

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 498 944**

51 Int. Cl.:

H04J 14/06 (2006.01)

H04B 10/54 (2013.01)

H04B 10/556 (2013.01)

H04L 27/20 (2006.01)

H04B 10/50 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2011 E 11795047 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014 EP 2573969**

54 Título: **Método y dispositivo para generar una señal**

30 Prioridad:

18.06.2010 CN 201010213306

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

26.09.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LIU, LEI;
LI, LIANGCHUAN;
MAO, BANGNING y
ZENG, LI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 498 944 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

Método y dispositivo para generar una señal

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de señal, y en particular, con un método y un equipo para generar una señal.

Antecedentes de la invención

10 En un sistema de comunicaciones, los modos de modulación importantes incluyen modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK), modulación de amplitud en cuadratura 16 (16 Quadrature Amplitude Modulation, 16QAM), y modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de polarización dual (Dual Polarization Quadrature Phase Shift Keying, DP-QPSK). En consecuencia, una señal QPSK se puede obtener mediante la adopción de la modulación QPSK, una señal 16QAM se puede obtener mediante la adopción de una modulación 16QAM, y una señal DP-QPSK se puede obtener mediante la adopción de la modulación DP-QPSK.

15 Haciendo referencia a la FIG. 1, la FIG. 1 es un diagrama esquemático de una estructura de modulación existente para generar una señal QPSK. Tal como se muestra en la FIG. 1, un modulador QPSK recibe desde un flujo de datos de entrada (Datos) desde el exterior y una señal óptica que es introducida mediante un diodo láser (LD), y lleva a cabo una modulación QPSK de la señal óptica de entrada mediante la utilización del flujo de datos, con el fin de obtener una señal QPSK y dar como resultado la señal QPSK. La estructura de modulación de la señal QPSK que se muestra en la FIG. 1 es capaz de generar únicamente una señal QPSK, pero no puede generar otras señales.

20 Haciendo referencia a la FIG. 2, la FIG. 2 es un diagrama esquemático existente de una estructura de modulación para generar una señal 16QAM. Tal como se muestra en la FIG. 2, una señal óptica de salida de un LD se divide en una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen la misma amplitud óptica (esto es, que tienen la misma potencia óptica), y la segunda señal óptica es procesada por parte de un atenuador óptico variable (VOA), de modo que la amplitud óptica de la segunda señal óptica se atenúa hasta el 25% (esto es, la potencia óptica se atenúa hasta el 25%); un primer modulador QPSK recibe los Datos introducido desde el exterior y la primera señal óptica, y lleva a cabo la modulación QPSK sobre la primera señal óptica mediante la utilización de los Datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal QPSK; un segundo modulador QPSK recibe los Datos introducido desde el exterior y la segunda señal óptica que ha sido procesada por el VOA, y lleva a cabo la modulación QPSK de la segunda señal óptica que ha sido procesada por el VOA mediante la utilización de los Datos introducido desde el exterior con el fin de obtener una segunda señal QPSK; y se obtiene una señal 16QAM mediante la combinación de la primera señal QPSK y de la segunda señal QPSK, y a continuación se da como resultado. La estructura de modulación de la señal 16QAM que se muestra en la FIG. 2 es capaz de generar únicamente una señal 16QAM, pero no puede generar otras señales.

35 Haciendo referencia a la FIG. 3, la FIG. 3 es un diagrama esquemático de una estructura de modulación existente para generar una señal DP-QPSK. Tal como se muestra en la FIG. 3, una señal óptica de un LD se introduce en un divisor de haz de polarización (PBS) y a continuación se divide en una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen diferentes direcciones de polarización; la dirección de polarización de la primera señal óptica es ortogonal a la de la segunda señal óptica, y la potencia óptica de la primera señal óptica es igual a la de la segunda señal óptica; un primer modulador QPSK recibe del exterior los datos de entrada y la primera señal óptica, y lleva a cabo la modulación QPSK sobre la primera señal óptica mediante la utilización de los Datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal QPSK; un segundo modulador QPSK recibe los datos introducido desde el exterior y la segunda señal óptica y lleva a cabo la modulación QPSK de la segunda señal óptica mediante la utilización de los Datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener segunda primera señal QPSK; y se obtiene una señal DP-QPSK mediante la combinación de la primera señal QPSK y la segunda señal QPSK utilizando un combinador de haces de polarización (PBC), y a continuación se da como resultado. La estructura de modulación de la señal DP-QPSK que se muestra en la FIG. 3 es capaz de generar únicamente una señal DP-QPSK, pero no puede generar otras señales.

Las estructuras de modulación para generar las señales QPSK, 16QAM y DP-QPSK con capaces de generar, únicamente, respectivamente, un tipo correspondiente de señal, pero no pueden generar otros tipos de señales.

50 Resumen de la invención

Para resolver los problemas técnicos de la técnica anterior, los modos de realización de la presente invención proporcionan un método y un equipo para generar una señal con el fin de generar diferentes señales.

Un modo de realización de la presente invención proporciona un equipo para generar una señal, que incluye:

un primer módulo de ajuste, un divisor de haz de polarización, un primer modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, un segundo modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, un segundo módulo de ajuste, y un combinador de haces de polarización, donde

5 el primer módulo de ajuste está configurado para ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, de modo que el divisor de haz de polarización da como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen una relación de potencia establecida previamente;

el primer modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura está configurado para modular la primera señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura;

10 el segundo modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura está configurado para modular la segunda señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura;

15 el segundo módulo de ajuste está configurado para ajustar un estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o un estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, antes de que la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura y la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura se introduzcan en el combinador de haces de polarización; y

20 el combinador de haces de polarización está configurado para dar como resultado una señal de modulación de amplitud en cuadratura 16 cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura son iguales, o configurado para dar como resultado una señal por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura de polarización dual cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura son ortogonales.

Un modo de realización de la presente invención proporciona un método para generar una señal, que incluye:

25 ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en un divisor de haz de polarización, de modo que el divisor de haz de polarización da como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen una relación de potencia establecida previamente;

realizar una modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de la primera señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura;

30 realizar una modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de la segunda señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura;

35 ajustar un estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o un estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, antes de que la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura y la señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura se introduzcan en el combinador de haces de polarización; y

40 cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura son iguales, dar como resultado, por parte del combinador de haces de polarización, una señal de modulación de amplitud en cuadratura 16; y cuando los estados de las dos señales ópticas por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura son ortogonales, dar como resultado, por parte del combinador de haces de polarización, una señal por modulación de desplazamiento de fase en cuadratura de polarización dual.

Comparados con la técnica anterior, los modos de realización de la presente invención tienen los siguientes efectos beneficiosos:

45 En los modos de realización de la presente invención, se pueden obtener dos señales ópticas con una relación de potencia establecida previamente mediante el ajuste de un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en un divisor de haz de polarización, y se lleva a cabo la modulación QPSK sobre las dos señales ópticas mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, respectivamente, para obtener dos señales QPSK; en función de la relación de potencia óptica de las dos señales QPSK, las dos señales QPSK se pueden ajustar para que tengan el mismo estado de polarización y, a continuación, se combinan para obtener una señal 16QAM; o se pueden ajustar las dos señales QPSK para que tengan estados de polarización ortogonales y, a continuación, se combinan para obtener una señal DP-QPSK. De este modo se pueden generar diferentes señales.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar con más claridad las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención o de la técnica anterior, se introducen a continuación brevemente los dibujos adjuntos para describir los modos de realización. Evidentemente, los modos de realización de la siguiente descripción son únicamente una parte en lugar de todos los modos de realización de la presente invención. Las personas con un conocimiento normal en la técnica pueden obtener sin esfuerzos creativos otros dibujos adjuntos basándose en los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de una estructura de modulación existente para generar una señal QPSK;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una estructura de modulación existente para generar una señal 16 QAM;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de una estructura de modulación existente para generar una señal DP-QPSK;

la FIG. 4 es un diagrama de la estructura de un equipo para generar una señal de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama esquemático de una señal óptica emitida en un divisor de haz de polarización;

la FIG. 6 es otro diagrama esquemático de una señal óptica emitida en un divisor de haz de polarización;

la FIG. 7 es aún otro diagrama esquemático de una señal óptica emitida en un divisor de haz de polarización; y

la FIG. 8 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de acuerdo con los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Evidentemente, los modos de realización en la siguiente descripción son únicamente una parte y no todos los modos de realización de la presente invención. Dentro del alcance de protección de la presente invención se encuentran todos los demás modos de realización obtenidos sin esfuerzo creativo por personas con conocimiento normal en la técnica basándose en los modos de realización de la presente invención.

Modo de realización 1

Haciendo referencia a la FIG. 4, la FIG. 4 es un diagrama de la estructura de un equipo para generar una señal de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 4, el equipo para generar una señal puede incluir: un primer módulo 401 de ajuste, un divisor 402 de haz de polarización, un primer modulador QPSK 403, un segundo modulador QPSK 404, un segundo módulo 405 de ajuste, y un combinador 406 de haz de polarización.

El primer módulo 401 de ajuste está conectado al divisor 402 de haz de polarización, y está configurado para ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor 402 de haz de polarización, con el fin de que el divisor 402 de haz de polarización dé como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen una relación de potencia establecida previamente, donde la señal óptica puede ser proporcionada mediante un diodo láser (LD).

El primer modulador QPSK 403 está conectado a un primer extremo de salida del divisor 402 de haz de polarización, y está configurado para modular la primera señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, para obtener una primera señal óptica QPSK.

El segundo modulador QPSK 404 está conectado a un segundo extremo de salida del divisor 402 de haz de polarización, y está configurado para modular la segunda señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, para obtener una segunda señal óptica QPSK.

En este modo de realización, el segundo módulo 405 de ajuste está conectado al segundo modulador QPSK 404 y al combinador 406 de haz de polarización, y está configurado para ajustar un estado de polarización de la segunda señal óptica QPSK antes de que la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK se introduzcan en el combinador 406 de haz de polarización, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador 406 de haz de polarización sean ortogonales o sean iguales.

Opcionalmente, el segundo módulo 405 de ajuste, también puede estar conectado al primer modulador QPSK 403 y al combinador 406 de haz de polarización (no se muestra en la FIG. 4), y está configurado para ajustar un estado de la polarización de la primera señal óptica QPSK antes de que la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK se introduzcan en el combinador 406 de haz de polarización, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador

406 de haz de polarización sean ortogonales o sean iguales, lo cual no se encuentra limitado en este modo de realización.

5 Tal como se muestra en la FIG. 4, el combinador 406 de haz de polarización está conectado al primer modulador QPSK 403 y al segundo modulador QPSK 404, y está configurado para dar como resultado una señal 16QAM cuando los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK son iguales, o para dar como resultado una señal DP-QPSK cuando los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK son ortogonales.

10 En este modo de realización, el primer módulo 401 de ajuste puede ajustar específicamente un ángulo de incidencia de una señal óptica de un LD introducida en el divisor 402 de haz de polarización, de modo que una relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que produce como resultado el divisor 402 de haz de polarización es 1:4 ó 4:1.

15 Haciendo referencia a la FIG. 5, la FIG. 5 es un diagrama esquemático de una señal óptica introducida en el divisor 402 de haz de polarización. El eje y y el eje x representan las direcciones de la primera señal óptica y la segunda señal óptica que da como resultado el divisor 402 de haz de polarización, respectivamente. Una línea de puntos representa una dirección de una señal óptica que es ajustada por parte del primer módulo 401 de ajuste y se introduce en el divisor 402 de haz de polarización. Tal como se muestra en la FIG. 5, cuando un ángulo entre la línea de puntos y el eje y es de 26° , un ángulo entre la línea de puntos y el eje x es de 64° . En este caso, la relación de potencia de la primera señal óptica de salida en la dirección del eje y y la segunda señal óptica de salida en la dirección del eje x es 4:1. Alternativamente, cuando el ángulo entre la línea de puntos y el eje y es de 64° , un ángulo entre la línea de puntos y el eje x es de 26° (no se muestra en la FIG. 5). En este caso, la relación de potencia de la primera señal óptica de salida en la dirección del eje y y la segunda señal óptica de salida en la dirección del eje x es 1:4.

20 En una situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:4 ó 4:1, el segundo módulo 405 de ajuste puede ajustar específicamente el estado de polarización de la segunda señal óptica QPSK con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador 406 de haz de polarización sean iguales, y el combinador 406 de haz de polarización pueda dar como resultado una señal 16QAM. De este modo, la señal 16QAM producida por el combinador 406 de haz de polarización es específicamente una señal 16QAM con una constelación cuadrática.

25 Opcionalmente, en la situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:4 ó 4:1, si el segundo módulo 405 de ajuste está conectado al primer modulador QPSK 403 y al combinador 406 de haz de polarización (no se muestra en la FIG. 4), el segundo módulo 405 de ajuste puede ajustar específicamente el estado de polarización de la primera señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador 406 de haz de polarización sean iguales, y el combinador 406 de haz de polarización pueda dar como resultado una señal 16QAM.

30 En este modo de realización de la presente invención, el combinador 406 de haz de polarización puede dar como resultado señales 16QAM con varios tipos de constelaciones, siempre que se utilice el primer módulo 401 de ajuste para ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor 402 de haz de polarización con el fin de que el divisor 402 de haz de polarización dé como resultado la primera señal óptica y la segunda señal óptica con varias relaciones de potencia, y el segundo módulo 405 de ajuste ajusta el estado de polarización de la primera señal óptica QPSK o de la segunda señal óptica QPSK con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas QPSK que se introducen en el combinador 406 de haz de polarización sean iguales. Los detalles no se describirán de nuevo en la presente solicitud.

35 En este modo de realización, el primer módulo 401 de ajuste puede ajustar específicamente el ángulo de incidencia de la señal óptica del LD que se introduce en el divisor 402 de haz de polarización, con el fin de que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que da como resultado el primer módulo 402 de ajuste sea 1:1.

40 Haciendo referencia a la FIG. 6, la FIG. 6 es otro diagrama esquemático de una señal óptica introducida en el divisor 402 de haz de polarización. El eje y y el eje x representan las direcciones, respectivamente, de la primera señal óptica y de la segunda señal óptica que da como resultado el divisor 402 de haz de polarización. Una línea de puntos representa una dirección de una señal óptica que es ajustada por el primer módulo 401 de ajuste y se introduce en el divisor 402 de haz de polarización. Tal como se muestra en la FIG. 6, cuando un ángulo entre la línea de puntos y el eje y es de 45° , un ángulo entre la línea de puntos y el eje x es de 45° . En este caso, una relación de potencia entre la primera señal óptica de salida en la dirección del eje y y la segunda señal óptica de salida en la dirección del eje x es de 1:1.

45 En una situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es de 1:1, el segundo módulo 405 de ajuste puede ajustar específicamente el estado de polarización de la segunda señal

óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK que se introducen en el segundo módulo 406 de ajuste sean ortogonales, y el combinador 406 de haz de polarización pueda dar como resultado una señal DP-QPSK.

5 Opcionalmente, en la situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica sea 1:1, si se conecta el segundo módulo 405 de ajuste al primer modulador QPSK 403 y al combinador 406 de haz de polarización (no se muestra en la FIG. 4), el segundo módulo 405 de ajuste puede ajustar específicamente el estado de polarización de la primera señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK que se introducen en el combinador 406 de haz de polarización sean ortogonales, y el combinador 406 de haz de polarización pueda dar como resultado una señal DP-QPSK. Se debe observar que, en la situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:1, si los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK se ajustan para que sean ortogonales, los valores de la potencia óptica de los dos estados de polarización de la señal DP-QPSK obtenida son prácticamente iguales. Sin ninguna duda, para algunos casos o requisitos de aplicación específicos, la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica puede no ser 1:1. En este caso, se sigue pudiendo obtener una señal DP-QPSK mediante el ajuste de los estados de polarización de la primera y segunda señales ópticas QPSK para que sean ortogonales. Sin embargo, puede existir una diferencia entre los valores de la potencia óptica de los dos estados de polarización de la señal DP-QPSK, lo cual no se encuentra limitado en este modo de realización.

10 Además, en el equipo para la generación de señales proporcionado por este modo de realización, el primer módulo 401 de ajuste también puede estar configurado para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor 402 de haz de polarización con el fin de que el divisor 402 de haz de polarización dé como resultado únicamente una señal óptica.

Haciendo referencia a la FIG. 7, la FIG. 7 es otro diagrama esquemático de una señal óptica introducida en el divisor 402 de haz de polarización. El eje y y el eje x representan las direcciones, respectivamente, de la primera señal óptica y de la segunda señal óptica que da como resultado el divisor 402 de haz de polarización. Una línea de puntos representa una dirección de una señal óptica que es ajustada por el primer módulo 401 de ajuste y se introduce en el divisor 402 de haz de polarización. Tal como se muestra en la FIG. 7, cuando un ángulo entre la línea de puntos y el eje y es de 0° (la línea de puntos se solapa con el eje y), la línea de puntos es perpendicular al eje x. En este caso, el divisor 402 de haz de polarización puede dar como resultado únicamente la primera señal óptica en la dirección del eje y. Además, cuando un ángulo entre la línea de puntos y el eje x es de 0° , la línea de puntos es perpendicular al eje y (no se muestra en la FIG. 7). En este caso, el divisor 402 de haz de polarización puede dar como resultado únicamente la segunda señal óptica en la dirección del eje x.

Además, cuando únicamente se da como resultado la primera señal óptica en la dirección del eje y del divisor 402 de haz de polarización, el primer modulador QPSK 403 puede utilizar un flujo de datos introducido desde el exterior para modular la primera señal óptica, con el fin de obtener únicamente una señal óptica QPSK. En este caso, el combinador 406 de haz de polarización puede dar como resultado esta señal óptica QPSK.

Además, cuando únicamente se da como resultado la segunda señal óptica en la dirección del eje x del divisor 402 de haz de polarización, el segundo modulador QPSK 404 puede utilizar un flujo de datos introducido desde el exterior para modular la segunda señal óptica, con el fin de obtener únicamente una señal óptica QPSK. En este caso, el combinador 406 de haz de polarización puede dar como resultado esta señal óptica QPSK.

En este modo de realización, el primer módulo 401 de ajuste puede ser específicamente un rotador de Faraday (Faraday Rotator, FR) o un controlador de polarización, y el segundo módulo 405 de ajuste puede ser específicamente un rotador de Faraday o un controlador de polarización.

En este modo de realización, el primer módulo 401 de ajuste puede obtener dos señales ópticas que tienen una relación de potencia establecida previamente mediante el ajuste del ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor 402 de haz de polarización; el primer modulador QPSK 403 y el segundo modulador QPSK 404 utilizan un flujo de datos introducido desde el exterior para llevar a cabo una modulación QPSK en las dos señales ópticas, respectivamente, con el fin de obtener dos señales QPSK; en función de la relación de potencia óptica entre las dos señales QPSK, el segundo módulo 405 de ajuste puede ajustar los estados de polarización de las dos señales QPSK para que sean iguales, y el combinador 406 de haz de polarización combina las dos señales QPSK para obtener una señal 16QAM; o el segundo módulo 405 de ajuste ajusta los estados de polarización de las dos señales QPSK para que sean ortogonales, y el combinador 406 de haz de polarización combina las dos señales QPSK para obtener una señal DP-QPSK. En este modo de realización de la presente invención, sin cambiar el hardware, se implementa un equipo capaz de generar diferentes tipos de señales de modulación y es aplicable a varios escenarios de transmisión.

Modo de realización 2

Haciendo referencia a la FIG. 8, la FIG. 8 es un diagrama de flujo de un método para generar una señal de acuerdo

con un modo de realización de la presente invención. Tal como se muestra en la FIG. 8, el método puede incluir los siguientes pasos:

5 801: ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en un divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen una relación de potencia establecida previamente.

Se puede utilizar un rotador de Faraday (Faraday Rotator, FR), o un controlador de polarización para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado dos señales ópticas que tienen una relación de potencia establecida previamente. La señal óptica puede ser proporcionada por un diodo láser (LD).

10 Por ejemplo, se puede ajustar específicamente el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor de haz de polarización, con el fin de que una relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:4 ó 4:1. El proceso de implementación específico para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor de haz de polarización con el fin de que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:4 ó 4:1 se ha descrito detalladamente en el Modo de realización 1. En la presente solicitud no se describirán los detalles nuevamente.

20 Para otro ejemplo, el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor de haz de polarización se puede ajustar específicamente, con el fin de que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:1. El proceso de implementación específico para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor de haz de polarización con el fin de que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:1 se ha descrito detalladamente en el Modo de realización 1. En la presente solicitud no se describirán los detalles nuevamente.

25 802: llevar a cabo una modulación QPSK de la primera señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal óptica QPSK; y llevar a cabo una modulación QPSK de la segunda señal óptica mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una segunda señal óptica QPSK.

30 803: ajustar un estado de polarización de la primera señal óptica QPSK o un estado de polarización de la segunda señal óptica QPSK antes de que la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK se introduzcan en un combinador de haces de polarización, con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas QPSK que se introducen en el combinador de haces de polarización sean ortogonales o iguales.

35 En este modo de realización, en una situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:4 ó 4:1, se puede utilizar el FR o el controlador de polarización para ajustar el estado de polarización de la segunda señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador de haces de polarización sean iguales, y el combinador de haces de polarización pueda dar como resultado una señal 16QAM.

40 Opcionalmente, en la situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:4 ó 4:1, se puede utilizar el FR o el controlador de polarización para ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador de haces de polarización sean iguales, y el combinador de haces de polarización pueda dar como resultado una señal 16QAM.

45 En este modo de realización, en una situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:1, se puede utilizar el FR o el controlador de polarización para ajustar el estado de polarización de la segunda señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador de haces de polarización sean ortogonales, y el combinador de haces de polarización pueda dar como resultado una señal DP-QPSK.

50 Opcionalmente, en la situación en la que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica es 1:1, se puede utilizar el FR o el controlador de polarización para ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica QPSK, con el fin de que los estados de polarización de la primera señal óptica QPSK y la segunda señal óptica QPSK que se introducen en el combinador de haces de polarización sean ortogonales, y el combinador de haces de polarización pueda dar como resultado una señal DP-QPSK.

804: el combinador de haces de polarización da como resultado una señal 16QAM cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas QPSK son iguales; o da como resultado una señal DP-QPSK cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas QPSK son ortogonales.

Además, en el método para generar una señal proporcionado por este modo de realización, el FR o el controlador de polarización también se puede utilizar para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica introducida en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización únicamente dé como resultado una señal óptica. En este caso, se lleva a cabo la modulación QPSK sólo de la única señal óptica de salida del divisor de haz de polarización mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una señal óptica QPSK; y para obtener la única señal óptica QPSK, el combinador de haces de polarización da como resultado la única señal óptica QPSK.

En este modo de realización, se pueden obtener dos señales ópticas que tengan una relación de potencia establecida previamente mediante el ajuste de un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, y se lleva a cabo la modulación QPSK, respectivamente, de las dos señales ópticas mediante la utilización de un flujo de datos introducido desde el exterior con el fin de obtener dos señales QPSK; en función de la relación de potencia óptica de las dos señales QPSK, las dos señales QPSK se pueden ajustar para que tengan el mismo estado de polarización y, a continuación, se combinarse para obtener una señal 16QAM; o se pueden ajustar las dos señales QPSK para que tengan estados de polarización ortogonales y, a continuación, combinarse para obtener una señal DP-QPSK. De este modo se pueden generar diferentes señales.

Las personas con un conocimiento normal de la técnica deben entender que todos o parte de los pasos de los métodos de acuerdo con los modos de realización de la presente invención pueden ser implementados por un programa que controle el hardware apropiado. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se llevan a cabo los pasos de los métodos de acuerdo con los modos de realización. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de almacenar códigos de programa, como por ejemplo una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético, o un disco óptico.

El método y el equipo para generar una señal proporcionados por los modos de realización de la presente invención se han descrito con detalle anteriormente. El principio y las formas de implementación de la presente invención se describen en la presente invención mediante la utilización de ejemplos específicos. La descripción sobre los modos de realización de la presente invención se proporciona únicamente con el fin de facilitar la comprensión de los métodos e ideas centrales de la presente invención. Las personas con conocimiento normal de la técnica pueden realizar variaciones y modificaciones a la presente invención en términos de las implementaciones y ámbitos de aplicación específicos de acuerdo con las ideas de la presente invención. Por lo tanto, la especificación no se debe interpretar como un límite a la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo para generar una señal, que comprende un primer módulo de ajuste, un divisor de haz de polarización, un primer modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, un segundo modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura, un segundo módulo de ajuste, y un combinador de haces de polarización, en el que

el primer módulo de ajuste está configurado para ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tengan una relación de potencia establecida previamente;

el primer modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura está configurado para modular la primera señal óptica utilizando un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal óptica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura;

el segundo modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura está configurado para modular la segunda señal óptica utilizando un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una segunda señal óptica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura;

el segundo módulo de ajuste está configurado para ajustar un estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o un estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, antes de que la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura y la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura se introduzcan en el combinador de haces de polarización; y

el combinador de haces de polarización está configurado para dar como resultado una señal de modulación de amplitud en cuadratura cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura son iguales, o para dar como resultado una señal por desplazamiento de fase en cuadratura con polarización dual cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura son ortogonales.

2. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el primer módulo de ajuste está configurado específicamente para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que una relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:4 ó 4:1; y

el segundo módulo de ajuste está configurado específicamente para ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura que se introducen en el divisor de haz de polarización sean iguales.

3. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el primer módulo de ajuste está configurado específicamente para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que la relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que salen del divisor de haz de polarización sea 1:1; y

el segundo módulo de ajuste está configurado específicamente para ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura que se introducen en el divisor de haz de polarización sean ortogonales.

4. El equipo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que

el primer módulo de ajuste está configurado, además, para ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado una única señal; y

el primer modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura o el segundo modulador de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura está configurado, además, para utilizar un flujo de datos introducido desde el exterior para modular la única señal óptica de salida del divisor de haz de polarización, con el fin de obtener una señal óptica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura; y

el combinador de haces de polarización está configurado, además, para dar como resultado la señal óptica

modulada por desplazamiento de fase en cuadratura.

5. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el primer módulo de ajuste es específicamente un rotador de Faraday o un controlador de polarización, y el segundo módulo de ajuste es específicamente un rotador de Faraday o un controlador de polarización.

5 6. Un método para generar una señal, que comprende:

ajustar un ángulo de incidencia de una señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado una primera señal óptica y una segunda señal óptica que tienen una relación de potencia establecida previamente;

10 realizar una modulación mediante modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de la primera señal óptica utilizando un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una primera señal óptica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura;

realizar una modulación mediante modulación por desplazamiento de fase en cuadratura de la segunda señal óptica utilizando un flujo de datos introducido desde el exterior, con el fin de obtener una segunda señal óptica de modulación por desplazamiento de fase en cuadratura;

15 ajustar un estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o un estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, antes de que la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura y la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura se introduzcan en un combinador de haces de polarización; y

20 cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura son iguales, dar como resultado, por parte del combinador de haces de polarización, una señal de modulación de amplitud en cuadratura 16; y cuando los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura son ortogonales, dar como resultado, por parte del combinador de haces de polarización, una señal modulada por desplazamiento de fase en cuadratura con polarización dual.

25 7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el ajuste del ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado la primera señal óptica y la segunda señal óptica con una relación de potencia establecida previamente, comprende:

30 ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que una relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que da como resultado el divisor de haz de polarización sea 1:4 ó 4:1; y

el ajuste del estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura comprende:

35 ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura que se introducen en el divisor de haz de polarización sean iguales.

40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el ajuste del ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado la primera señal óptica y la segunda señal óptica con una relación de potencia establecida previamente, comprende:

45 ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que una relación de potencia entre la primera señal óptica y la segunda señal óptica que da como resultado el divisor de haz de polarización sea 1:1; y

el ajuste del estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura comprende:

50 ajustar el estado de polarización de la primera señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura o el estado de polarización de la segunda señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura, con el fin de que los estados de polarización de las dos señales ópticas moduladas por desplazamiento de fase en cuadratura que se introducen en el divisor de haz de polarización sean ortogonales.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:

ajustar el ángulo de incidencia de la señal óptica que se introduce en el divisor de haz de polarización, con el fin de que el divisor de haz de polarización dé como resultado una única señal óptica;

5 utilizar un flujo de datos introducido desde el exterior para modular la única señal óptica de salida del divisor de haz de polarización, con el fin de obtener una señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura; y

dar como resultado, por parte del combinador de haces de polarización, la señal óptica modulada por desplazamiento de fase en cuadratura.

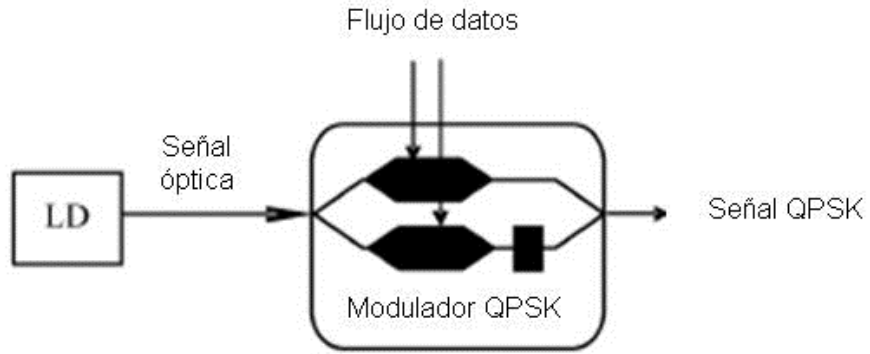


FIG. 1

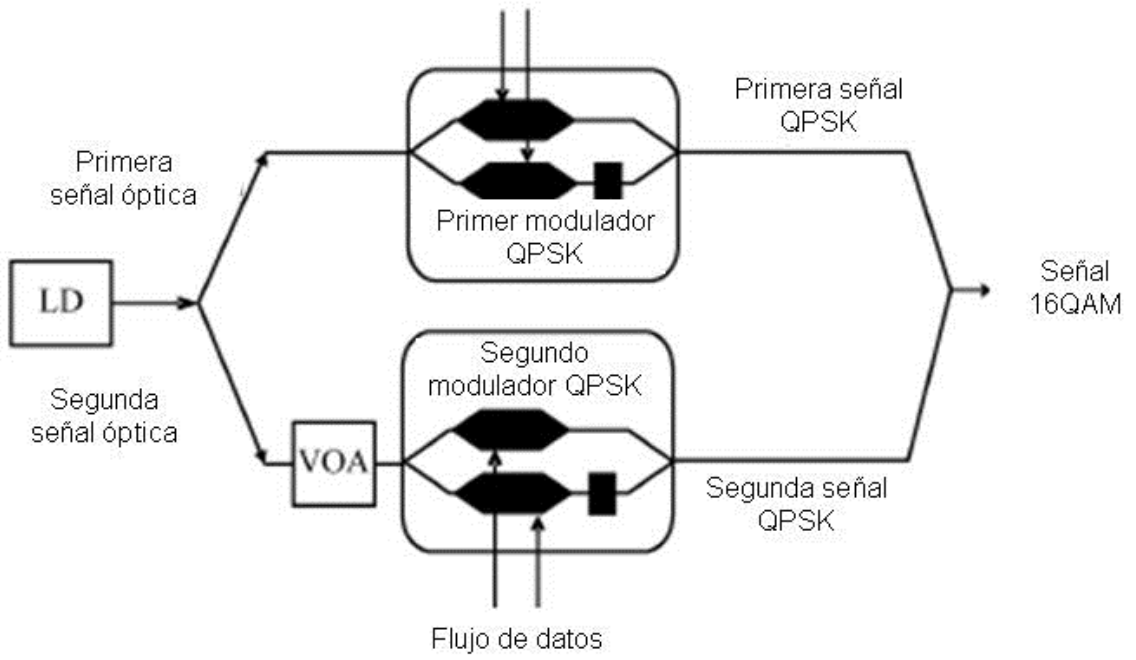


FIG. 2

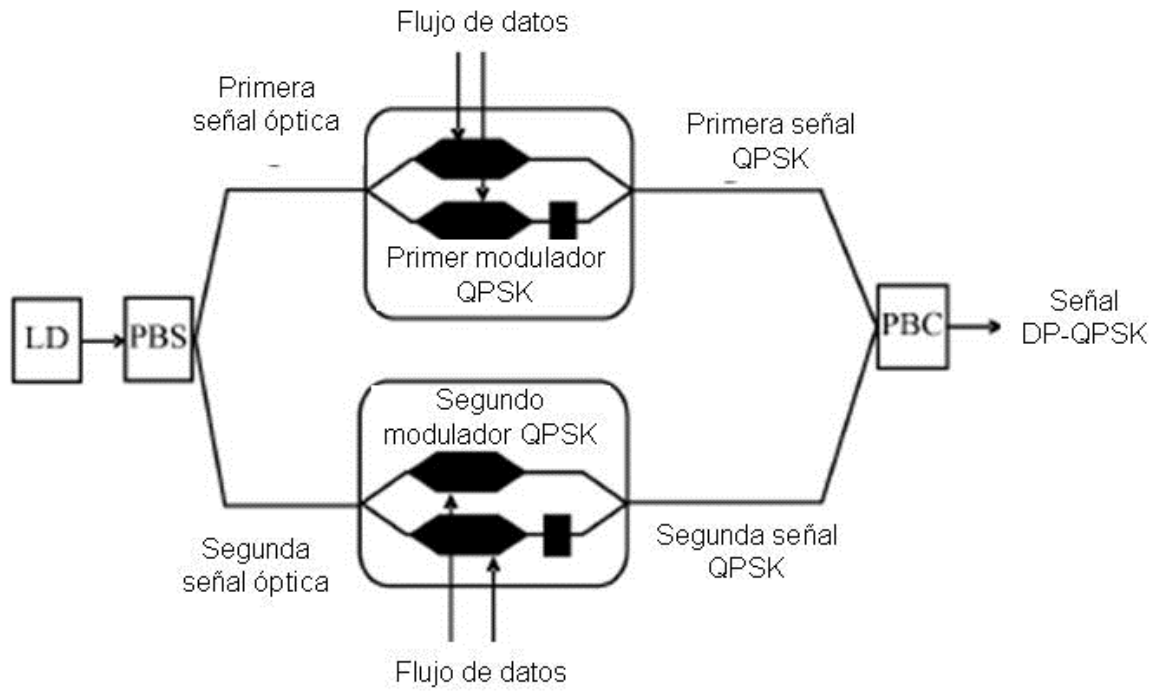


FIG. 3

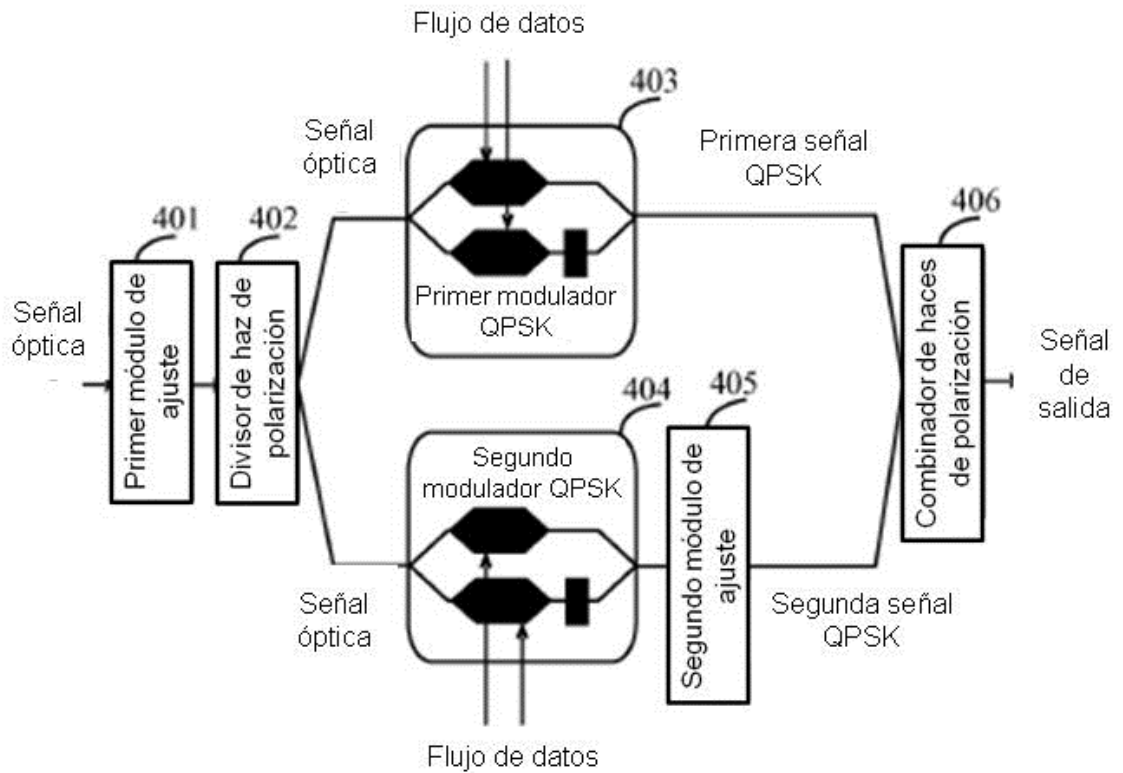


FIG. 4

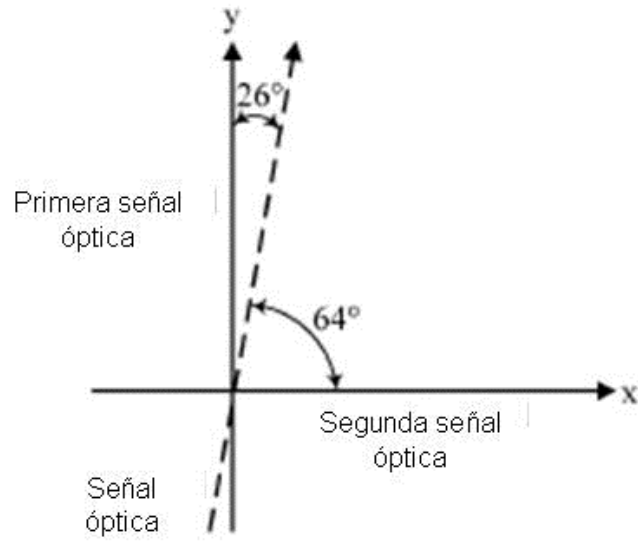


FIG 5

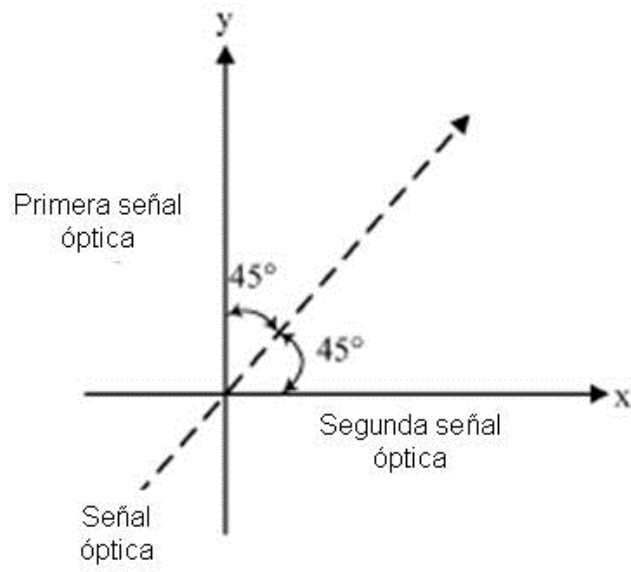


FIG 6

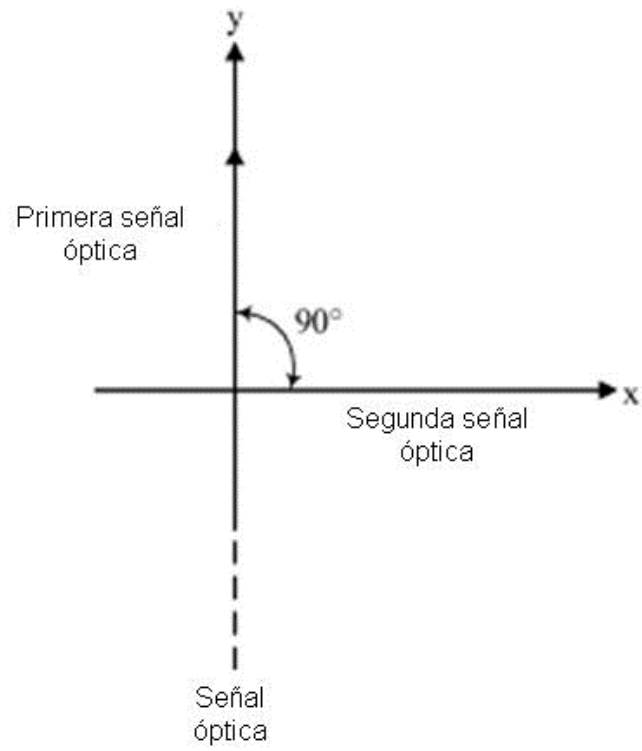


FIG. 7

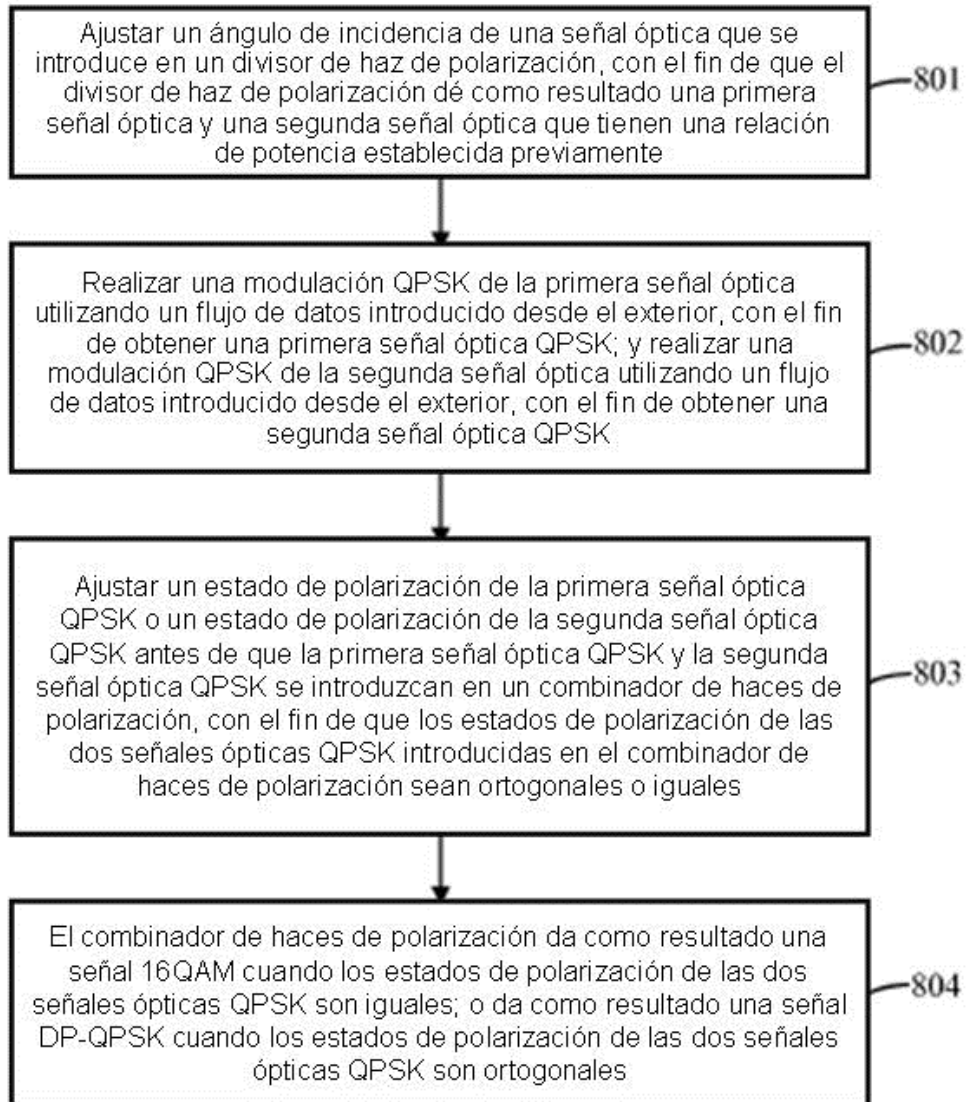


FIG. 8