

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 859**

51 Int. Cl.:

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 16/26 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2012** E 12162290 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** EP 2509388

54 Título: **Sistema y procedimiento para proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico**

30 Prioridad:

05.04.2011 US 201113080384

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

31.07.2017

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC COMPANY (100.0%)
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US**

72 Inventor/es:

PERIGO, DONALD RAY

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 627 859 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento para proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico

5 El campo de la invención se refiere generalmente a proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico, con un aerogenerador, y más particularmente, proporcionar comunicación inalámbrica a áreas de servicio que rodean el aerogenerador.

10 Un parque eólico incluye uno o más aerogeneradores, que utilizan viento para generar o producir energía eléctrica. Durante el mantenimiento y/o la reparación de los aerogeneradores dentro de un parque eólico, los técnicos de servicio a menudo tienen dificultades en comunicarse localmente o con un sitio reboto debido a la falta de internet celular o inalámbrica. El documento US 2010/0146087 describe un sistema instalación dinámica y desinstalación de hardware de parques eólicos de energía renovable.

Santhi Kumaran y col.: "*Hybrid Wireless Mesh Network for Universal Access: Opportunities and Challenges*", Telecomunicaciones (AICT), 2010 Sixth Advanced International Conference On, IEEE, Piscataway, NJ, Estados Unidos, 9 de mayo de 2010 (09-05-2010), página 390-397, ISBN: 978-1-4244-6748-8 describe diversas aplicaciones y ventajas de una red de malla inalámbrica híbrida (HW-MN).

15 Diversos aspectos y realizaciones de la presente invención se definirán por las reivindicaciones adjuntas.

Diversos aspectos y realizaciones de la presente invención se describirán ahora en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista esquemática de un aerogenerador ejemplar.

20 La figura 2 es un diagrama de bloque que ilustra un sistema ejemplar para proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para configurar un sistema para proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico.

25 La figura 1 es una vista esquemática de un aerogenerador 100 ejemplar. El aerogenerador 100 incluye una góndola 102 con un techo 104 que aloja un generador (no mostrado en la figura 1). La góndola 102 se monta sobre una torre 106 que se extiende a una almohadilla (una parte de la torre 106 que se muestra en la figura 1). La torre 106 puede ser de cualquier altura que facilite la operación del aerogenerador 100 como se describe en el presente documento. El aerogenerador 100 también incluye un rotor 108 que incluye palas 110 de rotor para rotar un cubo 112. Las palas 110 de rotor rotan en una ruta sustancialmente arqueada o área 114 de barrido definida por el área en la que las palas 110 de rotor rotan alrededor del cubo 112. El aerogenerador 100 puede incluir cualquier número de palas 110 de rotor que facilitan la operación del aerogenerador 100 como se describe en el presente documento. En la realización ejemplar, el aerogenerador 100 incluye una caja de engranajes (no mostrada en la figura 1) acoplada de manera rotativa al rotor 108 y al generador.

35 La figura 2 es un diagrama de bloque que ilustra un sistema 200 ejemplar para proporcionar comunicación inalámbrica a un aerogenerador 100 de un parque eólico. En la realización ejemplar, el sistema 200 se diseña para proporcionar a un usuario 202 comunicación inalámbrica para un dispositivo 204 informático de usuario cuando el usuario 202 está en el parque eólico. El dispositivo 204 informático de usuario es cualquier dispositivo capaz de transferir datos bilaterales e interactuar con el usuario 202. En algunas realizaciones, el dispositivo 204 informático de usuario incluye al menos un dispositivo de presentación capaz de transportar información al usuario 202. El dispositivo de presentación puede incluir, sin límites, un dispositivo de visualización (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido (LCD), una pantalla de diodo de emisión de luz orgánica (OLED), o una pantalla de "tinta electrónica") y/o un dispositivo de salida de audio (por ejemplo, un altavoz o auriculares). En algunas realizaciones, el dispositivo de presentación incluye un adaptador de salida, tal como un adaptador de vídeo y/o un adaptador de audio. Un adaptador de salida se acopla de manera operativa a un procesador y se configura para acoplarse de manera operativa a un dispositivo de salida, tal como un dispositivo de visualización o un dispositivo o un dispositivo de salida de audio.

45 En algunas realizaciones, el dispositivo 204 informático incluye un dispositivo de entrada para recibir una entrada del usuario 202. El dispositivo de entrada puede incluir, por ejemplo, un teclado, un dispositivo apuntador, un ratón, un bolígrafo, un panel sensible al tacto (por ejemplo, una almohadilla táctil o una pantalla táctil), un giroscopio, un acelerómetro, un detector de posición, y/o un dispositivo de entrada de audio. Un único componente, tal como una pantalla táctil, puede funcionar tanto como un dispositivo de salida del dispositivo de presentación como el dispositivo de entrada.

55 En la realización ejemplar, a estación 206 base transmite una señal 208 de comunicación por una antena 210 de estación de base a un puente 212 inalámbrico en un primer aerogenerador 214 primario. En una realización, la estación 206 base y la antena 210 se acoplan de manera comunicativa a un dispositivo 205 informático y a un vínculo 207 de comunicaciones de red que proporciona señal 208. La señal 208 de comunicación puede ser

cualquier señal de comunicación que permita una transmisión bilateral de datos incluyendo, pero no limitándose a, una tecnología de telefonía celular (por ejemplo, la comunicación Estándar Global para Comunicación Móvil (GSM)), radiofrecuencia (RF), BLUETOOTH, un estándar IEEE 802.11 (por ejemplo, 802.11(g) o 802.11(n)), Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WIMAX), o cualquier otro medio de comunicación adecuado. En una
 5 realización, la antena 210 de estación de base se monta a la estación 206 base y se configura para transmitir la señal 208 al menos treinta y dos kilómetros al puente 212. En una realización, la antena 210 es un Puente Inalámbrico Cisco™ Aironet 1400 Series, disponible comercialmente de Cisco Systems Corporation con sede en San José, California. Como alternativa, la antena 210 puede ser cualquier antena o dispositivo de transmisión configurado para transmitir la señal 208 a cualquier distancia que permita la comunicación en un parque eólico como
 10 se describe en el presente documento.

En la realización ejemplar, el puente 212 es un enlace acoplado a la torre 106 (mostrado en la figura 1) del primer aerogenerador 214 primario. En la realización ejemplar, el puente 212 es un Punto de Acceso Cisco™ 3500 Series disponible comercialmente de Cisco Systems Corporation con sede en San José, California. El puente 212
 15 inalámbrico recibe y transmite la señal 208 a un punto 216 de acceso montado en un techo 104 interior de aerogenerador 214. En una realización alternativa, el puente 212 inalámbrico se monta en una base o sobre el exterior de la torre 106 del aerogenerador 214. En la realización ejemplar, la comunicación entre el puente 212 inalámbrico y el punto 216 de acceso se proporciona usando una conexión de red cableada (por ejemplo, Ethernet o una fibra óptica). En una realización, un controlador y un conmutador 217 se acoplan de manera comunicativa al
 20 puente 212 inalámbrico y el punto 216 de acceso para enrutar la señal 208 desde el puente 212 para acceder al punto 216. Como alternativa, la comunicación entre el puente 212 inalámbrico y el punto 216 de acceso se logra de manera inalámbrica usando un estándar IEEE 802.11 (por ejemplo, 802.11(g) o 802.11(n)), BLUETOOTH, o cualquier otra señal inalámbrica adecuada, de tal manera que el puente 212 inalámbrico transmite la señal 208 al punto 216 de acceso.

El punto 216 de acceso transmite la señal 208 a través del aerogenerador 214 primario. En una realización, el punto
 25 216 de acceso transmite la señal 208 de manera hemisférica a través del aerogenerador 214 de tal manera que la señal 208 se extiende a todos los componentes del aerogenerador 214 incluyendo, pero no limitándose a, la góndola 102, la torre 106, las palas 110, el eje 112 de rotación, y el área 114 de barrido. En una realización, el punto 216 de acceso transmite la señal 208 de tal manera que la señal 208 se extiende a una carretera 218 de servicio de parque eólico, un segundo aerogenerador 220 primario, y un aerogenerador 222 secundario adyacente. En la realización
 30 ejemplar, el punto 216 de acceso transmite la señal 208 2 kilómetros alrededor del aerogenerador 214. En una realización alternativa, el punto 216 de acceso transmite la señal 208 61 metro alrededor del aerogenerador 214. Como alternativa, el punto 216 de acceso puede transmitir la señal 208 cualquier distancia y cualquier forma que permita la comunicación en un parque eólico como se describe en el presente documento.

Similar al primer aerogenerador 214 primario, el segundo aerogenerador 220 primario y los aerogeneradores 222
 35 secundarios tienen el punto 216 de acceso acoplado a cada aerogenerador 220 y 222 respectivo. En la realización ejemplar, el aerogenerador 214 primario transmite la señal 208 al punto 216 de acceso montado en los aerogeneradores primarios adyacentes, tal como el segundo aerogenerador 220 primario. En una realización, el segundo aerogenerador 220 primario incluye un puente 212 inalámbrico acoplado a la torre 106 (mostrado en la figura 1) de tal manera que el puente 212 inalámbrico es capaz de recibir la señal 208 de la antena 210. En una tal
 40 realización, el puente 212 inalámbrico se acopla de manera comunicativa al punto 216 de acceso y el punto 216 de acceso se configura para transmitir la señal 208 a cualquier aerogenerador primario y cualquier aerogenerador 222 secundario adyacente debería primero perder la comunicación del aerogenerador 214 primario con la señal 208 de la antena 210.

Los aerogeneradores 214 y 220 primarios se configuran para recibir y transmitir la señal 208 desde la antena 210
 45 hasta el punto 216 de acceso montado en los aerogeneradores 214 y 220 primarios de tal manera que el punto 216 de acceso extiende la señal 208 a aerogenerador 222 secundario adyacente y, más específicamente, al punto 216 de acceso montado en cada aerogenerador 222 secundario. De manera similar, el punto 216 de acceso dentro de cada aerogenerador 222 secundario se configura para extender la señal 208 a cualquier aerogenerador 222 adyacente.

El punto 216 de acceso montado en los aerogeneradores 220 y 222 se configura para transmitir la señal 208 a
 50 través del aerogenerador 214 de tal manera que la señal 208 se extiende a todos los componentes de cada aerogenerador 220 y 222. En la realización ejemplar, cada aerogenerador 222 se acopla de manera comunicativa a un aerogenerador primario y a una estación 206 base.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un procedimiento 300 ejemplar para configurar un sistema para proporcionar
 55 comunicación inalámbrica a un parque eólico. El procedimiento incluye proporcionar 302 la señal 208 de comunicación desde la antena 210 en la base 206. Un puente 212 inalámbrico se acopla 304 a un exterior del primer aerogenerador 214 primario. En una realización, el puente 212 inalámbrico se acopla 304 a la torre 106 del primer aerogenerador 214 primario en una ubicación accesible a un usuario. Por ejemplo, el puente 212 inalámbrico puede colocarse a una altura de 2,4 metros desde una base de la torre 106, de tal manera que el puente 212 inalámbrico es accesible a un usuario que se encuentra sobre el lecho de un camión. Como alternativa, el puente 212
 60 inalámbrico puede acoplarse 304 en cualquier ubicación sobre la torre 106 que facilita proporcionar comunicación

inalámbrica como se describe en el presente documento tal como a una altura de 12 metros desde la base de la torre 106. En la realización ejemplar, el puente 212 inalámbrico se oriente 306 de tal manera que se recibe la señal 208 de comunicación se proporciona 302 desde la base 206. En una realización, el puente inalámbrico se orienta 306 para estar en visión directa con la antena 210. El puente 212 inalámbrico se puede acoplar 304 y orientar 306 en cualquier lugar sobre o dentro del primer aerogenerador 214 primario que proporciona un vínculo entre la antena 210 y el puente 212 a través de la señal 208.

En la realización ejemplar, el punto 216 de acceso se acopla 308 al aerogenerador 214 cerca del techo 104 del aerogenerador 214. En una realización, el punto 216 de acceso se acopla 308 y se alinea sustancialmente con un eje vertical central de la torre 106. Acoplar 308 el punto 216 de acceso para alinearse sustancialmente con un eje vertical central de la torre 106 permite solo un punto 216 de acceso para transmitir la señal 208 a través de la góndola 102, la torre 106, y el rotor 108 a tierra y todas las áreas que se pueden usar por un usuario 202 que supervisa y/o repara el primer aerogenerador 100. Acoplar 308 el punto 216 de acceso para alinearse sustancialmente con un eje vertical central de la torre 106 permite que la señal 208 se transmita a todas las áreas de servicio del aerogenerador 100 penetrando en el perfil electromagnético duro del aerogenerador 100 y los componentes del aerogenerador 100 que pueden bloquear impiden que las señales inalámbricas se transmitan a través del aerogenerador 100. En la realización ejemplar, el puente 212 inalámbrico y el punto 216 de acceso se acoplan de manera comunicativa con el aerogenerador 214. En una tal realización, una conexión inalámbrica se realiza a partir de tanto el puente 212 inalámbrico como del punto 216 de acceso para controlar el conmutador 217, de tal manera que la señal 208 recibida del puente 212 inalámbrico se enruta en el punto 216 de acceso por el conmutador 217.

Si se realiza 312 una determinación de que se debería recibir la señal 208 de los aerogeneradores adicionales, un punto 216 de acceso acoplado 314 cerca de cada aerogenerador 100 adicional cerca del techo 104 del aerogenerador 100 adicional. Como se describió anteriormente, el primer aerogenerador 214 primario extiende la señal 208 a otros aerogeneradores primarios, tal como el segundo aerogenerador 220 y cada aerogenerador primario extiende la señal 208 a los aerogeneradores 222 secundarios adyacentes. Los aerogeneradores 222 secundarios repiten la señal 208 de tal manera que la señal 208 de comunicación inalámbrica está disponible en cada aerogenerador dentro de un parque eólico.

Varias de las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan un procedimiento para proporcionar comunicación inalámbrica a un parque eólico. A un usuario que lleve a cabo el mantenimiento y/o reparación de los aerogeneradores dentro del parque eólico se le proporcionará una señal de comunicación inalámbrica de tal manera que la información se puede transmitir de manera bilateral con una ubicación remota para proveer al usuario con información que le permitirá el mantenimiento y/o la reparación para que el aerogenerador sea más eficiente.

Realizaciones ejemplares de un sistema de comunicación inalámbrica en un parque eólico se describen anteriormente en detalle. El sistema de comunicación inalámbrica y el aerogenerador no se limitan a las realizaciones específicas descritas en el presente documento, sino que más bien cada componente puede utilizarse independientemente y de manera separada de otros componentes descritos en el presente documento.

Esta descripción escrita usa ejemplos para desvelar la invención, incluyendo el modo preferente, y también para permitir a cualquier experto en la materia practicar la invención, incluyendo realizar y usar cualquier dispositivo y sistema y llevar a cabo cualquier procedimiento incorporado. El ámbito patentable de la invención se define por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurra a aquellos expertos en la materia. Tales otros ejemplos se dirigen a estar dentro del ámbito de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieren del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes con diferencias insustanciales del lenguaje literal de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (200) para proporcionar comunicación inalámbrica a un dispositivo (204) de informático de usuario en un primer aerogenerador (214) dentro de un parque eólico, incluyendo dicho primer aerogenerador (214) una torre (106), una góndola (102), un rotor (108) y una pluralidad de palas (110) de rotor que define un área (114) de barrido, comprendiendo el sistema (200):
- 5 una fuente (207) de red de comunicaciones para proporcionar una señal (208) inalámbrica de una red de comunicaciones;
- un puente (212) inalámbrico acoplado a un exterior del primer aerogenerador (214) configurado para recibir una señal (208) de comunicación inalámbrica; y **caracterizado porque:**
- 10 un punto (216) de acceso inalámbrico acoplado al primer aerogenerador (214) en una ubicación del primer aerogenerador (214) que incluye al menos uno de entre
- un techo (104), en una base, y la torre (106), acoplándose de manera comunicativa el punto (216) de acceso inalámbrico al puente (212) inalámbrico y configurado para transmitir la señal (208) inalámbrica a al menos un dispositivo informático de usuario dentro de un área de acceso del primer aerogenerador (214), incluyendo el
- 15 área de acceso un interior de la torre (106) y una góndola (102), y el área de barrido; y en el que el punto (216) de acceso inalámbrico se alinea sustancialmente con un eje vertical central de la torre (106) de tal manera que solo un punto (216) de acceso es capaz de transmitir la señal (208) a través de la góndola (102), de la torre (106) y del rotor (108) a tierra y áreas que se pueden usar por un usuario (202) que supervisa y/o repara el primer aerogenerador (214).
- 20 2. Un sistema (200) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el puente (212) inalámbrico es un enlace.
3. Un sistema (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el punto (216) de acceso inalámbrico se configura para transmitir la señal al menos 60 m alrededor del primer aerogenerador (214).
4. Un sistema (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo, además, un
- 25 segundo punto (216) de acceso inalámbrico acoplado un segundo aerogenerador (222), acoplado el segundo punto (216) de acceso inalámbrico de manera comunicativa al punto (216) de acceso inalámbrico.
5. Un sistema (200) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el segundo punto (216) de acceso inalámbrico se configura para transmitir la señal (208) inalámbrica a al menos un dispositivo informático de usuario dentro de un área de acceso del segundo aerogenerador (222), incluyendo el área de acceso un interior de una torre y una góndola, y un área de barrido en la misma.
- 30 6. Un sistema (200) de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que el segundo punto (216) de acceso inalámbrico se configura para transmitir la señal inalámbrica (208) al menos 60 m alrededor del segundo aerogenerador (222).
7. Un sistema (200) de acuerdo con la reivindicación 4, 5 o 6, comprendiendo, además, un tercer punto (216) de acceso inalámbrico acoplado un tercer aerogenerador (222), acoplado el tercer punto (216) de acceso inalámbrico de manera comunicativa al segundo punto (216) de acceso y configurado para transmitir la señal (208) inalámbrica a
- 35 al menos un dispositivo informático de usuario dentro del área de acceso del segundo aerogenerador (222), incluyendo el área de acceso un interior de una torre y una góndola, y un área de barrido en la misma.

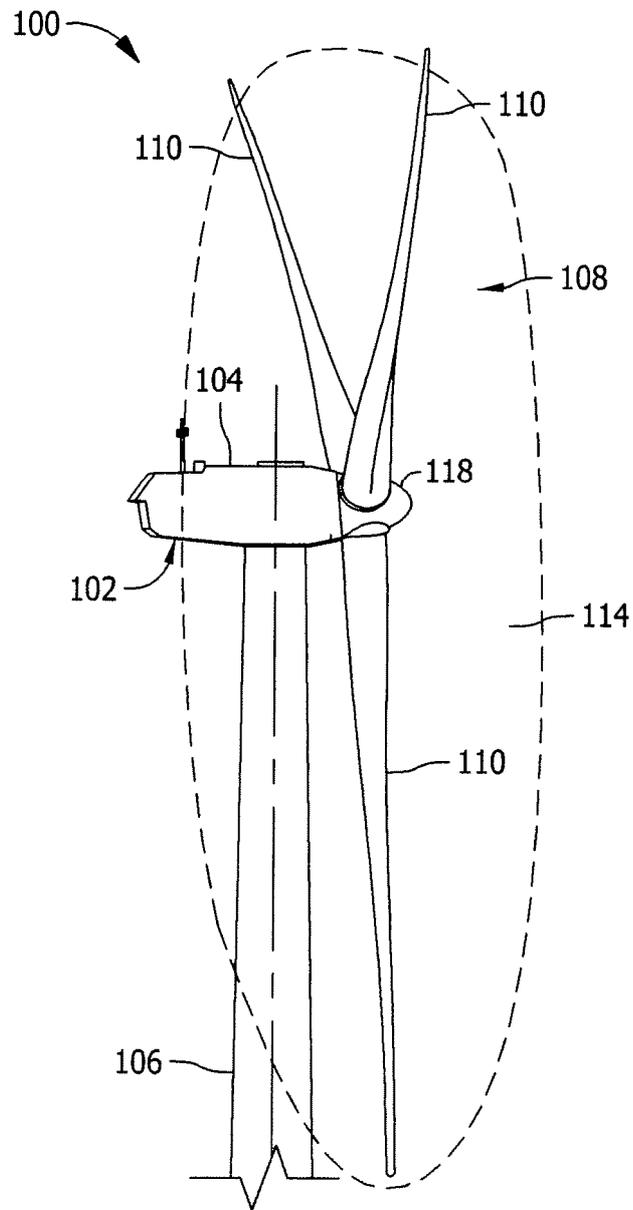


FIG. 1

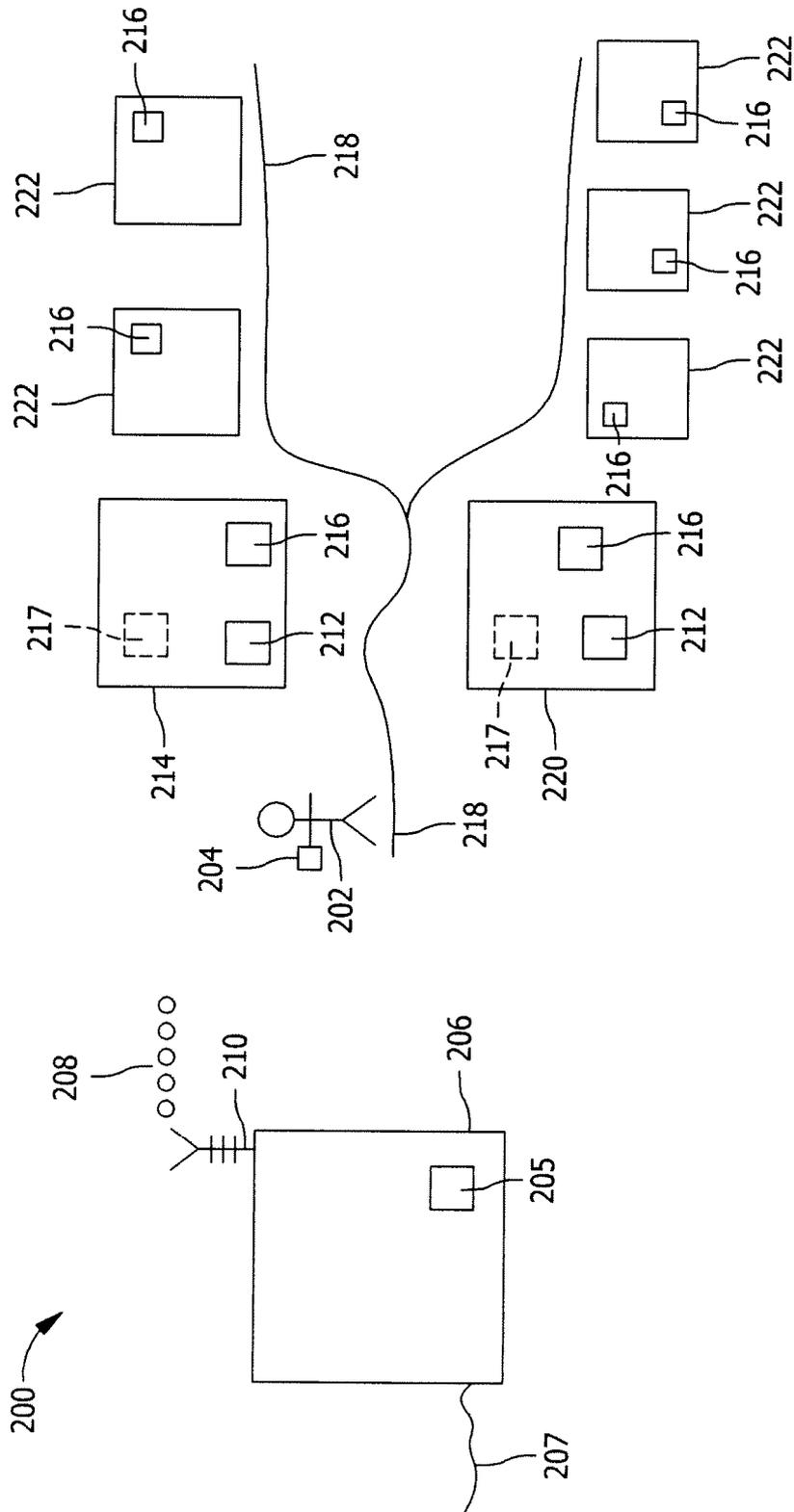


FIG. 2

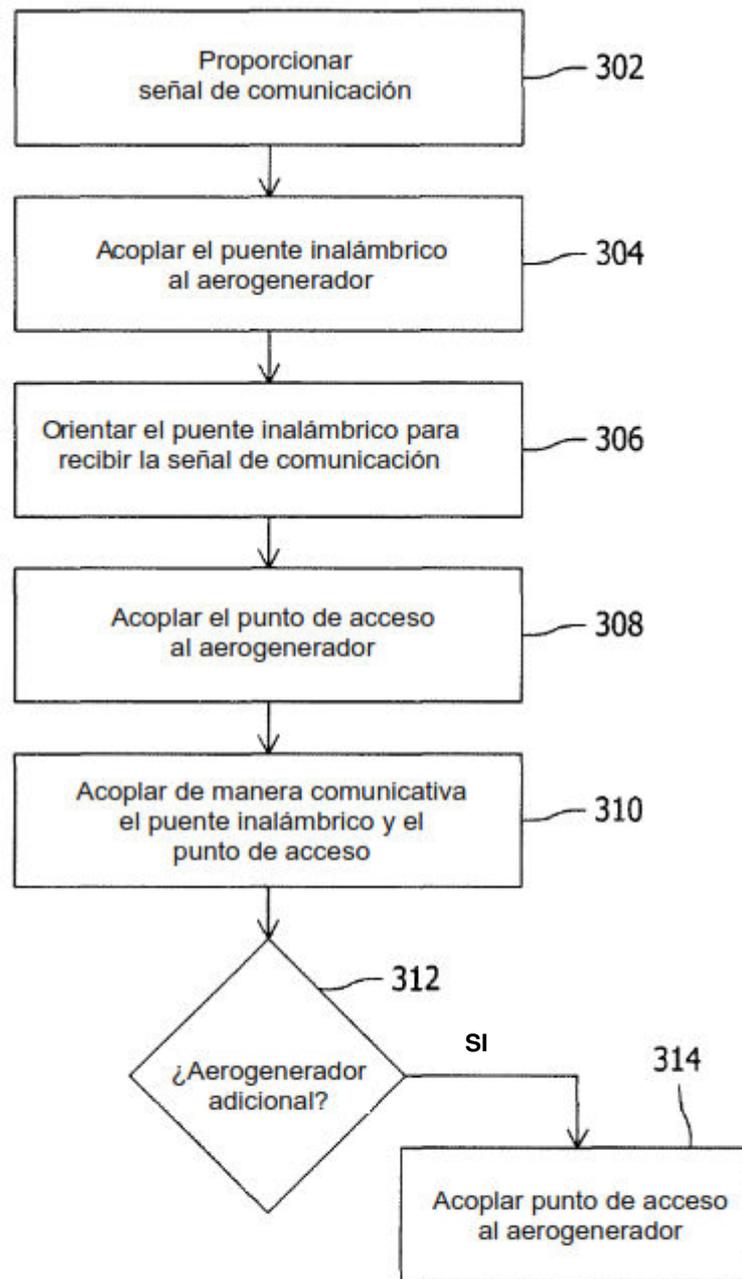


FIG. 3