodulación de la respuesta del transpondedor. A continuación, en la etapa 506, se determinan las métricas para determinar una probabilidad de un error. Como ejemplo, el desmodulador 108 determina una o más métricas tales como la distancia de descodificación, los valores de RSSI, CRC y/u otros. Sobre la base, al menos en parte, de las métricas, un status actual de la respuesta del transpondedor se determina en la etapa 508. Volviendo al ejemplo, el desmodulador 508 puede determinar en un status actual (por ejemplo, fallo, éxito) del proceso de desmodulación. En la etapa 510, el status actual de la respuesta del transpondedor se pasa a la capa de MAC durante la desmodulación. En el ejemplo, el desmodulador 508 puede pasar continua o periódicamente, al motor de MAC 110, el status de la respuesta del transpondedor durante el proceso de desmodulación. A continuación, en la etapa 512, se inicia la transmisión de una orden en respuesta a la respuesta del transpondedor. En el ejemplo, el motor de MAC 110 puede iniciar la transmisión de una orden, lo que puede incluir una trama de sincronización, que puede ser independiente de la carga útil. En la etapa 514, se determina una porción de orden del paquete de transmisión sobre la base de resultados de desmodulador preliminares. Si se detecta un error durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor en la etapa 516 de decisión, entonces la ejecución avanza hacia la etapa 518 de decisión. Si la capa de MAC no tiene suficiente tiempo para alternar la orden, entonces en la etapa 520, la orden finaliza. Si la capa de MAC tiene suficiente tiempo para alterar la orden en la etapa 518 de decisión, la capa de MAC altera la orden de acuerdo con la respuesta errónea en la etapa 522. Volviendo a la etapa 516 de decisión, si no se detecta un error, entonces, en la etapa 524, la transmisión se completa. En algunas implementaciones, el lector 102 transmite un

Ajuste de Pregunta para aumentar la longitud de la orden y asegurar que el motor de MAC 110 puede terminar la orden en respuesta a la detección de un error en los últimos pocos bits.

Se han descrito varias realizaciones de la invención. No obstante, debe entenderse que pueden realizarse varias modificaciones sin separarse del alcance de la invención. De acuerdo con esto, otras realizaciones se encuentran en el alcance de las siguientes reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Un lector (102) de Identificación de Radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency Identification, en inglés) para canalizar un proceso, que comprende:
- 5 un módulo receptor (106) configurado para recibir una respuesta desde el transpondedor (104) de RFID en respuesta a una orden inicial;
- un desmodulador (108) configurado para desmodular la respuesta del transpondedor de RFID y determinar métricas indicativas de errores en la respuesta del transpondedor de RFID durante la desmodulación;
- 10 un motor (110) de Control de Acceso a Medios (MAC – Media Access Control, en inglés) configurado para determinar el contenido de una subsiguiente orden e iniciar la transmisión de la subsiguiente orden al transpondedor (104) de RFID antes de que se complete la desmodulación y se gestione el que se complete la transmisión de acuerdo con las métricas de error;
- un modulador (112) configurado para modular una señal con órdenes; y
- un módulo transmisor (114) configurado para transmitir las señales al transpondedor.
2. El lector (102) de RFID de la reivindicación 1, en el que el desmodulador (108) está además configurado para determinar un status actual de la respuesta del transpondedor de RFID y pasar el status actual al motor de MAC (110).
- 15 3. El lector (102) de RFID de la reivindicación 2, en el que el status actual se basa al menos en uno de una distancia de descodificación o una indicación de potencia de señal de recepción (RSSI – Receive Signal Strength Indication, en inglés).
- 20 4. El lector (102) de RFID de la reivindicación 2, en el que el status actual se basa en un status actual de un proceso de redundancia cíclica (CRC – Cyclic Redundancy Check, en inglés) antes de que se complete la desmodulación.
5. El lector (102) de RFID de la reivindicación 1, en el que el motor de MAC (110) configurado para iniciar la transmisión de una subsiguiente orden comprende el motor de MAC (110) configurado para iniciar la transmisión de una sincronización de trama durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor de RFID.
- 25 6. El lector (102) de RFID de la reivindicación 1, en el que el motor de MAC (110) está además configurado para terminar la transmisión de la orden subsiguiente en respuesta al menos a la recepción de una indicación de un error desde el desmodulador (108).
7. El lector (102) de RFID de la reivindicación 1, en el que el desmodulador (108), el motor de MAC (110), y el modulador (112) operan simultáneamente durante un periodo de tiempo durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor de RFID y la modulación de la subsiguiente orden.
- 30 8. Un método para gestionar las transmisiones en un lector (102) de Identificación de Radiofrecuencia (RFID – Radio Frequency IDentification, en inglés), que comprende:
- recibir (502), desde un transpondedor, una respuesta del transpondedor de RFID a una orden inicial; y
- 35 canalizar una capa física (PHY – PHYsical, en inglés) y una capa de acceso de control a medios (MAC – Media Access Control, en inglés) para iniciar la transmisión de una subsiguiente orden durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor,
- donde la canalización de la capa física y la capa de acceso de control a medios comprende:
- 40 determinar (506) métricas indicativas de errores en la respuesta del transpondedor de RFID durante la desmodulación;
- iniciar (512) la transmisión de la subsiguiente orden al transpondedor (104) de RFID antes de que se complete la desmodulación; y
- modular una señal con al menos una porción de las subsiguientes órdenes antes de que se complete la desmodulación.
- 45 9. El método de la reivindicación 8, que comprende además:
- determinar (508) un status actual de la respuesta del transpondedor de RFID sobre la base, al menos en parte, de las métricas de determinación; y

ES 2 500 216 T3

pasar (510) el status actual a un motor (110) de Control de Acceso a Medios (MAC – Media Access Control, en inglés).

- 5 10. El método de la reivindicación 9, en el que el status actual se basa en al menos uno de una distancia de descodificación o una indicación de potencia de señal de recepción (RSSI – Receive Signal Strength Indication, en inglés).
11. El método de la reivindicación 9, en el que el status actual se basa en un status actual de un proceso de comprobación de redundancia cíclica (CRC – Cyclic Redundancy Check, en inglés) antes de que se complete la desmodulación.
- 10 12. El método de la reivindicación 8, en el que iniciar la transmisión de una subsiguiente orden comprende iniciar la transmisión de una sincronización de trama durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor.
13. El método de la reivindicación 8, que comprende además terminar (520) la transmisión de una subsiguiente orden en respuesta al menos a la recepción de una indicación de un error durante la desmodulación.
- 15 14. El método de la reivindicación 8, en el que la desmodulación, las operaciones de un motor (110) de Control de Acceso a Medios (MAC – Media Access Control, en inglés) configurado para determinar el contenido de una subsiguiente orden e iniciar la transmisión de una subsiguiente orden, y la modulación operan simultáneamente durante un periodo de tiempo durante la desmodulación de la respuesta del transpondedor.

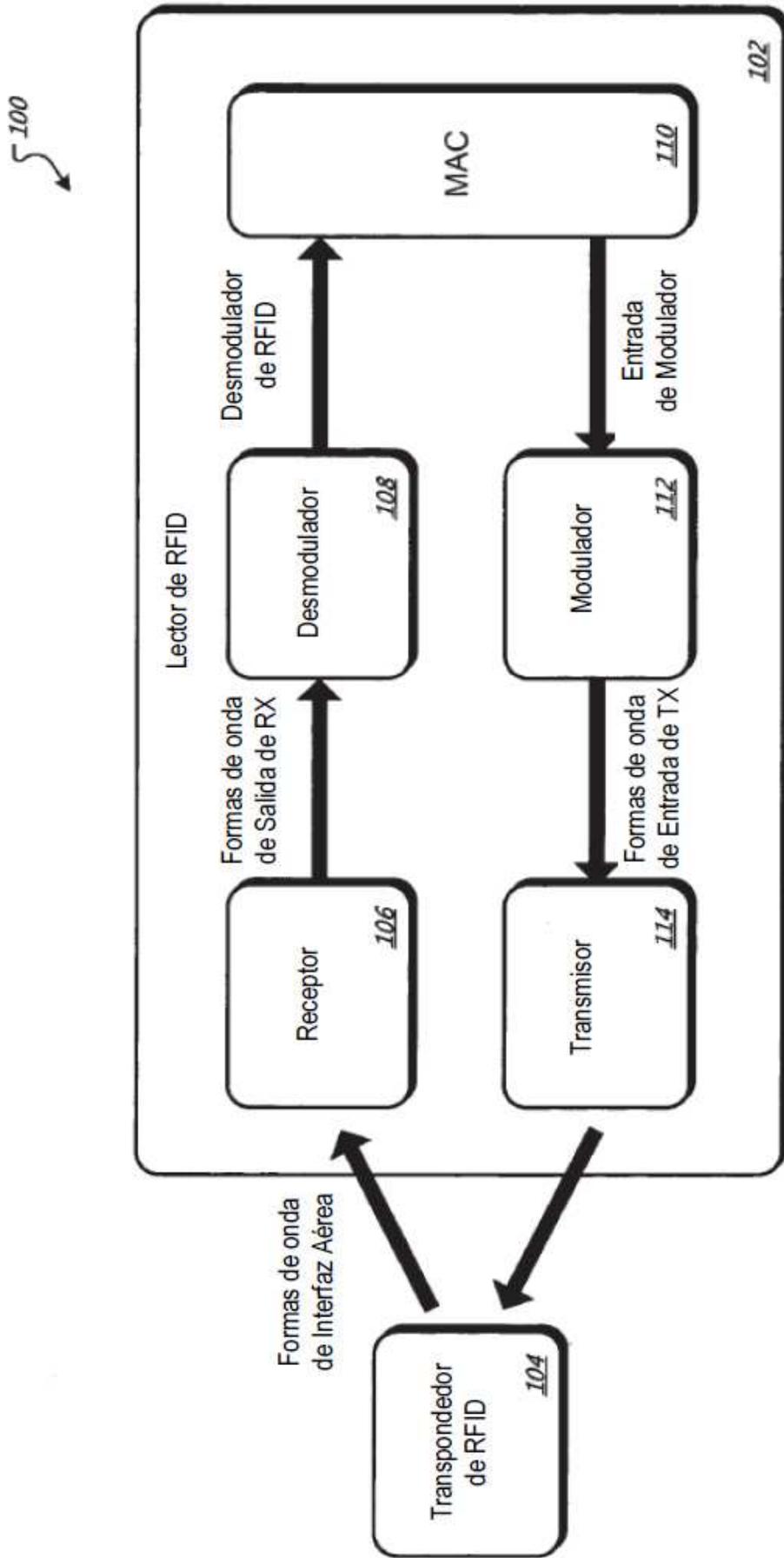


FIG. 1

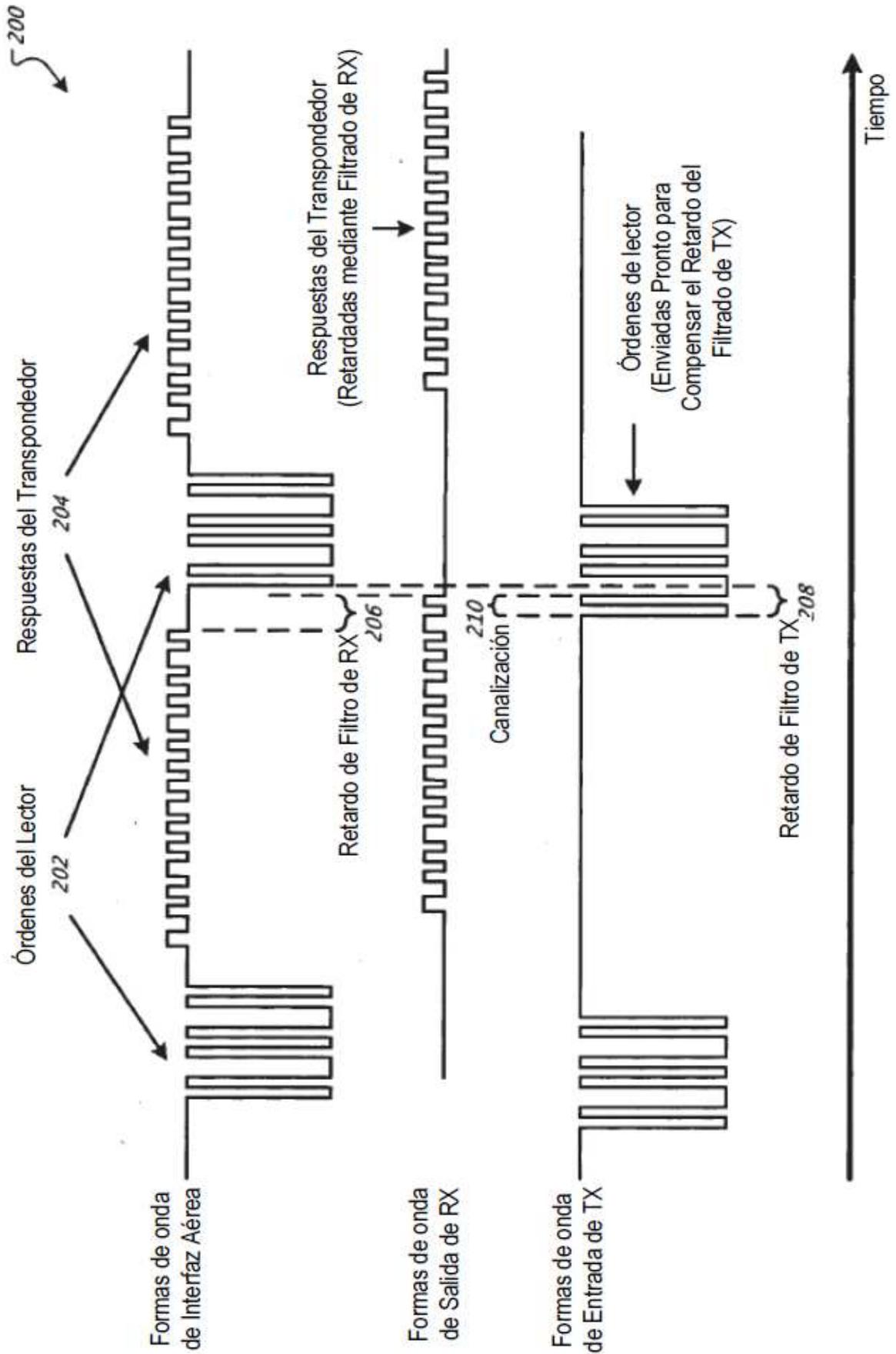


FIG. 2

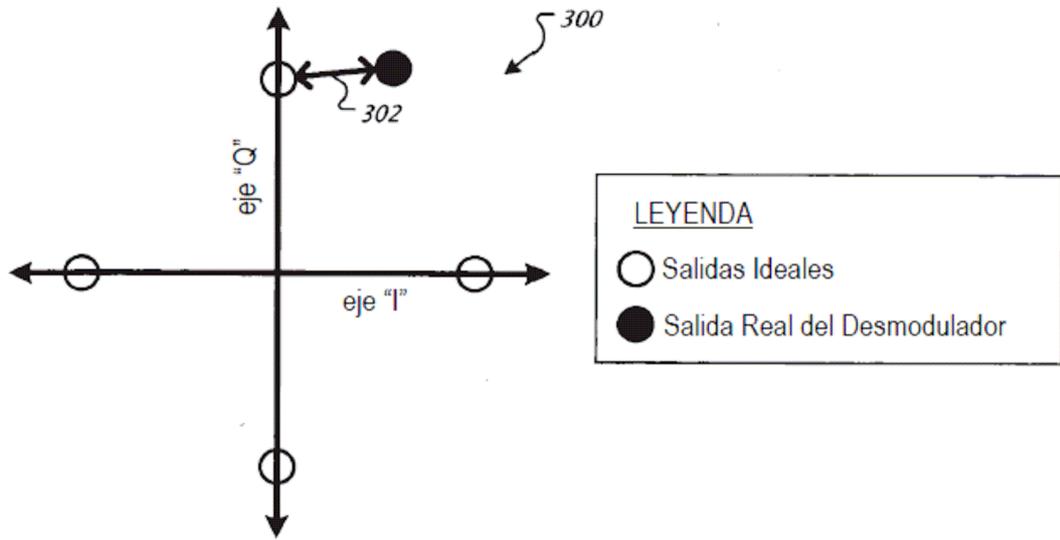


FIG. 3

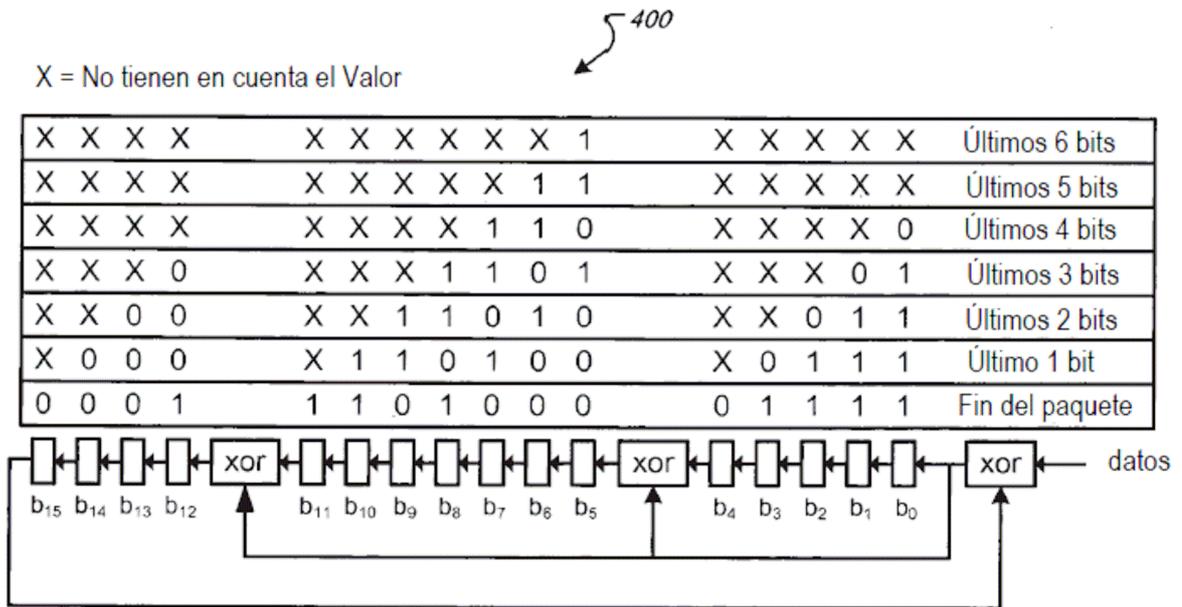


FIG. 4

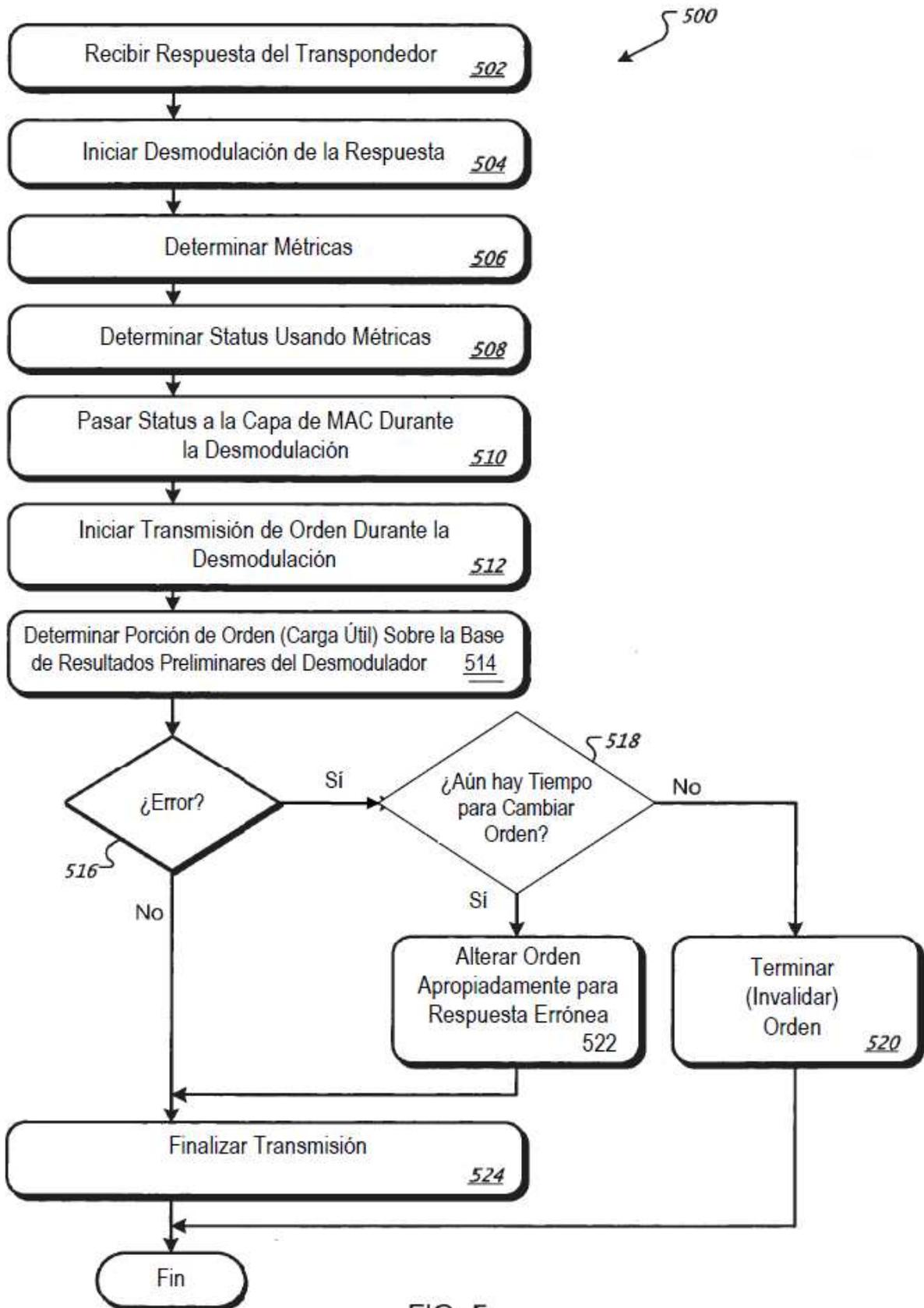


FIG. 5