

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 181**

51 Int. Cl.:

H01Q 15/14 (2006.01)
H01Q 3/16 (2006.01)
H01Q 19/10 (2006.01)
H01Q 19/19 (2006.01)
H01Q 15/18 (2006.01)
H01Q 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2012 PCT/CN2012/085942**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14086002**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012 E 12889533 (1)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2916388**

54 Título: **Antena de red, método de configuración y sistema de comunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2017

73 Titular/es:
HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian
Longgang District , Shenzhen, Guangdong
518129, CN

72 Inventor/es:
LV, RUI y
CAI, MENG

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 637 181 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

Antena de red, método de configuración y sistema de comunicación

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones y en particular, a una antena de red, un método de configuración y un sistema de comunicaciones.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Una antena de red es un grupo de dos o más antenas únicas dispuestas en un determinado espacio. Las antenas de red incluyen: antena de multihaz, una antena de haz único sin lóbulos reticulares y una antena de haz único con lóbulos reticulares. La antena de multihaz es una antena que utiliza un control de desplazamiento de fase para generar intencionadamente múltiples orientaciones de haces previstas. Cuando un lóbulo de enrejado de la antena de haz único con los lóbulos reticulares es un haz único ajustable generado en la antena de red, debido a limitaciones de parámetros físicos, se generan haces de imágenes en otras direcciones, y el lóbulo de enrejado tienen fugas de energía en direcciones imprevistas.

20 En la técnica anterior, puesto que todos los haces de la antena de red se transmiten o reciben centrándose sobre la antena, el ángulo de transmisión del haz de la antena de red está restringido por la estructura de la antena de red, y el ángulo del haz en la antena de red no es flexiblemente ajustable.

25 A modo de ejemplo, el documento US 2 969 542 A da a conocer la forma de hacer girar antenas en espiral y para desplazar las antenas en espiral linealmente con respecto a los planos reflectores con el fin de dirigir el "haz" generado por los campos producidos por las antenas en espiral.

30 Además, el documento US 2004/217908 da a conocer un sistema reflector ajustable para antena de dipolo fija que comprende un reflector y usuarios dispositivos de soporte. La dirección del haz de la antena puede cambiarse girando el reflector alrededor del eje Y y/o ajustando el reflector alrededor del eje X y del eje Z. La forma del reflector puede ser plana, curvada, etc.

35 Además, el documento US 2003/153361 da a conocer un aparato de antena instalado en una estación base en un sistema de comunicaciones de acceso múltiple por división de código. El aparato de antena comprende una pluralidad de elementos de antena, recibiendo cada uno de ellos una señal de radio, un controlador que genera una señal de control de antena sobre la base de la información contenida en la señal de radio recibida de cada uno de los elementos de antena; una unidad de ajuste que ajusta las características de directividad de cada uno de los elementos de antena sobre la base de la señal de control de antena; y una unidad de asignación que asigna los elementos de antena a sectores basados en la señal de control de antena. El sector cubre una parte de una célula controlada por la estación base, y el número de sectores en la célula es variable por medio de la señal de control de antena.

45 Además, el documento US 2005/052325 A1 alcanza un dispositivo de antena de radiación configurable en el campo para una antena dipolo fija que comprende un tubo hueco y al menos un par de vanos direccionales. La dirección del haz de la antena puede cambiarse conectando operativamente múltiples pares de vanos direccionales al tubo hueco y haciendo girar los vanos direccionales.

SUMARIO DE LA INVENCION

50 Formas de realización de la presente invención, según se definen en las reivindicaciones independientes, dan a conocer una antena de red, un método de configuración y un sistema de comunicaciones para poner en práctica un ajuste flexible de un ángulo de haz en la antena de red.

55 Para conseguir este objetivo, las formas de realización de la presente invención utilizan las soluciones técnicas siguientes:

En un aspecto de la idea inventiva, se da a conocer una antena de red, que incluye:

60 un cuerpo de antena, que es una antena multihaz y está configurada para transmitir o recibir un conjunto de haces, en donde el conjunto de haces incluye al menos tres haces;

paneles reflectantes planares, configurados para reflejar el conjunto de haces transmitido o recibido por el cuerpo de antena; y

65 una unidad de ajuste, conecta a los paneles reflectantes planares y configurada para ajustar los ángulos entre los al menos tres haces, teniendo cada haz una dirección respectiva, y los paneles reflectantes planares de modo que los

haces del cuerpo de antena se transmitan o reciban en una respectiva otra dirección, después de ser reflejados por los paneles reflectantes planares, en donde el número de los paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena.

5 La unidad de ajuste está configurada, además, para ajustar una posición relativa entre los paneles reflectantes planares y el conjunto de haces del cuerpo de antena de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena se transmita o reciba en paralelo después de reflejarse por los paneles reflectantes planares.

10 La unidad de ajuste incluye una sub-unidad de ajuste, en donde la sub-unidad de ajuste está conectada a, a la vez, los paneles reflectantes planares y el cuerpo de antena, y la sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando el número de haces en el conjunto de haces del cuerpo de antena se cambia, ajustar una posición de los paneles reflectantes planares.

15 En otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un método de configuración de antena de red, en donde el método de configuración de la antena se aplica a una antena multihaz e incluye: ajustar los ángulos entre varios paneles reflectantes planares y al menos tres haces de un conjunto de haces de la antena multihaz, teniendo cada haz una dirección respectiva,

20 en donde el número de paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena y se transmiten o reciben los haces en una respectiva otra dirección después de reflejarse por los paneles reflectantes planares.

En otro aspecto de la idea inventiva, se da a conocer un sistema de comunicaciones, que incluye:

25 al menos una antena de red según se describió con anterioridad.

El sistema de comunicaciones incluye, además, una antena de transmisión y una antena de recepción, en donde la antena de transmisión y la antena de recepción son las antenas de red.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para ilustrar las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior con mayor claridad, a continuación se introducen, de forma concisa, los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la descripción siguiente ilustran solamente algunas formas de realización de la presente invención y un experto en esta técnica puede derivar todavía otros dibujos a partir de los dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

40 La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un sistema de comunicaciones en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un sistema de comunicaciones en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 3 es un diagrama esquemático parcial de una estructura de antena de red ilustrada en la Figura 2 de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de otra antena de red en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

50 La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de otro sistema de comunicaciones en conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otro sistema de comunicaciones en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

55 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

A continuación se describe, de forma clara y completa, las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización descritas son simplemente una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por un experto en esta técnica sobre la base de las formas de realización de la presente invención, sin esfuerzos creativos, caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

65 Una forma de realización de la presente invención da a conocer una antena de red 10. Según se ilustra en la Figura 1, la antena de red incluye:

un cuerpo de antena 101, que es una antena multihaz, una antena de haz único sin lóbulos reticulares, o una antena de haz único con lóbulos reticulares y transmite o recibe un haz establecido mediante el centrado en el cuerpo de antena 101, en donde el conjunto de haces incluye al menos un haz;

5 un panel reflectante planar 102, configurado para reflejar el conjunto de haces transmitido o recibido por el cuerpo de antena 101, en donde el número de los paneles reflectantes planares 102 puede ser uno o más; y

10 una unidad de ajuste 103, conectada al cuerpo de antena 101 y/o al panel reflectante planar 102 y configurada para ajustar una posición relativa entre el panel reflectante planar 102 y el conjunto de haces del cuerpo de antena 101 de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena 101 pueda transmitirse o recibirse en cualquier dirección después de reflejarse por el panel reflectante planar 102.

15 De este modo, la unidad de ajuste ajusta una posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena, y por lo tanto, los haces en la antena de red pueden transmitirse o recibirse en cualquier dirección y el ángulo del haz en la antena de red pueden ajustarse de manera flexible.

20 Conviene señalar que la forma de realización de la presente invención no restringe el material del panel reflectante planar. En una aplicación práctica, el plano de reflexión cerca del cuerpo de antena en el panel reflectante planar puede recubrirse con aluminio, cobre u otro material de bajo rendimiento en pérdidas electromagnéticas de modo que cada plano de reflexión sea plano, liso y libre de salientes y zonas rebajadas.

25 En particular, la unidad de ajuste está configurada para ajustar una posición relativa entre el panel reflectante panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar.

30 En la técnica anterior, un nodo de retransmisión necesita interconectar haces entre dos antenas multihaz para realizar una comunicación del tipo punto a punto de las antenas multihaz. En la forma de realización de la presente invención, cuando el cuerpo de antena es la antena multihaz, la unidad de ajuste ajusta la posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena, y de este modo, múltiples haces orientados a diferentes direcciones en la antena de red se envían directamente por el transmisor al mismo tiempo y todos los haces de la antena de red se transmiten o reciben en paralelo, sin requerir que un nodo de retransmisión interconecte haces entre dos antenas multihaz. De este modo, una comunicación directa, punto a punto, se realiza entre antenas multihaz. Cuando el cuerpo de antena es una antena de haz único con lóbulos reticulares, la unidad de ajuste ajusta la posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena y por lo tanto, múltiples haces orientados a diferentes direcciones en la antena de red se envían directamente por el transmisor al mismo receptor al mismo tiempo, siendo todos los lóbulos reticulares de la antena de haz único con lóbulos reticulares y el haz único ajustable transmitidos o recibidos en la misma dirección, no existiendo ninguna fuga de energía en direcciones imprevistas, y se reduce la pérdida de energía causada por la emisión desde los lóbulos reticulares.

45 Más concretamente, la unidad de ajuste puede incluir una primera sub-unidad de ajuste, en donde la primera sub-unidad de ajuste está conectada al cuerpo de antena, y la primera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando una posición del panel reflectante planar es fija, ajustar una posición del conjunto de haces del cuerpo de antena de red de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar. En particular, en una aplicación práctica, el ajuste de la posición del conjunto de haces puede realizarse manualmente.

50 La unidad de ajuste puede incluir, además, una segunda sub-unidad de ajuste, en donde la segunda sub-unidad de ajuste está conectada al panel reflectante planar, y la segunda sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija una posición del cuerpo de antena, ajustar una posición del panel reflectante planar de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar. La segunda sub-unidad de ajuste es del tipo charnela, charnela gemela o un motor eléctrico. En una aplicación práctica, el número de las segundas sub-unidades de ajuste puede ser uno o más. Cuando la segunda sub-unidad de ajuste es del tipo de charnela, o de doble charnela, se puede establecer entre paneles reflectantes planares adyacentes para ajustar el ángulo del panel reflectante planar y ajustar la posición del panel reflectante planar. Cuando la segunda sub-unidad de ajuste es un motor eléctrico, el motor eléctrico puede conectarse a cada panel reflectante planar respectivamente, para impulsar el cambio de posición de cada panel reflectante planar.

60 La unidad de ajuste incluye una tercera sub-unidad de ajuste, en donde la tercera sub-unidad de ajuste está conectada a, a la vez, el panel reflectante planar y el cuerpo de antena, y la tercera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando el número o la posición de haces en el conjunto de haces del cuerpo de antena se cambia, ajustar una posición del panel reflectante planar de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar. En particular, la tercera sub-unidad de ajuste puede ajustar el número o la posición de los haces en el conjunto de haces del cuerpo de antena.

Conviene señalar que cuando el cuerpo de antena es una antena multihaz, el número de paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena; cuando el cuerpo de antena es una antena de haz único sin lóbulos reticulares, no se impone ninguna exigencia operativa sobre el número de los paneles reflectantes planares; y, cuando el cuerpo de antena es una antena de red de haz único con lóbulos reticulares, el número de los paneles reflectantes planares es mayor que o igual a una suma del número de los lóbulos reticulares en el cuerpo de antena y haz único.

A modo de ejemplo según se ilustra en la Figura 2, un sistema de comunicaciones incluye una antena de transmisión 20a y una antena de recepción 20b, en donde la antena de transmisión 20a y la antena de recepción 20b son las antenas de red dadas a conocer en la forma de realización de la presente invención. La antena transmisora 20a incluye: un primer cuerpo de antena 201a, que es una antena con dos haces y transmite un primer conjunto de haces 2011a a la parte exterior centrándose sobre el primer cuerpo de antena 201a, en donde el primer conjunto de haces 2011a incluye dos haces; el primer panel reflectante planar 202a está configurado para reflejar el primer conjunto de haces 2011a transmitido por el primer cuerpo de antena 201a; y una primera unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 2), conectada al primer cuerpo de antena 201a y/o el primer panel reflectante planar 202a y configurada para ajustar una posición relativa entre el primer panel reflectante planar 202a y el primer conjunto de haces 2011a del primer cuerpo de antena 201a de modo que el primer conjunto de haces 2011a del primer cuerpo de antena 201a pueda transmitirse en paralelo después de reflejarse por el primer panel reflectante planar 202a. La primera unidad de ajuste puede ser la primera sub-unidad de ajuste, la segunda sub-unidad de ajuste, o la tercera sub-unidad de ajuste. El primer panel reflectante planar 202a está ajustado en la posición ilustrada en la Figura 2, de modo que los haces X e Y en el primer conjunto de haces 2011a puedan transmitirse en paralelo en la misma dirección. El número de los primeros paneles reflectantes planares 202a puede ser mayor que o igual al número del primer conjunto de haces 2011a del primer cuerpo de antena 201a. En esta forma de realización, el número de los primeros paneles reflectantes planares 202a es igual al número de los primeros conjuntos de haces 2011a del primer cuerpo de antena 201a.

La antena receptora 20b incluye: un segundo cuerpo de antena 201b, que recibe dos haces y recibe un segundo conjunto de haces 2011b centrándose sobre el segundo cuerpo de antena 201b, en donde el segundo conjunto de haces 2011b incluye dos haces; el segundo panel reflectante planar 202b está configurado para reflejar el segundo conjunto de haces 2011b recibido por el segundo cuerpo de antena 201b; y una segunda unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 2), conectada al segundo cuerpo de antena 201b y/o al segundo panel reflectante planar 202b, y configurada para ajustar una posición relativa entre el segundo panel reflectante planar 202b y el segundo conjunto de haces 2011b del segundo cuerpo de antena 201b de modo que el segundo conjunto de haces 2011b del segundo cuerpo de antena 201b pueda transmitirse en paralelo después de reflejarse por el segundo panel reflectante planar 202b. La segunda unidad de ajuste puede ser la primera sub-unidad de ajuste, la segunda sub-unidad de ajuste o la tercera sub-unidad de ajuste. El segundo panel reflectante planar 202b se ajusta en la posición ilustrada en la Figura 2 de modo que el segundo conjunto de haces 2011b reciba los haces W y Z enviados en paralelo desde la misma dirección. El número de los segundos paneles reflectantes planares 202b puede ser mayor que o igual al número de los segundos conjuntos de haces 2011b del segundo cuerpo de antena 201b. En esta forma de realización, el número de los segundos paneles reflectantes planares 202b es igual al número de los segundos conjuntos de haces 2011b del segundo cuerpo de antena 201b. En particular, en este sistema de comunicaciones, el haz X y el haz W pueden ser el mismo haz, y el haz Y el haz Z pueden ser también el mismo haz.

Más concretamente, tomando a modo de ejemplo el haz X, después de que el haz X de la antena transmisora 20a se transmita desde el primer cuerpo de antena 201a, reflejado por el primer panel reflectante planar 202a y emitido a la antena receptora 20b en la dirección h ilustrada en la Figura 2, el segundo cuerpo de antena 201b de la antena receptora 20b puede recibir el haz X en la dirección h ilustrado en la Figura 2. El haz X se refleja por el segundo panel reflectante planar 202b y luego, se envía al segundo cuerpo de antena 201b en la forma del haz W, en donde el segundo cuerpo de antena 201b recibe el haz W.

Más concretamente, para cerciorarse de que todos los haces del cuerpo de antena se emiten en paralelo a lo largo de la misma dirección o que el cuerpo de antena recibe todos los haces enviados en paralelo a la misma dirección, según se ilustra en la Figura 3, que es un diagrama esquemático parcial de una antena transmisora 20a ilustrada en la Figura 2, existe un ángulo α entre el primer panel reflectante planar 202a y el primer haz 2011a, siendo $0^\circ < \alpha < 180^\circ$, existiendo un ángulo β entre el haz X y la dirección normal del primer cuerpo de antena 201a y siendo $2\alpha + \beta = 180^\circ$. De este modo, el haz reflejado por el primer panel reflectante planar 202a se emite a lo largo de la dirección normal del primer cuerpo de antena 201a. Para las relaciones angulares entre el haz Y, el haz W, el haz Z y el cuerpo de antena en la Figura 2, puede hacerse referencia a la ilustración en la Figura 3, y por ello no se proporciona aquí ninguna descripción repetida a este respecto.

Además, el cuerpo de antena 401 en la Figura 4 es una antena de red de 3 haces, existen cuatro paneles reflectantes planares 402 en total, y la tercera unidad de ajuste (no ilustra en la Figura 4) está conectada al cuerpo de antena 401 y/o al panel reflectante planar 402, y configurada para ajustar la posición relativa entre el panel reflectante planar 402 y los tres haces del cuerpo de antena 401 de modo que los tres haces del cuerpo de antena 401 puedan transmitirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar 402. La tercera unidad de ajuste puede ser la primera sub-unidad de ajuste, la segunda sub-unidad de ajuste o la tercera sub-unidad de ajuste.

En esta forma de realización, los paneles reflectantes planares 402 son 402a, 402b, 402c y 402d, el cuerpo de antena 401 transmite los haces O, P y Q, el haz O se refleja por el panel reflectante planar 402a, el haz P se refleja por el panel reflectante planar 402b, el haz Q se refleja por el panel reflectante planar 402c, y los haces reflejados O, P y Q son paralelos y emitidos en la misma dirección. En la antena de red 40, el panel reflectante planar 402d no está en uso. Si el cuerpo de antena 401 es una antena de 4 haces, el panel reflectante planar 402d puede ponerse en uso. Conviene señalar que, en una aplicación práctica, el número de haces de la antena de red y el número de paneles reflectantes planares puede ajustarse de conformidad con condiciones específicas. Cualesquiera variaciones o sustituciones realizadas por expertos en esta técnica, sin desviarse del alcance técnico aquí dado a conocer, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención y por ello, las variantes no se detallan aquí a este respecto.

En la técnica anterior, los haces orientados a diferentes direcciones en la antena multihaz son emitidos a la parte exterior centrándose sobre la antena y los haces orientados a diferentes direcciones no pueden transmitirse ni recibirse en paralelo. En la antena de red dada a conocer en la realización de la presente invención, la unidad de ajuste ajusta la posición relativa entre el conjunto de haces y el panel reflectante planar, de modo que todos los haces del cuerpo de antena sean emitidos en paralelo en la misma dirección o el cuerpo de antena reciba todos los haces transmitidos en paralelo en la misma dirección. De este modo, en el sistema de comunicación ilustrado en la Figura 2, los haces correspondientes de la antena transmisora y de la antena receptora pueden alinearse para crear una ruta de haz directa. Por lo tanto, se realiza una comunicación directa, del tipo punto a punto, entre las antenas multihaz, y se ponen en práctica la tecnología LOS-MIMO (Line of Sight-Multiple Input Multiple Output – línea de mira – múltiple entrada, múltiple salida) en diversidad y se realiza una multiplexación. La multiplexación de tecnología LOS-MIMO se refiere a utilizar la misma frecuencia para transmitir señales de diferentes contenidos en múltiples rutas de transmisión del sistema MIMO, lo que mejora la utilización del espectro y aumenta la capacidad del sistema de comunicaciones. La diversidad de LOS-MIMO se refiere a transmitir señales del mismo contenido en múltiples rutas de transmisión del MIMO, en donde la diversidad mejora la fiabilidad del enlace bajo la misma distancia de transmisión y aumenta la distancia de transmisión del enlace sin reducir la fiabilidad.

Más concretamente, cuando el cuerpo de antena es una antena multihaz, se puede realizar también una comunicación del tipo punto a multipunto. Según se ilustra en la Figura 5, el número de los paneles reflectantes planares 502 y el número de los conjuntos de haces 5011 no están en ninguna relación restrictiva, y múltiples paneles reflectantes planares 502 pueden funcionar al mismo tiempo. A modo de ejemplo, la antena de red puede incluir: un cuerpo de antena 501, configurado para transmitir 3 haces centrándose sobre el cuerpo de antena 501; un panel reflectante planar 502, configurado para reflejar los 3 haces transmitidos por el cuerpo de antena 501; y una primera sub-unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 5), en donde la primera sub-unidad de ajuste está conectada al cuerpo de antena 501, y la primera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija la posición del panel reflectante planar 502, ajustar la posición de los tres haces del cuerpo de antena 501 de modo que los tres haces del cuerpo de antena 501 puedan transmitirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar 502. Según se ilustra en la Figura 5, después de reflejarse por el panel reflectante planar 502, los tres haces de la antena de red 501 se transmiten a la antena m, la antena n y la antena w, que están en posiciones diferentes, realizándose de este modo una comunicación del tipo punto a multipunto de múltiples antenas. En particular, las tres antenas pueden transmitir la misma información a la antena m, la antena n y la antena w para realizar una comunicación de difusión general, o transmitir diferente información a la antena m, la antena n y la antena w para realizar una comunicación independiente del tipo punto a multipunto. Conviene señalar que la forma de realización de la presente invención no limita el tipo de la antena m, la antena n y la antena w; y la antena m, la antena n y la antena w pueden ser antenas multihaz, antenas de haz único o antenas del mismo tipo que la antena transmisora. A modo de ejemplo, en la forma de realización de la presente invención, la antena m se establece para ser una antena multihaz, la antena n se establece para ser una antena de haz único y la antena w se establece para ser una antena del mismo tipo que la antena transmisora, es decir, una antena de red 501.

A modo de ejemplo, cuando el cuerpo de antena es una antena de haz único con lóbulos reticulares, el modo de configuración de la antena de red puede ser según se ilustra en la Figura 2, y el número de los paneles reflectantes planares puede ser mayor que o igual a la suma del número de los lóbulos reticulares en el cuerpo de antena y el haz único. Puesto que el número del haz único en la antena de haz único con lóbulos reticulares es 1, el número de los paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de los lóbulos reticulares en el cuerpo de antena más 1. Conviene señalar que el haz único en la antena de haz único con lóbulos reticulares se conoce también como un haz principal. En esta forma de realización, la unidad de ajuste es una segunda sub-unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 2) en donde la segunda sub-unidad de ajuste está conectada al panel reflectante planar, y la segunda sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija una posición del cuerpo de antena, ajustar una posición del panel reflectante planar de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar. Puesto que todos los haces en la antena de haz único con haces de enrejado transmiten el mismo contenido de señal, se puede realizar una transmisión de densidad del tipo punto a multipunto de LOS-MIMO. Todos los haces en la antena de haz único con lóbulos reticulares en esta forma de realización se refieren a múltiples haces constituidos por los lóbulos reticulares y el haz único. En la antena de haz único con lóbulos reticulares, el ajuste del panel reflectante planar puede utilizar antenas de imágenes correspondientes como un sistema de referencia. Según se ilustra en la Figura 2, la primera antena

201c y la segunda antena 201d son antenas de imágenes generadas por el primer cuerpo de antena 201a utilizando el primer panel reflectante planar 202a como un plano de imagen, y la tercera antena 201e y la cuarta antena 201f son antenas de imágenes generadas por el segundo cuerpo de antena 201b utilizando el segundo panel reflectante planar 202b como un plano de imagen; en donde el número de las antenas de imagen puede ser igual al número de los paneles reflectantes planares, y las antenas de imagen son antenas virtuales. Según se ilustra en la Figura 3, la primera antena 201c es una antena de imagen generada por el primer cuerpo de antena 201a utilizando el panel reflectante planar 1 en el primer panel reflectante planar 202a como un plano de imagen. Si la primera antena 201c tiene una fuente de haz real, el haz reflejado de la fuente de haz puede propagarse a lo largo de una línea recta de la dirección h. Por lo tanto, la primera antena 201c puede considerarse como una fuente de haz equivalente del primer cuerpo de antena 201a. En el momento de ajustar la posición del panel reflectante planar 1, la primera antena 201c se utiliza como un sistema de referencia de la posición del panel reflectante planar 1 para calcular el ángulo entre el panel reflectante planar que ha de ajustarse y el cuerpo de antena, lo que hace el proceso de ajuste más sencillo y cómodo. De modo similar, el ajuste de otros paneles reflectantes planares en la Figura 2 puede utilizar también antenas de imágenes correspondientes como un sistema de referencia, lo que no se describe aquí con más detalle.

En particular, la antena transmisora y la antena receptora en el sistema de comunicaciones pueden ser antenas de haz único. Según se ilustra en la Figura 6, el sistema de comunicaciones incluye una antena transmisora 60a y una antena receptora 60b en donde la antena transmisora 60a y la antena receptora 60b son las antenas de red dadas a conocer en la forma de realización de la presente invención. La antena transmisora 60a incluye: un tercer cuerpo de antena 601a, que es una antena de haz único sin lóbulos reticulares y transmite un tercer haz 6011a a la parte exterior centrándose en el tercer cuerpo de antena 601a; un tercer panel reflectante planar 602a, configurado para reflejar el haz 6011a transmitido por el tercer cuerpo de antena 601a; y una primera sub-unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 6), en donde la primera sub-unidad de ajuste está conectada al tercer panel reflectante planar 602a, y la primera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija la posición del tercer cuerpo de antena 601a, ajustar la posición del tercer panel reflectante planar 602a de modo que el haz del tercer cuerpo de antena 601a pueda transmitirse en paralelo después de reflejarse por el tercer panel reflectante planar 602a. cuando la primera sub-unidad de ajuste ajusta el ángulo entre el tercer haz 6011a y el tercer panel reflectante planar 602a, la antena de imagen correspondiente puede utilizarse como un sistema de referencia. El número de los terceros paneles reflectantes planares 602a en la antena transmisora 60a no está limitado, y el ajuste de la posición realizado por la primer sub-unidad de ajuste para el tercer panel reflectante planar 602a necesita impedir obstrucciones de bloqueo de haces entre el tercer cuerpo de antena 601a y el tercer panel reflectante planar 602a. Cuando el tercer panel reflectante planar 602a ajusta el ángulo del tercer haz 6011a, la antena de imagen correspondiente 601c puede utilizarse como un sistema de referencia.

La antena receptora 60b incluye: un cuarto cuerpo de antena 601b, que es una antena de haz único sin lóbulos reticulares y recibe un cuarto haz 6011b centrándose sobre el cuarto cuerpo de antena 601b; un cuarto panel reflectante planar 602b, configurado para reflejar el haz 6011b recibido por el cuarto cuerpo de antena 601b; y una primera sub-unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 6), en donde la primera sub-unidad de ajuste está conectada al cuarto panel reflectante planar 602b, y la primera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija la posición del cuarto cuerpo de antena 601b, ajustar la posición del cuarto panel reflectante planar 602b de modo que el haz del cuarto cuerpo de antena 601b pueda recibir en paralelo el cuarto haz 6011b reflejado por el cuarto panel reflectante planar 602b. Cuando la primera sub-unidad de ajuste ajusta el ángulo entre el cuarto haz 6011b y el cuarto panel reflectante planar 602b, la antena de imagen correspondiente puede utilizarse como un sistema de referencia.

De este modo, la unidad de ajuste ajusta una posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena, y por lo tanto, los haces en la antena de red pueden transmitirse o recibirse en cualquier dirección y el ángulo de haz en la antena de red puede ajustarse de forma flexible.

En una aplicación práctica, en conformidad con el tipo del haz generado, las antenas de red pueden descomponerse en antenas capaces de generar solamente un haz único con lóbulos reticulares y antenas capaces de generar, a la vez, un haz único y múltiples haces. Los dos tipos anteriores de antenas de red tienen diferentes estructuras físicas. El método de configuración de antena de red puede realizar una transmisión en paralelo o la recepción de todos los haces en los dos tipos de antenas de red.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de configuración de antena de red, en donde el método de configuración de antena se aplica a una antena multihaz e incluye:

ajustar una posición relativa entre un panel reflectante planar y un conjunto de haces de la antena multihaz de modo que el conjunto de haces de la antena multihaz pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar, en donde el número de los paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena.

De este modo, la posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces de la antena multihaz se ajusta de modo que el conjunto de haces de la antena multihaz pueda transmitirse o recibirse en paralelo después

de reflejarse por el panel reflectante planar, y se realiza una transmisión o recepción en paralelo de todos los haces de la antena de red.

5 Los expertos en esta técnica entienden claramente que para una descripción conveniente y mayor brevedad, para los procesos y métodos de configuración detallados de antenas de red en el método aquí descrito, puede hacer referencia a los procesos correspondientes en las formas de realización de la antena de red, y por ello no se proporciona aquí ninguna descripción repetida.

10 Una forma de realización de la presente invención da a conocer otro método de configuración de antena de red, en donde el método de configuración de antena se aplica a una antena de haz único con lóbulos reticulares e incluye:

15 ajustar una posición relativa entre un panel reflectante planar y un conjunto de haces de la antena de haz único con lóbulos reticulares de modo que el conjunto de haces de la antena de haz único con lóbulos reticulares pueda transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar, en donde el número de paneles reflectantes planares es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena.

20 De este modo, la posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces de la antena de haz único con lóbulos reticulares se ajusta de modo que el conjunto de haces de la antena de haz único con lóbulos reticulares puede transmitirse o recibirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar y se realiza la transmisión o recepción en paralelo de todos los haces de la antena de red.

25 Los expertos en esta técnica entienden claramente que para una descripción conveniente y para mayor brevedad, para los procesos y métodos de configuración detallados de antenas de red en el método aquí descrito, puede hacerse referencia a los procesos correspondientes en las formas de realización de la antena de red y por ello no se incluye aquí ninguna descripción repetida.

30 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un sistema de comunicaciones, que incluye al menos una antena de red, en donde la antena de red incluye un cuerpo de antena, un panel reflectante planar y una unidad de ajuste, en donde: el cuerpo de antena es una antena multihaz, una antena de haz único sin lóbulos reticulares o una antena de haz único con lóbulos reticulares, y el cuerpo de antena transmite o recibe un conjunto de haces centrándose sobre el cuerpo de antena, en donde el conjunto de haces incluye al menos un haz; el panel reflectante planar está configurado para reflejar el conjunto de haces transmitidos o recibidos por el cuerpo de antena; y la unidad de ajuste está conectada al cuerpo de antena y/o el panel reflectante planar, y está configurada para ajustar una posición relativa entre el panel reflectante planar y conjunto de haces del cuerpo de antena de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena se pueda transmitir o recibir en cualquier dirección después de reflejarse por el panel reflectante planar. El sistema de comunicaciones incluye, además, una antena transmisora y una antena receptora, en donde la antena transmisora y la antena receptora pueden ser ambas, las antenas de red.

40 De este modo, puesto que la unidad de ajuste en la antena de red del sistema de comunicaciones está conectada al cuerpo de antena y/o al panel reflectante planar, la unidad de ajuste puede ajustar la posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena, y por lo tanto, los haces en la antena de red pueden transmitirse o recibirse en cualquier dirección y el ángulo de haz en la antena de red puede ajustarse de forma flexible.

45 Conviene señalar que el sistema de comunicaciones puede incluir una antena transmisora y una antena receptora. En el sistema de comunicaciones, la antena transmisora y la antena receptora tienen la misma configuración del haz. Es decir, el número de haces transmitidos por la antena transmisora es igual al número de haces recibidos por la antena receptora. En una aplicación práctica, sin embargo, solamente es adecuado si el número de haces recibidos por la antena receptora es mayor que el número de haces transmitidos por la antena transmisora. En particular, cuando el cuerpo de antena de la antena transmisora es una antena de red de haz único con lóbulos reticulares, puesto que la configuración del haz de la antena de red de haz único con lóbulos reticulares es un haz único más los lóbulos reticulares, el número de haces recibidos por la antena receptora puede ser menor que el número de haces transmitidos por las antenas soras.

55 Conviene señalar que el tipo de la antena receptora puede ser el mismo o diferente que el de la antena transmisora. A modo de ejemplo, el sistema de comunicaciones ilustrado en la Figura 5 incluye una antena transmisora y una antena receptora, en donde la antena transmisora del sistema de comunicaciones es una antena multihaz y la antena multihaz incluye un cuerpo de antena 501, un panel reflectante planar 502 y una primera sub-unidad de ajuste (no ilustrada en la Figura 5). La primera sub-unidad de ajuste está conectada al cuerpo de antena 501 y la primera sub-unidad de ajuste está configurada para: cuando se fija la posición del panel reflectante planar 502, ajustar la posición de los tres haces del cuerpo de antena 501 de modo que los tres haces del cuerpo de antena 501 puedan transmitirse en paralelo después de reflejarse por el panel reflectante planar 502. La primera sub-unidad de ajuste puede configurarse, además, para ajustar la posición de los tres haces del cuerpo de antena 501, de modo que los tres haces del cuerpo de antena 501 puedan enviarse a diferentes zonas después de reflejarse por el panel reflectante planar 502 y que la antena m, la antena n y la antena w en diferentes posiciones puedan recibir, por separado, los tres haces reflejados por el panel reflectante planar. La antena m, la antena n y la antena w pueden

ser antenas multihaz, antenas de haz único o antenas del mismo que la antena transmisora. A modo de ejemplo, en la forma de realización de la presente invención, la antena m se establece para ser una antena multihaz, la antena n se establece para ser una antena de haz único y la antena w se establece para ser una antena del mismo tipo que la antena transmisora, es decir, una antena de red 501.

5 A modo de ejemplo, la antena transmisora y la antena receptora son antenas de red. Según se ilustra en la Figura 2 o la Figura 6, para la configuración de cada antena de red en el sistema de comunicaciones, puede hacerse referencia a la correspondiente descripción en la Figura 2 o Figura 6 en las formas de realización de la presente invención y ninguna descripción detallada se proporciona aquí de nuevo.

10 Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método de configuración de antena de red y un sistema de comunicaciones, en donde la antena de red del sistema de comunicaciones incluye un cuerpo de antena, un panel reflectante planar y una unidad de ajuste. La unidad de ajuste puede ajustar una posición relativa entre el panel reflectante planar y el conjunto de haces del cuerpo de antena y de este modo, los haces en la antena de red pueden transmitirse o recibirse en cualquier dirección y el ángulo del haz en la antena de red pueden ajustarse de forma flexible.

15 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización específicas de la presente invención, pero no están limitadas para limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución, fácilmente desarrolladas por un experto en esta técnica dentro del alcance técnico dado a conocer en la presente invención, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención está sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Una antena de red, que comprende:

5 un cuerpo de antena (101), que es una antena multihaz y está configurada para transmitir o recibir un conjunto de haces; y

paneles reflectantes planares (102), configurados para reflejar el conjunto de haces transmitido o recibido por el cuerpo de antena;

10 caracterizada por cuanto que:

una unidad de ajuste (103), conectada a los paneles reflectantes planares, en donde el conjunto de haces comprende al menos tres haces, teniendo cada haz una dirección respectiva,

15 y la unidad de ajuste está configurada para ajustar los ángulos entre los al menos tres haces y los paneles reflectantes planares (102) de que los haces del cuerpo de antena (101) sean transmitidos o recibidos en otra dirección respectiva después de haber sido reflejados por los paneles reflectantes planares (102),

20 en donde el número de paneles reflectantes planares (102) es superior o igual al número de haces del cuerpo de antena (101).

2. La antena de red según la reivindicación 1, en donde la unidad de ajuste (103) está configurada, además, para ajustar la posición relativa entre los paneles reflectantes planares (102) y el conjunto de haces del cuerpo de antena (101) de modo que el conjunto de haces del cuerpo de antena (101) sea transmitido o recibido en paralelo después de reflejarse por los paneles reflectantes planares (102).

3. La antena de red según la reivindicación 2, en donde la unidad de ajuste (103) comprende una sub-unidad de ajuste, en donde la sub-unidad de ajuste está conectada a, a la vez, los paneles reflectantes planares (102) y el cuerpo de antena (101), y la sub-unidad de ajuste está configurada: cuando el número de haces en el conjunto de haces del cuerpo de antena (101) se cambia, ajustar una posición de los paneles reflectantes planares (102).

4. Un sistema de comunicación que incluye una antena de transmisión y una antena de recepción, en donde la antena de transmisión y la antena de recepción son antenas de red en conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

5. Un método de configuración de antena de red, en donde el método de configuración de antena se aplica a una antena de multihaz y está caracterizado por cuanto que comprende:

40 ajustar los ángulos entre varios paneles reflectantes planares (102) y al menos tres haces de un conjunto de haces de la antena multihaz, teniendo cada haz una dirección respectiva,

en donde

45 el número de los paneles reflectantes planares (102) es mayor que o igual al número de haces del cuerpo de antena (101); y

transmitir o recibir los haces en una respectiva otra dirección después de ser reflejados por los paneles reflectantes planares (102).

50

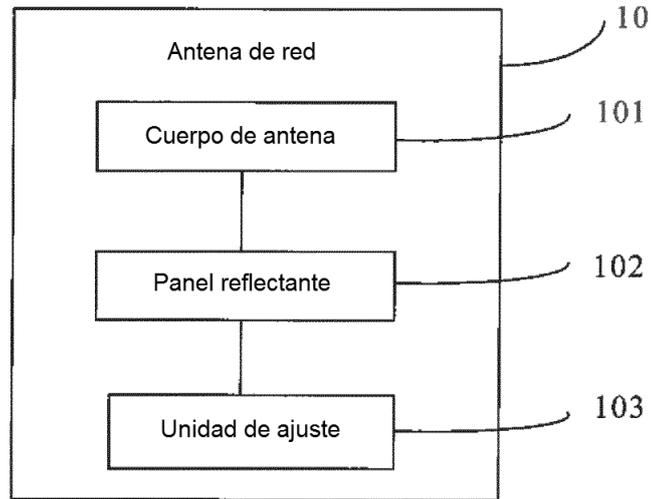


FIG. 1

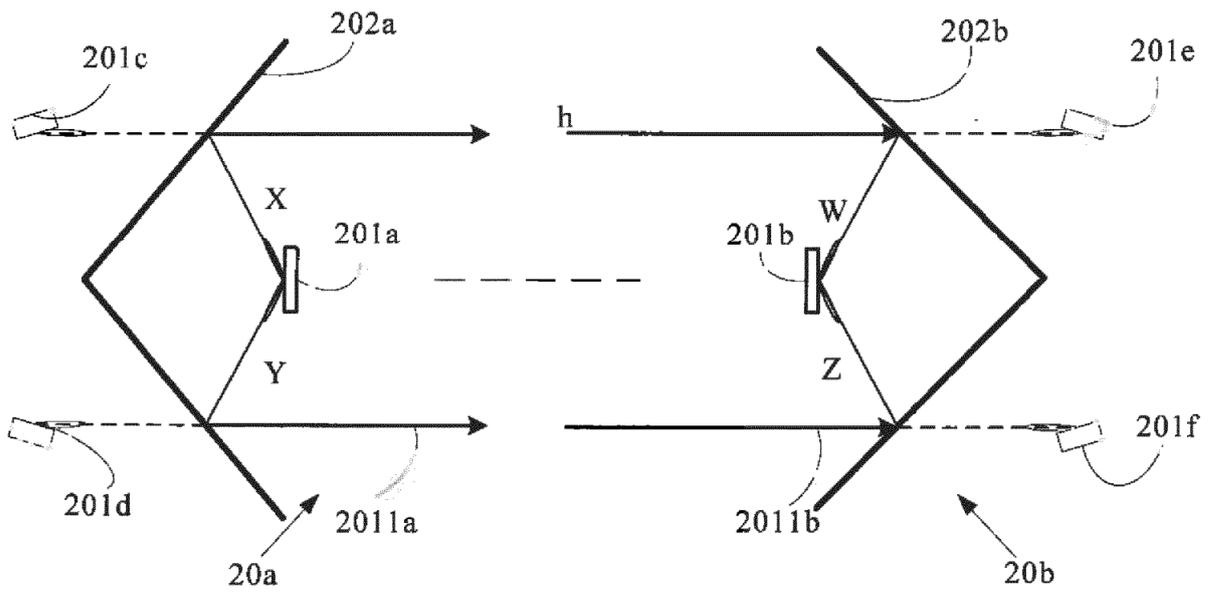


FIG. 2

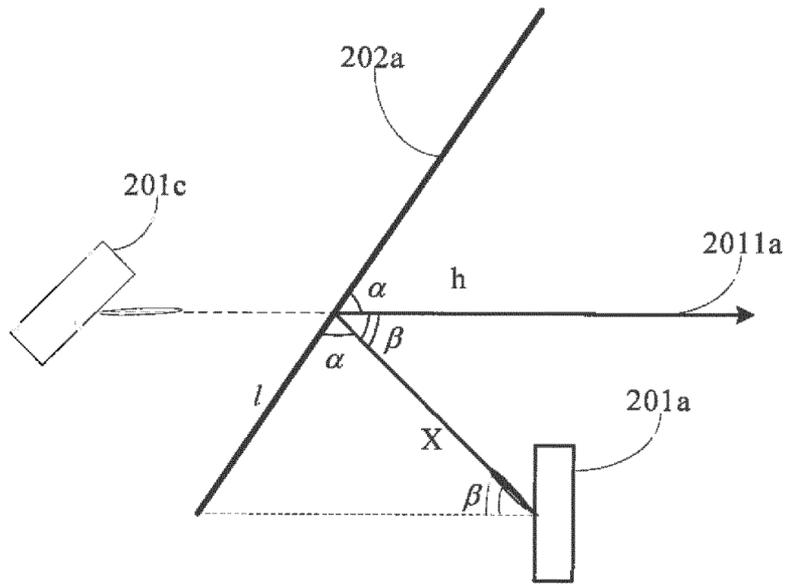


FIG. 3

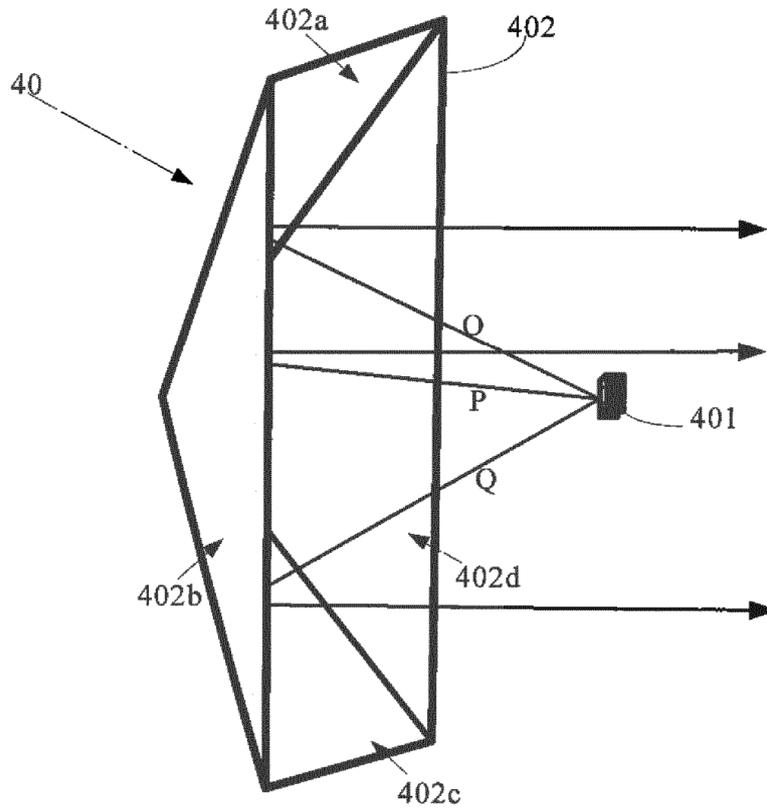


FIG. 4

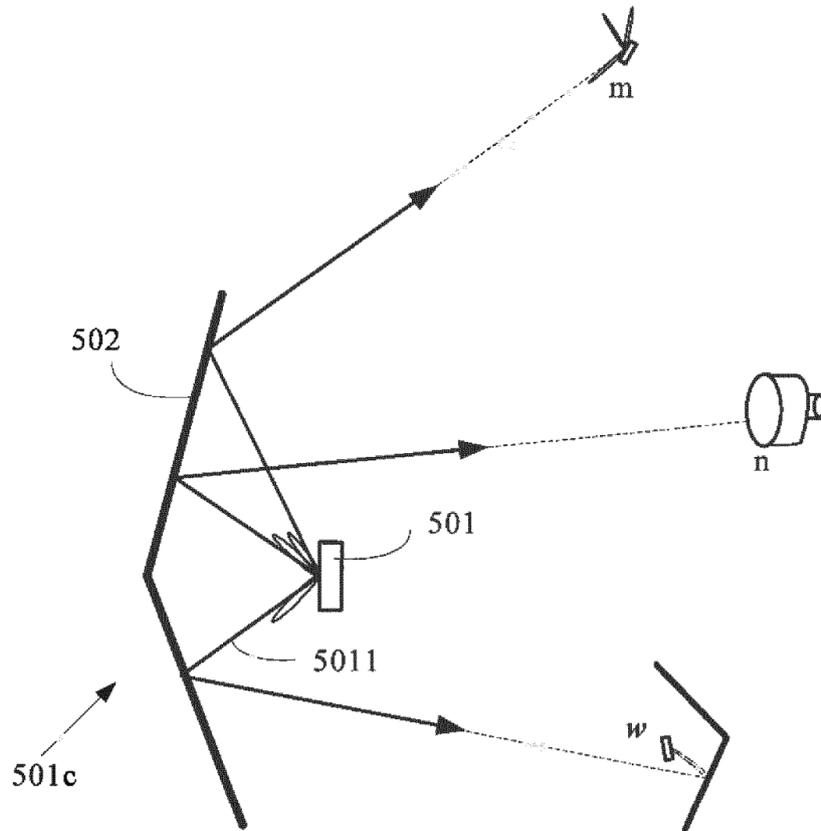


FIG. 5

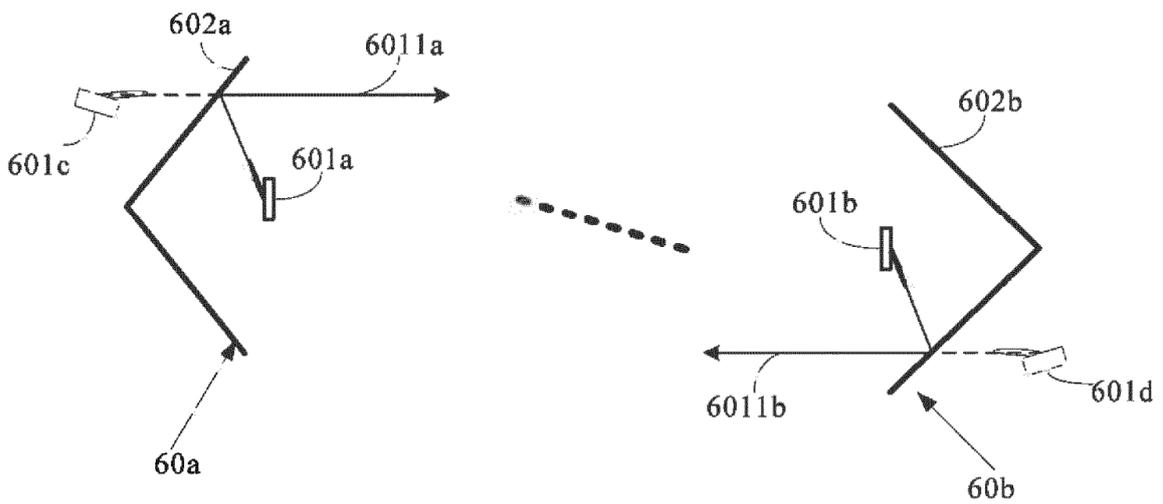


FIG. 6