



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 923**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/27 (2006.01)

H01Q 1/28 (2006.01)

H01Q 1/32 (2006.01)

H01Q 3/26 (2006.01)

H01Q 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06813798 .3**

96 Fecha de presentación : **28.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1927157**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.06.2008**

54 Título: **Sistema de transceptor de antena.**

30 Prioridad: **20.09.2005 US 230376**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2011

73 Titular/es: **RAYTHEON COMPANY**
870 Winter Street
Waltham, Massachusetts 02451-1449, US

72 Inventor/es: **Newberg, Irwin L. y**
Chang, Ike Y.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 923 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de transceptor de antena.

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere en general a un sistema de comunicación capaz de operar sobre múltiples bandas de frecuencias para transmitir y recibir señales. Más particularmente, esta invención se refiere a un sistema de transceptor integrado en un casco, que usa un diseño de un sistema apilado verticalmente, en el que el sistema transmite y recibe señales que pueden ser de voz, de datos, de infrarrojos (en adelante IR) o de radiofrecuencia (en adelante RF).

15 ANTECEDENTES

Con el fin de comunicarse con sus mandos o con otras fuerzas amigas, los soldados tienen que transportar a menudo equipos de radio voluminosos que tienen antenas omnidireccionales de baja ganancia. Estas antenas omnidireccionales de baja ganancia desperdician energía por transmitir energía de RF en todas direcciones simultáneamente. Además, las antenas omnidireccionales someten al soldado a un mayor riesgo de detección por las fuerzas del enemigo que empleen contramedidas de comunicaciones.

Se plantean problemas similares para los servicios de contraincendios, personal de salvamento, agencias del orden público y otros usuarios que son parte de una red de comunicaciones. Los sistemas de comunicaciones omnidireccionales requieren grandes cantidades de energía, y la calidad de una señal transmitida o recibida es a menudo relativamente deficiente. Desde el punto de vista operativo, deben considerarse las restricciones de espacio y peso, además de la necesidad de comunicarse con eficacia. Estas limitaciones del sistema podrían impedir que el usuario, definitivamente, cumpla una misión de forma satisfactoria.

Un inconveniente adicional para los sistemas de comunicaciones convencionales es la dificultad en relación de asociación con la integración de los componentes, y la operación sobre diferentes bandas de frecuencias, en un sistema único, de bandas múltiples, compacto y liviano. Más específicamente, los sistemas diseñados para comunicaciones de voz y de datos no incluyen típicamente una posibilidad para detectar y rastrear blancos usando radar. Análogamente, estos sistemas no tienen sensores de infrarrojos (en adelante IR) para recibir y procesar señales de IR. La modificación de las agrupaciones convencionales de sensor o procesamiento para facilitar la transferencia de datos en bandas múltiples a menudo resulta en unos sistemas voluminosos, caros y difíciles de manejar, con alcance y utilidad limitados. El volumen requerido para alojar dichos sistemas, y la potencia necesaria para manejarlos, a menudo son prohibitivos.

Por tanto, se necesita un sistema de comunicaciones que proporcione una transmisión y una recepción eficaces y sin fisuras de señales dirigidas de voz y de datos, así como de señales de radar y de IR usadas para rastrear y detectar blancos. El sistema debe ser liviano, compacto, y fácil de manejar, permitiendo el funcionamiento a manos libres del sistema a discreción del usuario. En los documentos US5886667, US 549305 Y US6630905 se describen diversos sistemas relevantes de la técnica anterior.

45 COMPENDIO

El sistema de transceptor de antena divulgado en la presente memoria y tal como se especifica en la reivindicación 1, constituye un adelanto para la técnica y soluciona los problemas enunciados anteriormente mediante la provisión de un sistema integrado y de fácil manejo, para la transmisión y recepción dirigidas de múltiples señales sobre una pluralidad de bandas de frecuencias.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un esquema de un sistema de transceptor con antena;

La Figura 2 es un esquema del sistema de transceptor con antena de la Figura 1 que tiene al mismo tiempo una posibilidad de generación o detección de una señal de radar y una posibilidad de conjugación de fase;

La Figura 3 es un esquema del sistema de transceptor con antena de la Figura 2 que tiene una posibilidad de detección de señales de IR,

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un entramado de estratos de antena;

La Figura 5 es una vista en despiece ordenado de un sistema de transceptor integrado en los estratos de un casco que lleva un usuario;

La Figura 6 es una vista en perspectiva de una presentación visual con la información que se presenta en todo momento en la pantalla,

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un sistema montado en un vehículo,

La Figura 8 es una vista en perspectiva de un sistema montado en una mochila;

La Figura 9 es una representación de un entorno operativo en el que un usuario transmite y recibe una pluralidad de señales, y

La Figura 10 es una representación de un entorno múltiple de "estación principal de comunicación".

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Antes de proceder con la descripción detallada, hay que hacer notar que la presente divulgación lo es a título de

ejemplo y sin carácter limitativo. Los conceptos expuestos en la presente memoria no se limitan al uso o aplicación con un tipo específico de un sistema de transceptor con antena. Por tanto, aunque los instrumentos descritos en la presente memoria lo son por conveniencia de la explicación, mostrados y descritos con respecto a realizaciones ejemplares, los principios contenidos en esta memoria se podrían aplicar igualmente a otros tipos de sistemas de transceptor con antena.

La Figura 1 muestra un esquema de un sistema 100 de transceptor con antena para su integración en el casco de un usuario, o para uso con otros diseños de plataformas portadoras, tal como una mochila transportable por un hombre o un vehículo de combate. En la configuración montada en vehículo, el sistema 100 se podría montar en un vehículo como un subsistema "autónomo". Alternativamente, el sistema 100 se podría integrar como un aplique en la estructura o "carrocería" del vehículo.

El sistema 100 incluye una agrupación 102 de antenas que es una agrupación activa de antenas controladas por fase. La agrupación 102 de antenas podría ser una agrupación de antenas controladas por fase con barrido electrónico (en adelante ESA); sin embargo, podría ser de cualquier tipo de antenas en agrupación controladas por fase bien conocido en la técnica. Asimismo, un módulo de transmisión/recepción (en adelante T/R), del que constituyen ejemplos los módulos 104, 106 y 108, está en relación de asociación con cada elemento radiante de la agrupación 102 de antenas, por ejemplo los elementos 110, 112 y 114. Cada módulo de T/R individual, por ejemplo el módulo 104, barre electrónicamente una pequeña área fijada, eliminando así la necesidad de mover toda la agrupación 102 de antenas cuando se requiera la realineación de la misma.

Una red corporativa de alimentación 116, de un tipo bien conocido en la técnica, está posicionada para transmitir una señal a - o recibir una señal de - los módulos de T/R 104, 106, 108. La red de alimentación 116 está acoplada a una unidad de transceptor 118 de diseño estándar. La unidad de transceptor 118 incluye un módulo 120 de transceptor y un módulo 122 de receptor. La unidad de transceptor 118 convierte a una resolución más baja (conversión descendente) las señales recibidas por el sistema 100 antes de la amplificación y del procesamiento subsiguientes de las señales. Alternativamente, la unidad de transceptor 118 convierte a una resolución más alta (conversión ascendente) las señales de transmisión a la frecuencia de transmisión antes de transmitir la señal a un receptor conocido o previsto. La conversión ascendente o descendente se facilita por una señal suministrada por un excitador de RF 124.

Refiriéndose aún a la Figura 1, el sistema 100 incluye un procesador de señal 126 para procesar las señales de RF recibidas por la unidad de transceptor 118. Similarmente, un controlador/procesador de datos 128 procesa las señales de datos recibidas por el sistema 100. El controlador/procesador de datos controla y dirige también la funcionalidad del sistema 100, así como muchas de las operaciones de manipulación realizadas por el sistema 100. Nótese que el procesador de señal 126 y el controlador/procesador de datos 128 son de un tipo bien conocido en la técnica pertinente. El procesador de señal 126 y el controlador/procesador de datos 128 se podrían ubicar conjuntamente con otros componentes del sistema 100, tales como la unidad de transceptor 118. Alternativamente, el procesador de señal 126 y el controlador/procesador 128 se podrían instalar en un lugar distante, por ejemplo en la mochila de un usuario o con otros componentes de un vehículo. Cuando estén instalados en un lugar distante, un enlace de datos (que no se ha mostrado) envía y recibe señales entre los procesadores 126,128 y la unidad de transceptor 118.

Además del procesador de señal 126 y del controlador/procesador 128, una fuente de alimentación de energía 130 está instalada conjuntamente con otros componentes o módulos del sistema 100 (por ejemplo la unidad de transceptor 18, la agrupación 102 de antenas). Alternativamente, la fuente de alimentación de energía 130 se podría instalar en un lugar distante. La fuente de alimentación de energía 130 podría ser, a título de ejemplo y sin carácter limitativo, un grupo de baterías convencional, una célula solar integrada con el sistema 100, o una fuente de microondas radiadas para suministrar energía en corriente continua (en adelante cc). En una realización, la agrupación 102 de antenas, la unidad de transceptor 118, y otros componentes o módulos del sistema 100, incluyendo la fuente de alimentación de energía 130, están integrados en el casco de un usuario. Alternativamente, la fuente de alimentación de energía 130 se puede montar en una mochila portada por un usuario. Si está instalada en un lugar distante, un cable de alimentación (que no se ha mostrado) conecta la fuente de alimentación de energía 130 al resto del sistema 100.

El sistema 100 incluye una pantalla de presentación visual 132 para presentar visualmente los datos recibidos. En una realización del presente sistema 100, la pantalla de presentación visual 132 contiene toda la información que se muestra en la misma para uso en el casco de un usuario. En todavía otra realización, la pantalla 132 es una pantalla o monitor de presentación visual para usar con sistemas 100 de vehículo o transportables por hombres. El sistema 100 incluye también una interfaz de entrada/salida (en adelante I/O) 134 común en la técnica.

En la realización del sistema 100 representada en la Figura 1, la agrupación 102 de antenas se comporta como una antena omnidireccional, y el sistema 100 podría transmitir y recibir señales de datos digitales o de radio. Este modo de funcionamiento es el modo "por defecto" para el sistema 100. Alternativamente, como se expone con mayor detalle más adelante, el sistema 100 transmite y recibe señales direccionales bien definidas sobre múltiples bandas de frecuencia.

Refiriéndose ahora a la realización de la Figura 2, el sistema 100 incluye una pluralidad de cambiadores de fase, de los que constituyen ejemplos los cambiadores de fase 202, 204 y 206. Los cambiadores de fase 202, 204, 206 están integrados en los módulos de T/R, por ejemplo los módulos de T/R 104, 106 y 108. En al menos una realización, el sistema 100 usa cambiadores de fase, por ejemplo los cambiadores de fase 200, 202, 204, para gobernar tanto las señales de RF entrantes como las salientes. Además, con la inclusión de los cambiadores de fase 200, 202, 204, el sistema 100 se puede usar también como un sistema compacto de radar para detectar y rastrear blancos en el campo de visión (en adelante FOV) de la agrupación 102 de antenas. El FOV se puede definir típicamente como la capacidad de volumen o "huella" de la agrupación de antenas. La función de radar se puede emplear contemporáneamente con la función de comunicación anteriormente descrita, o bien el sistema 100 se puede configurar para que opere en un modo de "sólo radar" o de "sólo voz o datos".

Además de proveer una posibilidad para radar, la dirección del haz (usando los cambiadores de fase 200, 202, 204) genera unos haces de alta fidelidad y alta ganancia que dan lugar a una transmisión o recepción de "línea de visión" (en adelante LOS) de mejor calidad. En oposición a las antenas omnidireccionales, la dirección del haz disminuye también la posibilidad de interceptación de las señales. Adicionalmente, la dirección del haz reduce la potencia total requerida para transmitir una señal de RF determinada. La reducción de potencia permite usar fuentes de alimentación de energía de menor tamaño 130 con una vida operativa más larga. Como se ha indicado anteriormente, el sistema 100 tiene la posibilidad de operar bien en un modo de dirección del haz, o bien como una antena omnidireccional (modo por defecto).

Refiriéndose todavía a la Figura 2, el sistema 100 incluye una pluralidad de módulos de conjugación de fase integrados en los módulos de T/R 104, 106, 108, tal como los módulos de conjugación de fase 206, 208 y 210. Los componentes específicos y el funcionamiento de los módulos de conjugación de fase, por ejemplo del módulo de conjugación de fase 206, así como la técnica de dirección del haz anteriormente indicada, se detallan en la patente de EE.UU.Nº 6.630.905 titulada "Sistema y método para redirigir una señal usando conjugación de fase" concedida a Newberg y colaboradores. La patente referenciada se ha cedido al presente cesionario y se ha incorporado como referencia a la presente memoria. Más específicamente, los módulos de conjugación de fase 206, 208 y 210 incluyen cada uno un mezclador de RF 211, un primer conmutador 213 y un segundo conmutador 215 para ayudar a conmutar entre el modo de transmisión y el de recepción, y un filtro de RF 217, todos los cuales funcionan para generar una onda de conjugación de fase. Nótese que estos módulos 206-210 no contienen necesariamente ningún cambiador de fase convencional, ni dichos módulos 206-210 reciben órdenes convencionales de dirección con el fin de redirigir la señal recibida.

Como se ha expuesto en la citada referencia, la conjugación de fase resulta en la transmisión de una onda conjugada de fase que tiene un frente de onda idéntico a un frente de onda de una señal de entrada correspondiente. La onda conjugada de fase se propaga a lo largo del mismo camino de haz que la señal entrante, en una dirección contraria a la de la onda entrante. En esas condiciones, la onda conjugada de fase se vuelve a irradiar directamente hacia la fuente de la señal entrante, sin conocer la ubicación de la fuente de señal entrante o la ubicación del sistema de transceptor de antena que recibe. Cuando se reciben múltiples señales de un número de ubicaciones contenidas en el campo de visión de la antena de transceptor, cada señal se vuelve a transmitir independientemente a su respectiva ubicación separada.

Hay numerosas ventajas operativas para un sistema de conjugación de fase como un sistema 100. Por ejemplo, la conjugación de fase proporciona un medio para señalar y rastrear automáticamente una señal transmitida. Las señales direccionales de estas características son difíciles de interceptar, y proporcionan transmisiones de mejor calidad que requieren muy poca energía. Además, la conjugación de fase ayuda inherentemente a corregir las distorsiones de onda inducidas en una onda cuando la onda de entrada/salida atraviesa un medio distorsionante. Asimismo, los componentes de los módulos de conjugación de fase, por ejemplo el módulo 206, se pueden usar para medir la fase relativa entre las señales conjugadas generadas en los módulos de T/R, por ejemplo, del módulo 104. Las medidas de fase se usan entonces para calcular la dirección del haz irradiado conjugado de fase, usando algoritmos bien conocidos en la técnica. Esta posibilidad permite que el sistema 100 no sólo dirija automáticamente una señal a un nodo particular del que el sistema 100 haya recibido recientemente una señal, sino también conocer la ubicación precisa del nodo basándose en la señal recibida. En este contexto, el término "nodo" se refiere a una fuente electrónica de una señal previamente transmitida y recibida. Adicionalmente, se puede usar la codificación de las señales recibidas para permitir que uno o más conmutadores detengan las señales del transceptor. De ese modo, se puede prevenir la retransmisión de una señal desde una fuente no prevista.

Refiriéndose ahora a la Figura 3, una realización del sistema 100 incluye una agrupación 300 de receptores de infrarrojos (en adelante IR) para recibir las señales de infrarrojos emitidas o reflejadas desde una fuente. Como pueden apreciar los expertos en la técnica, las ondas de infrarrojos que tienen una longitud de onda de 3-5 μm (IR cercanos) o de 8-12 μm (IR lejanos) se emiten o reflejan desde objetos naturales o construidos por el hombre del entorno del usuario. Estas ondas se detectan por la agrupación 300 de receptores de IR, y se procesan en el procesador de señal 126. Las señales procesadas producen una imagen térmica de estructura en el FOV del usuario, proporcionado de ese modo a éste una posibilidad de visión nocturna. Las imágenes de IR se ven en la pantalla de presentación visual 132, que típicamente es, o bien una pantalla con toda la información que se muestra

en todo momento, o bien un monitor de presentación visual.

En la Figura 4 se muestra la integración de los componentes anteriormente descritos en una baldosa compacta apilada 400. La bandeja 400 incluye una pluralidad de planos 402 posicionados verticalmente en una columna con respecto a una superficie exterior 404 de una plataforma portadora (por ejemplo un casco, un vehículo, etc.). Una configuración vertical particular, o agrupación de estratos en entramado (en adelante ALL), incorporada como referencia en la presente divulgación, se detalla en la patente de EE.UU. N° 5.493.305 titulada "Agrupaciones de estratos en entramado pequeñas y fabricables" concedida a Woodridge y colaboradores. La patente referenciada se ha cedido al presente cesionario y se ha incorporado como referencia a la presente memoria.

Según se ha divulgado en la patente referenciada concedida a Woodridge y colaboradores, la tecnología de ALL proporciona una implementación liviana, económica y de bajo perfil de un sistema 100 de transceptor con antena. El material o las baldosas 400 de ALL se pueden fabricar eficientemente como carretes de material laminado para producción en gran escala. La tecnología de ALL provee la posibilidad de integrar un sistema 100 de transceptor en la estructura de una plataforma portadora, por ejemplo un casco, o bien tender una estructura apilada sobre una superficie exterior o interior de una plataforma, por ejemplo, la carrocería exterior o interior de un vehículo.

Refiriéndose una vez más a la Figura 4, el plano 406 incluye una agrupación 408 de antenas que tiene una pluralidad de elementos radiantes, de los que constituyen unos ejemplos los elementos 410, 412, y 414, posicionados en una película dieléctrica delgada, flexible y de múltiples estratos (que no se ha mostrado) de la tecnología de ALL. El número de elementos y la distancia "d" entre cualesquiera dos elementos, está relacionado con los requisitos de frecuencia o frecuencias operativas del sistema 100. En particular, los elementos usados en un sistema de ondas milimétricas (300-3000 GHz) son típicamente más pequeños que los utilizados para sistemas que operen en el intervalo de 1-100 GHz. En estas condiciones, el número de elementos de ondas milimétricas dentro de una geometría física fijada, como el plano 406, es mayor que el número de elementos posibles con un sistema de frecuencias más bajas (1- 100 GHz). La distancia "d" entre los elementos más pequeños de 300-3000 GHz sería correspondientemente menor.

Es posible que el sistema 100 tenga múltiples agrupaciones 408 que operen sobre diferentes bandas de frecuencias. Por ejemplo, una realización del sistema 100 que tiene un sistema de posicionamiento global (en adelante GPS) requiere una agrupación 408 de antenas que opere en la banda L, es decir, entre aproximadamente 1,2-1,5 GHz. La separación "d" entre elementos a estas frecuencias es aproximadamente de 20,32 cm (8"); por tanto, no se puede usar una agrupación de conjugación de fase que tenga elementos pequeños y muy poco espaciados, por ejemplo los elementos 410, 412, 414, para dirigir el haz de GPS. En este caso, el sistema 100 incluye una antena omnidireccional de banda L (que no se ha mostrado) para recibir y transmitir señales de GPS. La antena omnidireccional está integrada en la baldosa 400, instalada en uno de los muchos planos 402. Además, la agrupación 408 de antenas podría incluir unos brazos extensores (que no se han mostrado) para aumentar el tamaño de la agrupación 408 y el número de elementos radiantes con el fin de proveer comunicaciones a frecuencias más bajas.

Además del plano 406, el sistema 100 incluye un plano de tierra 416. Además, un plano 416 contiene unos circuladores embebidos, por ejemplo los circuladores 420, 422, 424, para conectar un circuito de transmisión o un circuito de recepción a un elemento radiante 410, 412, 414 en relación de asociación con ellos. Continuando a través de la profundidad de la baldosa 400, unos módulos de T/R, tales como los módulos 104, 106, 108 de la Figura 1, están posicionados en un plano 426. En una realización, unos cambiadores de fase tales como los cambiadores de fase 200, 202, 204 de la Figura 2, y unos módulos de conjugación de fase tales como los módulos de conjugación de fase 206, 208, 210, están situados también en el plano 426.

Otros componentes del sistema 100, tales como el módulo de transmisor 120 y el módulo de receptor 122, están dispuestos en planos a través de toda la profundidad de la pluralidad de planos 402. Se entenderá que la disposición de los componentes y módulos del sistema 100 anteriormente descritos es solamente a título de ejemplo. Los diversos componentes y módulos del sistema 100 se pueden redistribuir y situar sobre cualquier número de planos aparte de los mostrados. La presente disposición de componentes y módulos, o una disposición como la divulgada en la patente de EE.UU. N° 5.493.305, son solamente dos de entre numerosas posibilidades, que dependen de los requisitos específicos de diseño y de las consideraciones operativas para el sistema 100.

En una realización, el sistema 100 incluye una placa fría 428, u otro mecanismo para refrigerar la baldosa 400. Según se ha descrito en la patente de EE.UU. N° 5.493.305 anteriormente referenciada, la placa fría 428 podría tener unos canales de refrigeración (que no se han mostrado) para ciclar refrigerante a través de distribuidores de canal (que no se han mostrado) con el fin de enfriar la agrupación 102 y otros componentes del sistema 100.

Refiriéndose de nuevo a la realización de la Figura 3, la agrupación 300 de receptores de IR podría incluirse también en uno o más de la pluralidad de planos 402 de la Figura 4. Los componentes de la agrupación 300 se podrían posicionar en un solo plano, por ejemplo el plano 430, o bien se podrían instalar en una serie de planos. Otros planos, por ejemplo los planos 432 y 434, incluyen componentes adicionales del sistema 100 tales como una fuente de alimentación de energía 130. Además, un procesador de señal, por ejemplo el procesador de señal 126, y

un controlador/procesador de datos, por ejemplo el controlador/procesador de datos 128, están situados también en uno o más de los planos 402. El número específico de planos 402, y el posicionamiento de los componentes y módulos en los planos, dependen de la aplicación y del uso previsto y de los correspondientes requisitos de diseño y consideraciones del sistema, todos los cuales podrían variar aunque todavía seguirían siendo ciertos en cuanto a la intención y el alcance de la presente divulgación.

Según se ha divulgado en la patente de EE.UU. Nº 5.493.305, la configuración ALL incluye unas interconexiones eléctricas dispuestas verticalmente (que no se han mostrado) entre los planos de una baldosa determinada 400, así como unas interconexiones horizontales (que no se han mostrado) entre baldosas. Estas interconexiones incluyen caminos de tránsito que no se han mostrado) que podrían ser trazas metálicas, micropuentes de ondas coplanarias, u otras técnicas bien conocidas en la tecnología. Adicionalmente, se podrían incorporar fotodiodos (que no se han mostrado) y cables de fibra óptica (que no se han mostrado) al apilamiento de la baldosa 400 para proveer una transferencia de señales ópticas entre la pluralidad de planos 402.

La integración del sistema 100 en una plataforma diseñada para usuario, tal como un caso 500, se ha representado en la Figura 5; sin embargo, el sistema se podría usar, de hecho, en cualquier número de plataformas, como se describe más adelante con mayor detalle. Como se muestra en la Figura 5, los estratos del casco 500 incluyen Kevlar 502, u otro material compuesto que sea el estrato protector de base para el casco 500. El sistema 100 de transceptor, en la configuración ALL, está posicionado en un estrato 504 entre el estrato de Kevlar 502 y una cúpula 506. La cúpula 506 es también de un material compuesto conformado para casar con la forma del casco 500. El estrato o superficie exterior 508 es un estrato para camuflaje, típicamente de tela, y que contiene uno cualquiera de un número de patrones de camuflaje.

En la realización particular mostrada en la Figura 5, el sistema 100 de transceptor está embutido en la estructura del casco 500. En una realización alternativa, el sistema 100 está montado como un aplique al casco 500, inmediatamente por debajo o en la parte superior del estrato exterior 508.

Contrarreferenciando por un momento las Figuras 5 y 6, la realización del casco 500 montada en el sistema 100 podría incluir una pantalla 600 con la información que se muestra en todo momento fijada al casco 500. Esta pantalla 600 con la información que se muestra en todo momento puede proyectar para el usuario imágenes de blancos, bien en la línea de visión del usuario, o en cualquier lugar dentro del FOV de la agrupación 102 de antenas. Los datos de blanco podrían resultar de señales de IR recibidas por el sistema 100, señales de RF recibidas, o de ambas. Dicho de un modo diferente, en una realización del sistema 100, el usuario puede elegir entre imágenes de IR proyectadas o datos de radar. Se pueden presentar visualmente también datos relevantes e información adicionales, como se ha mostrado en la Figura 6. En una realización, la pantalla 600 con toda la información que se muestra en todo momento está fijada rígidamente al casco 500. En todavía otra realización, la pantalla 600, o bien se podría retirar del casco 500, o bien se podría plegar fuera del alcance del usuario cuando no se use.

En realizaciones alternativas, como se muestra en las Figuras 7 y 8, el sistema 100 está montado sobre e integrado en – un sistema de vehículo o una mochila transportable por un hombre. La Figura 7 presenta un sistema 100 montado en un vehículo 700. Como se ha mostrado, el sistema 100 se podría montar como un subsistema separado 702 para el vehículo 700. Alternativamente, el sistema 100 se podría integrar en la estructura del vehículo 700, usando una pluralidad de apliques, de los que el aplique 704 constituye un ejemplo. Cada aplique 704 incluye una pluralidad de baldosas de ALL, como las baldosas 706, 708, y 710.

Con un sistema 100 montado en una mochila 800, se puede fijar y guardar en esta mochila 800 una agrupación 802 de baldosas de ALL. Como se ha mostrado en la Figura 8, el sistema 100 incluye un monitor portátil de presentación visual 804 conectado por medio de un cable 806 a un alojamiento 808. El alojamiento 808 incluye típicamente elementos electrónicos del sistema 100 tales como una fuente de alimentación de energía 130. El sistema 100 con base en la mochila 800 representado en la Figura 8 se opera mientras el usuario está parado o en movimiento, e incluye una interconexión a una pantalla 600 con la información que se muestra en todo momento integrada en un casco 500 del usuario.

Desde el punto de vista operativo, como se muestra en la Figura 9, el sistema 100 se despliega para soportar las comunicaciones entre un usuario 900 y cualquier número de sistemas de soporte. Por ejemplo, el usuario 900 podría ser seguido por – y recibir datos de – un vehículo aéreo no tripulado (en adelante UAV) 902 o un satélite 904. En particular, el UAV 902 o el satélite 904 podrían servir como una estación retransmisora para pasar datos entre el usuario 900 y un segundo medio de comunicación. Por ejemplo, el usuario 900 podría ser seguido en cuanto a la localización de un sistema enemigo 906 basándose en la información recibida por un segundo usuario situado en el área. Un usuario individual 900 podría recibir también comunicaciones desde vehículos 908 dentro del FOV del sistema 100. Los vehículos 908 podrían estar dotados de un sistema 100 de transceptor con antena, o bien podrían comunicarse con el usuario 900 por más medios convencionales. Asimismo, el usuario podría detectar señales de IR o de RF de un sistema desconocido 910. El sistema 100 procesa las señales para identificar si el sistema 910 es amigo o enemigo.

La Figura 10 representa todavía otro escenario en el que múltiples usuarios, por ejemplo los usuarios 1010, 1012 y

1014, se pueden comunicar entre sí con su propia estación principal (en adelante MCS) o con otras MCS, por ejemplo, las MCS 1016, 1018 y 1020. La capacidad de pasar datos libremente entre los usuarios 1010, 1012, 1014 y las MCS 1016, 1018, 1020 respectivamente, aumenta de un modo significativo el rendimiento, e incrementa la probabilidad de éxito de una misión. Aunque los usuarios, por ejemplo el usuario 1010, dibujados en la Figura 10 son soldados, el uso del sistema 100 no se limita a aplicaciones militares. Los servicios de contraincendios, las fuerzas de orden público, el personal de salvamento, y los usuarios que requieran comunicación de manos libres, se pueden beneficiar de una o más de las realizaciones divulgadas en la presente memoria.

5

Se pueden hacer cambios en los métodos, dispositivos y estructuras anteriores sin apartarse del alcance de la presente invención. En consecuencia, hay que hacer notar que la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en los dibujos adjuntos deberá interpretarse como ilustrativa y no con carácter limitativo. Las reivindicaciones siguientes están destinadas a cubrir todas las características genéricas y específicas descritas en la presente memoria, así como las especificaciones del alcance del método, dispositivo y estructura presentes, que, como un tema de lenguaje, se podría decir que caen entre ellos.

10

15

REIVINDICACIONES

1. Un casco (500) que comprende:

- 5 una pluralidad de módulos de transmisión/recepción (104, 106, 108) para transmitir y recibir señales; y una agrupación (102) de antenas que comprende una pluralidad de elementos radiantes (110, 112, 114), **caracterizado porque** los módulos de transmisión/recepción (104, 106, 108) y la agrupación (102) de antenas están formados como componentes integrales de la estructura del casco (500), y la estructura de dicho casco, que comprende una pluralidad de planos alineados verticalmente con respecto a una superficie exterior del casco,
- 10 en el que los módulos de transmisión/recepción (104, 106, 108) y la agrupación (102) de antenas están dispuestos en una primera pluralidad de dichos planos (402), en donde cada módulo de transmisión/recepción (104, 106, 108) comprende un módulo de conjugación de fase (206, 208, 210); en donde una fuente de alimentación de energía (130), un procesador de señal (126) y un controlador/procesador de datos (128) y unos medios para refrigerar la agrupación (408) de antena y los módulos de transmisión/recepción (104, 106, 108) durante la operación, están formados como componentes integrales de la estructura del casco (500) y están dispuestos en una segunda pluralidad de dichos planos,
- 15 en donde la agrupación (102) de antenas es una agrupación con barrido electrónico que incluye una pluralidad de cambiadores de fase (200, 202, 204) para gobernar electrónicamente las señales de RF transmitidas y recibidas;
- 20 cuyo casco (500) comprende además:
- una pantalla de presentación visual con la información que se muestra en todo momento;
 - un mezclador de RF (211);
 - 25 un primer conmutador (213);
 - un segundo conmutador (215), y
 - un filtro (217)
- 30 en donde el mezclador de RF (211), el primer conmutador (213), el segundo conmutador (215) y el filtro (217) se usan para generar una señal transmitida que tiene un frente de onda idéntico a un frente de onda de una señal recibida, y además en donde la señal transmitida se desplaza a lo largo de un camino del haz de la señal recibida hasta una fuente de la señal recibida.

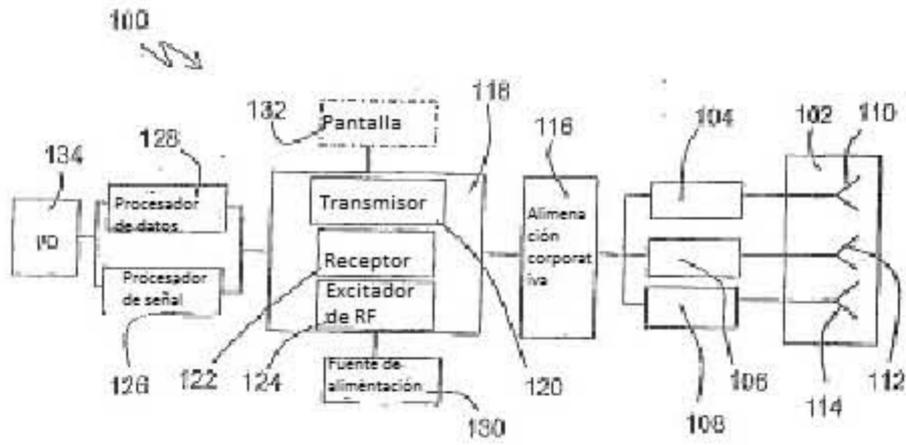


FIG. 1

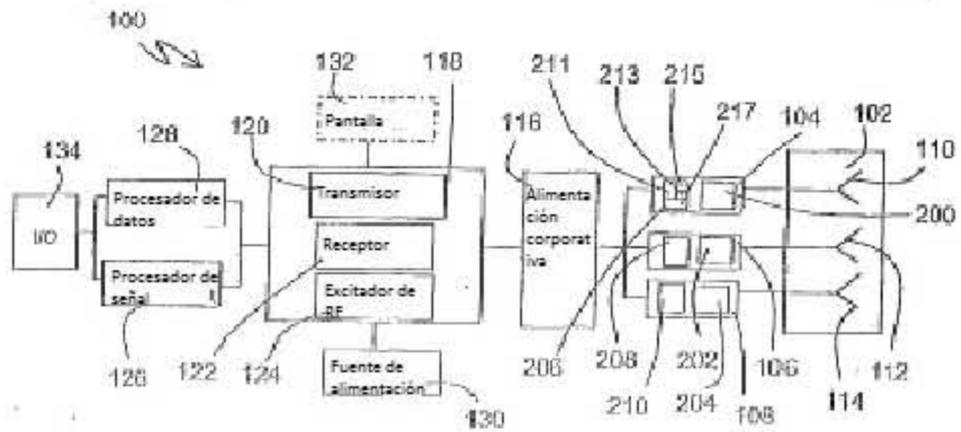


FIG. 2

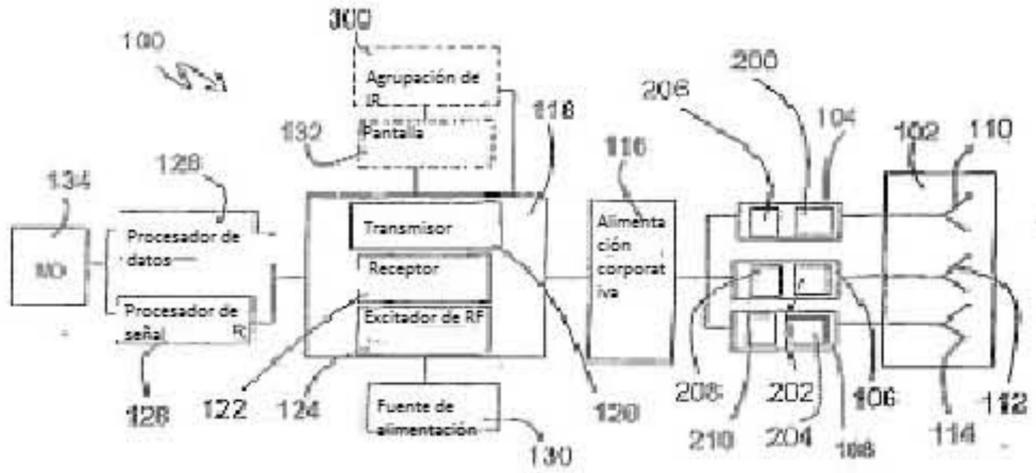


FIG.3

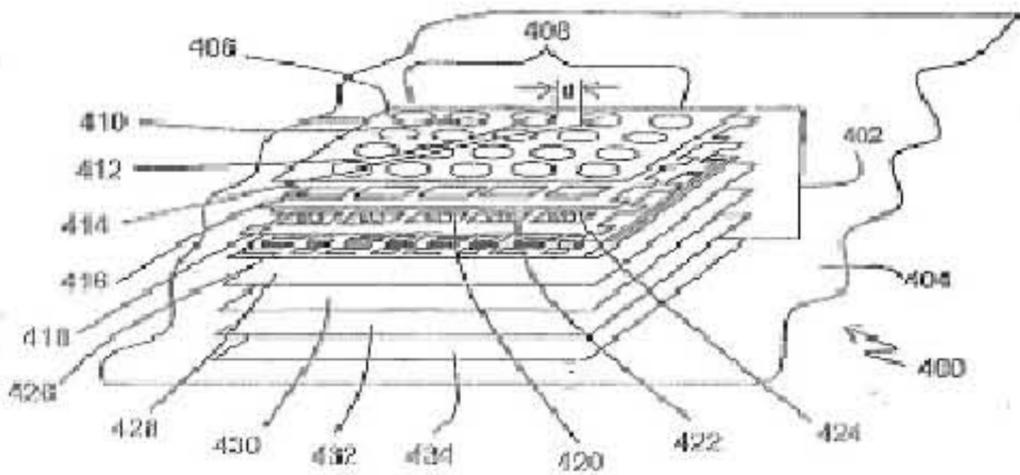


FIG.4

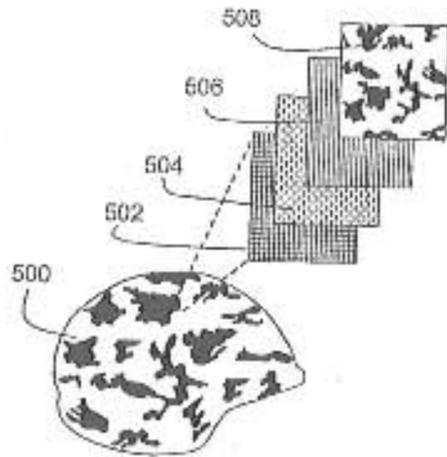


FIG. 5

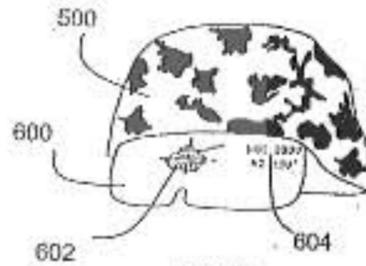


FIG. 6

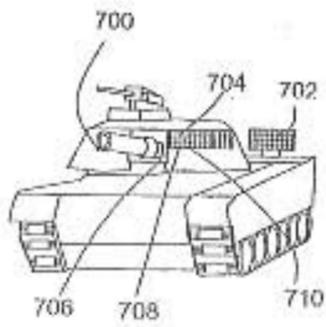


FIG. 7

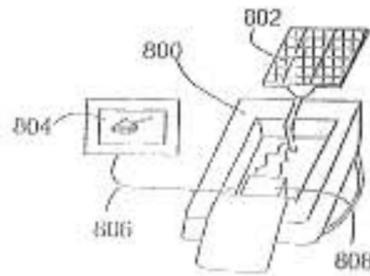


FIG. 8

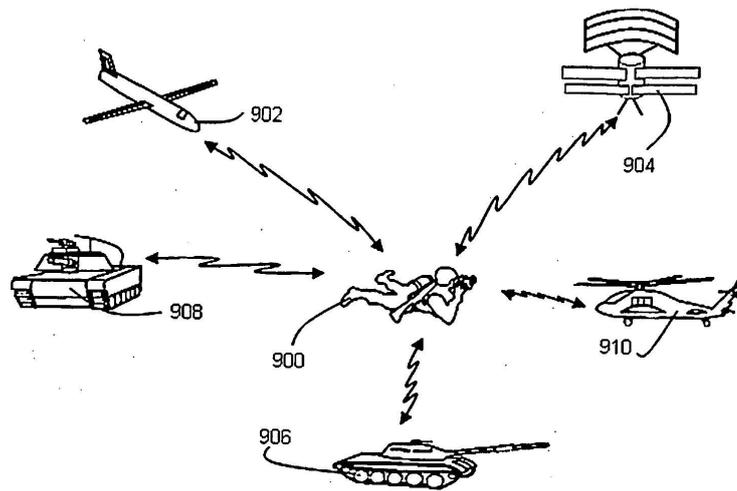


FIG.9

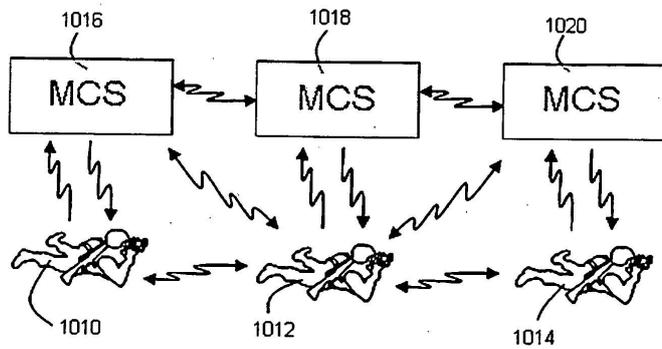


FIG.10