

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 869**

51 Int. Cl.:

G01V 8/22 (2006.01)

F16P 3/14 (2006.01)

G01S 7/499 (2006.01)

G01S 17/02 (2006.01)

G01S 17/87 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2014** **E 14167874 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018** **EP 2944985**

54 Título: **Rejilla luminosa de reflexión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2018

73 Titular/es:

**SICK AG (100.0%)
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es:

**EBLE, JOHANNES y
BÜRGER, JÜRGEN**

ES 2 664 869 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).

DESCRIPCION

Rejilla luminosa de reflexión

5 La presente invención se refiere a una rejilla luminosa de reflexión con varios emisores de luz y varios receptores de luz en una carcasa y con un reflector retro-reflexivo opuesto, que retro-refleja rayos de luz entrantes casi paralelamente a su dirección de incidencia, en el que el reflector retro-reflexivo presenta al menos una primera sección y presenta al menos una segunda sección, en el que un primer emisor de luz, un primer receptor de luz y la primera sección del reflector forman una barrera óptica de reflexión y un segundo emisor de luz, un segundo receptor de luz y la segunda sección del reflector forman una segunda barrera óptica de reflexión.

10 En oposición a los sensores de radiación, en los que se puede alinear todo el sensor, en una rejilla luminosa de reflexión debe mantenerse mínimo un ángulo oblicuo relativo entre los emisores de luz para garantizar un sensor con suficiente exactitud de medición. Sin embargo, no se puede garantizar una prevención completa del ángulo oblicuo relativo en virtud de tolerancias de los componentes. Por lo demás, el haz de rayos de un emisor de luz es divergente a partir de una cierta distancia, es decir, que el diámetro del punto luminoso aumenta a medida que se incrementa la distancia.

15 Una rejilla luminosa de reflexión necesita un reflector con longitud correspondiente, para que se reflejen todos los haces de rayos emisores de luz. En este caso es un inconveniente que de esta manera se refleja todo el punto luminoso. En función de la distancia del reflector y de la divergencia del haz del rayo, este punto luminoso llega a ser claramente mayor que la lente del emisor. Adicionalmente existe un desplazamiento del punto luminoso en virtud del ángulo oblicuo. Puesto que se refleja todo el punto luminoso, debe cubrirse también todo el punto luminoso por el objeto a detectar. La exactitud y un objeto detectable mínimo dependen, por lo tanto, cuanto se utiliza un reflector convencional, del tamaño y de la posición del punto luminoso del emisor sobre el reflector o bien en el campo de medición o campo de supervisión.

20 El documento EP 2 317 347 A2 publica un sensor óptico para la detección de objetos en una zona de supervisión con un reflector, en el que el reflector está constituido, al menos parcialmente, de material fluorescente.

25 El documento US 4 958 068 publica una serie de barreras ópticas de reflexión con filtros de polarización.

30 El documento EP 2 502 098 A1 publica una cortina de luz con un reflector opuesto con filtros de polarización para posibilitar una detección de objetos en función de la polarización.

35 El documento DE 199 24 470 A1 publica una barrera óptica de reflexión con filtros de polarización.

40 El documento EP 2 192 423 A1 publica una rejilla luminosa de reflexión con un filtro de polarización. Un cometido de la invención consiste en preparar una rejilla luminosa de reflexión, que es adecuada para la medición de objetos y presenta una resolución más elevada.

El cometido se soluciona según la reivindicación 1.

45 A través de la rejilla luminosa de reflexión según la invención, la luz de un emisor de luz llega predominantemente a través de una sección correspondiente del reflector hacia el receptor de luz correspondiente de la barrera óptica de reflexión. La luz, que llega sobre las secciones vecinas del reflector, incide en una medida insignificante sobre el receptor de luz de la barrera óptica de reflexión.

50 Un haz de rayos de emisión del emisor de luz tiene en el lugar del reflector en general un diámetro mayor que una sección del reflector en dirección a la sección vecina más próxima. A través de la disposición selectiva de la polarización del emisor de luz, la sección del reflector y el receptor de luz llega preponderantemente luz desde una sección de retorno al receptor correspondiente. El diámetro del haz de rayos se reduce de esta manera sobre la extensión de la sección del reflector. Es decir, que se refleja, en efecto, luz desde cada sección, pero la luz está polarizada diferente, de manera que llega luz polarizada diferente sobre los diferentes receptores, es decir, respectivamente sólo la parte 'correcta' de la luz.

55 Puesto que las secciones regulares del reflector predeterminan el retículo para la luz reflejada, se compensa según la invención también un ángulo oblicuo del emisor de luz dado el caso presente, puesto que sólo los rayos de luz que inciden sobre la sección del reflector llegan al receptor correspondiente.

60 Puesto que la luz reflejada según la rejilla luminosa de reflexión según la invención sólo llega desde una sección definida del reflector hasta el receptor, se reduce un tamaño de objeto mínimo a detectar y de esta manera se consigue una detección mejorada del objeto. De este modo se consigue también una exactitud mejorada en el dimensionado de objetos.

Según la invención se mejora una resolución de la rejilla luminosa de reflexión, de manera que se determina la mejor resolución sólo a través del tamaño de las secciones del reflector y un ajuste de ondas de conmutación. La resolución es en este caso independiente de la divergencia del rayo y del ángulo oblicuo.

5 De acuerdo con una primera alternativa de la invención, los emisores de luz están dispuestos directamente adyacentes en una serie y los receptores de luz están dispuestos paralelos a los emisores de luz directamente adyacentes en una serie. En este caso, también cada emisor de luz y cada receptor de luz vecino forman una barrera óptica de reflexión. En este caso, en comparación con una solución de una sola serie se consigue una resolución de doble altura, es decir, también un retículo de exploración doble fino.

10 De acuerdo con una segunda alternativa de la invención, los emisores de luz y los receptores de luz están dispuestos, respectivamente, en dos series, de manera que emisores de luz y receptores de luz alternan en una serie y a cada emisor de luz de una serie está asociado un receptor de luz de la otra serie. En este caso, también cada emisor de luz y cada receptor de luz vecino forman una barrera óptica de reflexión. En este caso, en comparación con una solución de una serie, se consigue una resolución doble alta, es decir, también un retículo de exploración doble fino.

15 En un desarrollo de la invención, la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización se diferencian en 45° . Además, la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización se diferencian en 45° . La primera dirección de polarización del primer filtro de polarización y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización se diferencian en 90° . La segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización se diferencian en 90° . El reflector presenta espejos triples de superficies de espejo planas, que están dispuestas, respectivamente, a 90° entre sí, de manera que el reflector según la orientación gira la dirección de polarización de luz reflejada frente a la luz incidente alrededor de 90° . La primera sección del reflector está girada de tal manera que llega la máxima luz posible desde el primer emisor de hacia el primer receptor y la segunda sección del reflector está girada de tal forma que llega la máxima luz posible desde el segundo emisor de luz hacia el segundo receptor, de manera que el ángulo de giro de la primera sección del reflector y de la segunda sección del reflector se diferencian en 45° .

20 A través de la disposición de tres superficies planas o superficies de espejo planas en el ángulo de 90° , respectivamente, se refleja un rayo de luz entrante a través de reflexión total en todas las tres superficies y retorna de nuevo paralelamente a su dirección de incidencia.

25 En un desarrollo alternativo de la invención, la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización se diferencian en 90° . Además, la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización se diferencian en 90° . La primera dirección de polarización del primer filtro de polarización y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización no se diferencian y la segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización no se diferencian. El reflector presenta una estructura similar a una lente, de manera que la luz reflejada presenta la misma dirección de polarización que la luz incidente, en la que delante de la primera sección del reflector está dispuesto un quinto filtro de polarización con una quinta dirección de polarización y delante de la segunda sección del reflector está dispuesto un sexto filtro de polarización con una sexta dirección de polarización, en la que la quinta dirección de polarización del quinto filtro de polarización y la sexta dirección de polarización del sexto filtro de polarización se diferencian en 90° .

30 En un reflector con una estructura similar a una lente no se gira la dirección de polarización entre la luz entrante y saliente. Según este desarrollo de la invención, ahora delante de cada sección del reflector está dispuesto un filtro de polarización, de manera que la luz de un emisor de luz correspondiente llega sobre la sección correspondiente del reflector sobre el receptor de luz correspondiente.

35 En un desarrollo de la invención, los emisores de luz y/o los receptores de luz presentan una óptica. La óptica está dispuesta en este caso con preferencia entre emisor de luz o bien receptor de luz y filtro de polarización. A través de la óptica se determina la divergencia del rayo. La óptica se forma en el caso más sencillo a través de una pantalla. Sin embargo, la óptica puede estar formada también por una lente o también un sistema de lentes.

40 La divergencia del rayo se ajusta, por ejemplo, en un ángulo de 0° , es decir, rayos de luz paralelos hasta aproximadamente $\pm 5^\circ$. Cuanto menor es la divergencia del rayo, tanto mayor se puede seleccionar la distancia entre los emisores de luz o bien receptores de luz y el reflector.

45 Con la ayuda de la óptica se compensa también un ángulo oblicuo posible del emisor de luz y en el caso ideal se evita totalmente, de manera que el ángulo oblicuo es 0° . Un ángulo oblicuo designa en este caso la desviación del eje de la luz de los emisores de luz de la dirección teórica. En el caso ideal, todos los ejes de la luz de los emisores

de luz están alineados paralelos.

En una forma de realización preferida, los filtros de polarización son filtros de polarización lineales. Los filtros de polarización lineales se pueden fabricar fácilmente y, por lo tanto, económicamente. Los filtros de polarización lineales solamente tienen que disponerse para la acción deseada en una dirección de polarización determinada. A través de la utilización de dos instalaciones de polarización lineales diferentes se pueden separar ópticamente según la invención dos barreras ópticas de reflexión vecinas, sin que tenga lugar una influencia mutua.

En un desarrollo, los filtros de polarización son filtros de polarización circulares. Los filtros de polarización circular se forman por un filtro de polarización lineal y una lámina $\lambda/4$. En un desarrollo de la invención, la luz de emisión de un emisor de luz incide sólo como máximo tres secciones opuestas del reflector. Esto se consigue por una selección adecuada de la divergencia del rayo de los emisores de luz y por la distancia entre los emisores de luz o bien receptores de luz y el reflector así como las distancias de los emisores entre sí. El ángulo oblicuo y la divergencia del rayo definen en común la distancia máxima del reflector. Cuanto menor es la divergencia del rayo de los emisores de luz y cuanto mayores son las distancias entre los emisores de luz, tanto mayor es la distancia entre emisores de luz o bien receptores de luz y el reflector. Sin embargo, cuanto mayor se desea la resolución de medición de la rejilla luminosa de reflexión, tanto menores deben ser las distancias entre los emisores de luz o bien entre los receptores de luz.

En un desarrollo de la invención, la luz de diferentes emisores de luz presenta diferentes longitudes de ondas y los receptores de luz correspondientes sólo son sensibles para esta longitud de onda. De esta manera es posible desacoplar ópticamente un número todavía mayor de barreras de luz de reflexión. Por ejemplo, se pueden desacoplar ópticamente entre sí dos emisores de luz con idéntica dirección de polarización a través de luz de diferente longitud de onda. En un desarrollo de la invención, delante de los emisores de luz, de los receptores de luz y del reflector están dispuestos, respectivamente, filtros de calor o filtros de pasabanda. Los emisores de luz pueden estar formados por un diodo luminoso (LED), un 'Láser Emisor de Superficie de Cavidad Vertical' (VCSEL), un diodo láser o similar o de una combinación de estas fuentes de luz. En un desarrollo de la invención, la luz de emisión de un emisor de luz incide sólo como máximo sobre cinco secciones opuestas del reflector. Esto se consigue por medio de una selección adecuada de la divergencia del rayo de los emisores de luz y a través de la distancia entre los emisores de luz o bien los receptores de luz y el reflector así como a través de las distancias de los emisores de luz entre sí. En este caso, se desacoplan ópticamente entre sí al menos cuatro emisores de luz vecinos.

Además, por ejemplo, la rejilla de luz de reflexión puede presentar una ayuda de alineación, que está formada por un rayo de orientación, por ejemplo un rayo láser. La ayuda de alineación sirve para alinear la carcasa sobre el reflector y/o el reflector sobre la carcasa.

Para el funcionamiento se alinea, por ejemplo, la rejilla luminosa de reflexión con relación al reflector o el reflector con relación a la rejilla luminosa de reflexión. A tal fin, se fija, por ejemplo, el reflector en posición fija. La rejilla luminosa de reflexión se encuentra en un alojamiento, en el que se puede girar y desplazar. En la primera etapa se rota la rejilla luminosa de reflexión hasta que la matriz de puntos luminosos del emisor se encuentra totalmente sobre el reflector. En la segunda etapa, se desplaza la rejilla luminosa de reflexión en dirección longitudinal y mientras tanto se genera una señal de alineación. Esta señal de alineación puede ser, por ejemplo, una señal de recepción o la suma de todas las señales de recepción. Con una alineación óptima, esta señal de alineación es con preferencia máxima. La invención se explica a continuación también con respecto a otras ventajas y características con referencia al dibujo adjunto con la ayuda de ejemplos de realización. Las figuras del dibujo muestran lo siguiente:

La figura 1 muestra una rejilla luminosa de reflexión según la invención.

La figura 2 muestra una tabla con direcciones de polarización para barreras ópticas de reflexión de la rejilla luminosa de reflexión.

La figura 3 muestra un emisor de luz con divergencia de emisión y una sección del reflector.

La figura 4 muestra una rejilla luminosa de reflexión con varios emisores de luz y receptores de luz en una serie.

Las figuras 5 y 6 muestran una rejilla luminosa de reflexión con emisores de luz y receptores de luz en dos series.

La figura 7 muestra una rejilla luminosa de reflexión con emisores de luz y receptores de luz en una primera serie y emisores de luz y receptores de luz en una segunda serie.

La figura 8 muestra una rejilla luminosa de reflexión con una disposición de barrera óptica de reflexión autocolimadora.

La figura 10 muestra una rejilla luminosa de reflexión de la invención, respectivamente, con secciones giradas del reflector.

La figura 11 muestra una Tabla con ángulos de alineación para las secciones del reflector.

La figura 12 muestra un emisor de luz con divergencia de emisión y una sección del reflector.

La figura 13 muestra una luz luminosa de reflexión con varios emisores de luz y receptores de luz en una serie y con un reflector con secciones en una serie.

Las figuras 14 y 15 muestran una rejilla luminosa de reflexión con emisores de luz en una serie y receptores de luz en una serie y un reflector con dos secciones diferentes.

La figura 16 muestra una rejilla de luz de reflexión con emisores de luz y receptores de luz en una primera serie y emisores de luz y receptores de luz en una segunda serie y secciones alternas de reflectores.

La figura 17 muestra una rejilla luminosa de reflexión con una disposición de barrera óptica de reflexión autocolimadora y secciones alternas de reflectores.

La figura 18 muestra una representación de la señal de secciones de reflector en función del ángulo de giro del reflector.

La figura 19 muestra una rejilla luminosa de reflexión según la invención, respectivamente, con secciones giradas del reflector, con emisores de luz de diferente longitud de onda y filtros de polarización delante de secciones del reflector.

La figura 20 muestra una rejilla luminosa de reflexión con una disposición de barrera óptica de reflexión autocolimadora, respectivamente, con secciones giradas del reflector, con emisores de luz de diferente longitud de onda y filtros de polarización delante de secciones del reflector.

En las figuras siguientes, las partes idénticas están provistas con signos de referencia idénticos.

La figura 1 muestra una rejilla luminosa de reflexión con varios emisores de luz S1, S2 y varios receptores de luz E1, E2 en una carcasa 2 y con un reflector R retro-reflectante opuesto, que retro-refleja rayos de luz entrantes 4 paralelamente a su dirección de incidencia, en la que el reflector R retro-reflectante presenta al menos una primera sección 6 y al menos una segunda sección 8, en la que un primer emisor de luz S1, un primer receptor de luz E1 y la primera sección 6 del reflector forman una primera barrera óptica de reflexión y un segundo emisor de luz S2, un segundo receptor de luz E2 y la segunda sección 8 del reflector R forman una segunda barrera óptica de reflexión, en la que la primera sección 6 y la segunda sección 8 presentan propiedades de polarización diferentes, delante del primer emisor de luz S1 está dispuesto un primer filtro de polarización P1 con una primera dirección de polarización y delante del segundo emisor de luz está dispuesto un segundo filtro de polarización P2 con una segunda dirección de polarización, delante del primer receptor de luz E1 está dispuesto un tercer filtro de polarización P3 con la tercera dirección de polarización y delante del segundo receptor de luz E2 está dispuesto un cuarto filtro de polarización P4 con una cuarta dirección de polarización, en la que la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 se diferencian y en la que la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4.

De acuerdo con la figura 1, la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 se diferencian 90°. Además, la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4 se diferencian 90°. La primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 no se diferencian y la segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4 no se diferencian. El reflector R presenta una estructura similar a lentes, de manera que la luz reflejada presenta la misma dirección de polarización que la luz incidente, estando dispuesto delante de la primera sección 6 del reflector R un quinto filtro de polarización P5 con una quinta dirección de polarización y estando dispuesto delante de la segunda sección 8 del reflector R un sexto filtro de polarización P6 con una sexta dirección de polarización, de manera que la quinta dirección de polarización del quinto filtro de polarización P5 y la sexta dirección de polarización del sexto filtro de polarización P6 se diferencian 90°. La dirección de polarización del primero, tercero y quinto filtros de polarización es en este caso idéntica. Además, la dirección de polarización del segundo, cuarto y sexto filtros de polarización es idéntica. Además, en los filtros de polarización P1, P2, P3, P4, P5, P6 se puede tratar de filtros de polarización lineales. Los filtros de polarización lineales sólo tienen que estar dispuestos para la acción deseada en una orientación determinada, es decir, en una dirección de polarización determinada. A través de la utilización de dos

direcciones de polarización lineales diferentes se separan ópticamente según la invención dos barreras ópticas de reflexión vecinas, sin que tenga lugar una influencia mutua

5 Los filtros de polarización P1, P2, P3, P4, P5, P6 pueden ser según la figura 1 también filtros de polarización circulares. Los filtros de polarización circulares se forman por un filtro de polarización lineal y una lámina *UA*

10 Los emisores de luz y/o los receptores de luz presen tan opcionalmente una óptica. La óptica está dispuesta en este caso con preferencia entre emisores de luz S1, S2 o bien receptores de luz E1, E2 y filtros de polarización P1, P2, P3, P4. A través de la óptica se determina la divergencia del rayo. La óptica se forma en el caso más sencillo por una pantalla. No obstante, la óptica puede estar formada también por una lente o también un sistema de lentes.

15 Las divergencia del rayo con los ángulos α_1 , α_2 , (β_1 , β_2 , las distancias B entre los emisores de luz y los receptores de luz y la distancia A entre el emisor de luz o bien el receptor de luz y el reflector se representan sólo esquemáticamente en la figura 1.

20 La divergencia del rayo se ajusta, por ejemplo, en un ángulo α_1 , α_2 , (β_1 , β_2 de aproximadamente. 0o a aproximadamente. +/-50. Cuanto menor es la divergencia del rayo, tanto mayor puede seleccionarse la distancia entre emisores de luz o bien receptores de luz y el reflector. En este caso, el emisor de luz S1 presenta la divergencia del rayo con un ángulo α_1 . El receptor de luz E1 correspondiente presenta la divergencia de recepción con un ángulo de (β_1 . El emisor de luz S2 presenta la divergencia del rayo con el ángulo α_2 . El receptor de luz E2 correspondiente presenta la divergencia de recepción con un ángulo de β_2 .

25 Las distancias B entre los emisores de luz S1, S2 y los receptores de luz E1, E2 son aproximadamente algunos milímetros a algunos centímetros. Las distancias A entre los emisores de luz S1, S2 o bien los receptores de luz E1, E2 y el reflector R pueden ser algunos centímetros hasta varios metros.

30 Con la ayuda de la óptica se compensa también un ángulo oblicuo posible del emisor de luz S1, S2 y en el caso ideal se evita totalmente, de manera que el ángulo oblicuo es 0o. Un ángulo oblicuo designa en este caso la desviación del eje luminoso de los emisores de luz S1, S2 desde la dirección teórica. En el caso ideal, todos los ejes luminosos de los emisores de luz S1, S2 están alineados paralelos, como se representa en la figura 1.

La figura 2 muestra en una tabla para las barreras ópticas de reflexión individuales formadas según la figura 1 de manera ejemplar la orientación de los filtros de polarización para emisor de luz, reflector y receptor de luz.

35 La figura 3 muestra un emisor de luz S2 con divergencia del rayo y un haz de rayos casi paralelos, que es reflejado por la segunda sección 8 del reflector R. Un haz de rayos de emisión del emisor de luz S2 tiene en el lugar del reflector R en general un diámetro mayor que una sección 8 del reflector R en dirección a la sección 6 próxima vecina, como se representa en la figura 3. En este caso, los rayos de luz del emisor de luz S2 presentan también un ángulo oblicuo γ_1 . A través de la disposición selectiva de polarización del emisor de luz S2, la sección 8 del reflector con sexto filtro de polarización P6 y el receptor de luz E2 la luz llega predominantemente desde la sección 8 de retorno al receptor E2 correspondiente. El diámetro del haz de rayos se reduce de esta manera a la extensión de la sección 8 del reflector. Puesto que el reflector presenta alternando primeras secciones 6 y segundas secciones 8, llega luz sólo desde la sección correspondiente sobre el receptor. En este caso, la luz es retro-reflejada en sí y es recibida por el receptor.

45 La figura 4 muestra una rejilla luminosa de reflexión 1 con emisores de luz S1, S2, S3, S4 y receptores de luz E1, E2, E3, E4 dispuestos alternando en una serie 12 para la formación de una pluralidad de barreras ópticas de reflexión.

50 La figura 5 muestra una disposición de dos series de emisores de luz S1, S2 en una primera serie 12 y de receptores de luz E1, E2 en una segunda serie 12.

55 La figura 6 muestra la disposición de la figura 5 con una pluralidad de barreras ópticas de reflexión formadas para la formación de una rejilla luminosa de reflexión 1 con emisores de luz S1, S2 en una primera serie 12 y de receptores de luz E1, E2 en una segunda serie 12.

60 La figura 7 muestra una disposición de dos series de emisores de luz S1 y de receptores de luz E2 en una primera serie 12 y de emisores de luz S2 y de receptores de luz E1 en una segunda serie 12. Respectivamente, un emisor de luz S1, S2 de una serie 12 y un receptor de luz E1, E2 de la otra serie forman una barrera óptica de reflexión.

La figura 8 muestra una rejilla luminosa de reflexión, formada por barreras ópticas de reflexión, en la que emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y receptores de luz E1, E2, E3, E4, E5, E6 forman una disposición autocolimadora. En este caso, los rayos de luz de los emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y los rayos de luz reflejados están colimados, es decir, que éstos se extienden dentro del mismo trayecto de luz. Los rayos de luz 4 son emitidos en

este caso por un emisor de luz S1 y atraviesan el primer filtro de polarización P1. A continuación, los rayos de luz 4 atraviesan un espejo 14 semitransparente. Después de atravesar la zona de supervisión, los rayos de luz 4 cruzan el quinto filtro de polarización P5 para ser desviados a continuación por el retro-reflector R alrededor de 180°. A continuación los rayos de luz 4 atraviesan de nuevo el quinto filtro de polarización P5 e inciden después de cruzar la zona de supervisión sobre el espejo 14 semitransparente. Los rayos de luz 4 son desviados 90° por el espejo 14 semitransparente y atraviesan un tercer filtro de polarización P3. A continuación los rayos de luz 4 inciden sobre el primer receptor de luz E1.

La figura 10 muestra una rejilla luminosa de reflexión con varios emisores de luz S1, S2 y varios receptores de luz E1, E2 en una carcasa 2 y con un reflector retro-reflectante opuesto, que retro-refleja el rayo de luz 4 entrante paralelamente a su dirección de incidencia, de manera que el reflector R retro-reflectante presenta al menos una primera sección 6 y presenta al menos una segunda sección 8, en la que un primer emisor de luz S1, un primer receptor de luz E y la primera sección 6 del reflector forman una primera barra óptica de reflexión y un segundo emisor de luz S2, un segundo receptor de luz E2 y la segunda sección 8 del reflector R forman una segunda barrera óptica de reflexión, en la que la primera sección 6 y la segunda sección 8 presentan diferentes propiedades de polarización, delante del primer emisor de luz S1 está dispuesto un primer filtro de polarización P1 con una primera dirección de polarización y delante del segundo emisor de luz está dispuesto un segundo filtro de polarización P2 con una segunda dirección de polarización, delante del primer receptor de luz E1 está dispuesto un tercer filtro de polarización P3 con una tercera dirección de polarización y delante del segundo receptor de luz E2 está dispuesto un cuarto filtro de polarización P4 con una cuarta dirección de polarización, en el que la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 se diferencian y en la que la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4 se diferencian.

Según la figura 10, la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 se diferencian en 45°. Además, la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4 se diferencian en 45°. La primera dirección de polarización del primer filtro de polarización P1 y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización P3 se diferencian en 90°. La segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización P2 y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización P4 se diferencian en 90°. El reflector R presenta espejos triples de superficies planas de espejo, que están dispuestas, respectivamente, 90° entre sí, de manera que el reflector R, según la orientación, gira la dirección de polarización de la luz reflejada alrededor de 90° frente a la luz incidente. La primera sección 6 del reflector R está girada de tal forma que llega la luz máxima desde el primer emisor de luz hacia el primer receptor y la segunda sección 8 del reflector R está girada de tal forma que llega la luz máxima desde el segundo emisor de luz hacia el segundo receptor, de manera que el ángulo de giro de la primera sección del reflector y de la segunda sección del reflector se diferencian en 45°.

La figura 11 muestra en una tabla para las barreras ópticas de reflexión individuales formadas de la rejilla de luz según la figura 10 de forma ejemplar la orientación de los filtros de polarización para emisor de luz y receptor de luz y la orientación de las secciones del reflector.

La figura 12 muestra un emisor de luz S2 con divergencia del rayo y un haz de rayos casi paralelos, que llega a través de la segunda sección 8 del reflector R hacia el receptor correspondiente. Un haz de rayos de emisión del emisor de luz S2 tiene en el lugar del reflector R, en general, un diámetro mayor que una sección 8 del reflector R en dirección a la sección 6 próxima vecina, como se representa en la figura 3. En este caso, los rayos de luz del emisor de luz S2 presentan también un ángulo oblicuo y1. A través de la disposición selectiva de polarización del emisor de luz S2, la sección 8 del reflector y el emisor de luz E2 la luz llega predominantemente desde la sección 8 de retorno al emisor E2 correspondiente. El diámetro del haz de rayos se reduce de esta manera a la extensión de la sección 8 del reflector. Puesto que el reflector presenta alternando primeras secciones 6 y segundas secciones 8, llega luz sólo desde la sección correspondiente sobre el receptor. En este caso, la luz es retro-reflejada en sí y es recibida por el receptor.

La figura 13 muestra una rejilla luminosa de reflexión 1 con emisores de luz S1, S2, S3, S4 y receptores de luz E1, E2, E3, E4 dispuestos alternando en una serie 12 y secciones 6 y 8 opuestas del receptor R para la formación de una pluralidad de barreras ópticas de reflexión.

La figura 14 muestra una disposición de dos series de emisores de luz S1, S2 en una primera serie 12 y de receptores de luz E1, E2 en una segunda serie 12 y secciones 6 y 8 opuestas del reflector.

La figura 15 muestra la disposición de la figura 14 con una pluralidad de barreras ópticas de reflexión formadas para la formación de una rejilla luminosa de reflexión 1 con emisores de luz S1, S2 en una primera serie 12 y de receptores de luz E1, E2 en una segunda serie 12 y secciones 6 y 8 opuestas del reflector dispuestas alternando.

La figura 16 muestra una disposición de dos series de emisores de luz S1 y de receptores de luz E2 en una primera serie 12 y de emisores de luz S2 y de receptores de luz E1 en una segunda serie 12. Respectivamente, un emisor de luz S1, S2 de una serie 12 y un receptor de luz E1, E2 de la otra serie forman una barrera óptica de reflexión.

5 La figura 17 muestra una rejilla luminosa de reflexión, formada por barreras ópticas de reflexión, en la que emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y receptores de luz E1, E2, E3, E4, E5, E6 forman una disposición autocolimadora. En este caso, los rayos de luz de los emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y los rayos de luz reflejados están colimados, es decir, que éstos se extienden dentro del mismo trayecto de luz. Los rayos de luz 4 son emitidos en este caso por un emisor de luz S1 y atraviesan el primer filtro de polarización P1. A continuación, los rayos de luz 4 atraviesan un espejo 14 semitransparente. Después de atravesar la zona de supervisión, los rayos de luz son desviados por el retro-reflector R alrededor de 180°. En este caso, las secciones 6 y 8 del reflector están dispuestas según la Tabla de acuerdo con la figura 11. Después de atravesar la zona de supervisión, los rayos de luz inciden sobre el espejo semitransparente 14. Los rayos de luz 4 son desviados por el espejo semitransparente 14 alrededor de 90° y atraviesan un tercer filtro de polarización P3. A continuación, los rayos de luz 4 inciden sobre el primer receptor de luz E1.

10 La figura 18 muestra de forma ejemplar una señal de luz polarizada durante la reflexión en la sección del reflector con diferentes ángulos de giro de la sección del reflector. Con los ángulos de giro 0°, 90°, 180° y 270° se alcanza en este caso la señal máxima de más del 90 %. Con los ángulos de giro 45°, 135°, 225° y 315° se alcanza en este caso la señal mínima inferior al 10 %.

15 La figura 19 muestra una combinación del dispositivo según la figura 4 y la figura 13. La luz de los emisores de luz S1 y S2 es filtrada en este caso por los filtros de polarización P5 y P6 delante del reflector R. La luz de los emisores de luz S3 y S4 presenta a través de los filtros de color o filtros de pasabanda F1 y F2 luz de diferente longitud de onda. La luz de los emisores de luz S5 y S5 se filtra finalmente a través de secciones 6 y 8 orientadas diferentes de los reflectores.

20 La figura 20 muestra una rejilla luminosa de reflexión, formada por barreras ópticas de reflexión, en la que emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y receptores de luz E1, E2, E3, E4, E5, E6 forman una disposición autocolimadora. En este caso, los rayos de luz de los emisores de luz S1, S2, S3, S4, S5, S6 y los rayos de luz reflejados están colimados, es decir, que éstos se extienden dentro del mismo trayecto de luz. Los rayos de luz 4 son emitidos en este caso por un emisor de luz S1 y atraviesan el primer filtro de polarización P1. A continuación, los rayos de luz 4 atraviesan un espejo semitransparente 14. Después de atravesar la zona de supervisión, los rayos de luz 4 atraviesan el quinto filtro de polarización P5, para ser desviados alrededor de 180° a continuación por el retro-reflector R. A continuación los rayos de luz 4 atraviesan de nuevo el quinto filtro de polarización P5 e inciden después de atravesar la zona de supervisión sobre el espejo semitransparente 14. Los rayos de luz 4 son desviados alrededor de 90° por el espejo semitransparente 14 y atraviesan un tercer filtro de polarización P3. A continuación los rayos de luz 4 inciden sobre el primer receptor de luz E1.

30 La luz de los emisores de luz S1 y S2 es filtrada en este caso por los filtros de polarización P5 y P6 delante del reflector R. La luz de los emisores de luz S3 y S4 es filtrada a través de secciones 6 y 8 orientadas diferentes de los reflectores. La luz de los emisores de luz S3 y S4 presenta a través de los filtros de color o filtros de pasabanda F1 y F2 luz de diferente longitud de onda.

45 Lista de signos de referencia

1	Rejilla luminosa de reflexión
S1,S2, S3, S4, S5, S6	Emisor de luz
E1, E2, E3, E4, E5, E6	Receptor de luz
50 2	Carcasa
R	Reflector
4	Rayos de luz
6	Primera sección
8	Segunda sección
55 P1	Primer filtro de polarización
P2	Segundo filtro de polarización
P3	Tercer filtro de polarización
P4	Cuarto filtro de polarización
P5	Quinto filtro de polarización
60 P6	Sexto filtro de polarización
F1	Filtro de color, filtro pasabanda
F2	Filtro de color, filtro pasabanda
PR	Dirección de polarización
10	Óptica

ES 2 664 869 T3

12	Serie
14	Espejo semitransparente
A	Distancia entre emisor de luz / receptor de luz y reflector
B	Distancia del retículo de rayos
5	a1,a2 Divergencia del rayo de emisión
P1.P2	Ángulo cónico de recepción
yi	Ángulo oblicuo

10

REIVINDICACIONES

- 1 - Rejilla luminosa de reflexión con varios emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) y varios receptores de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) en una carcasa (2)
- 5 y con un reflector retro-reflexivo (2) opuesto, que retro-refleja rayos de luz entrantes (4) paralelamente a su dirección de incidencia,
- en el que el reflector retro-reflexivo (R) presenta al menos una primera sección (6) y presenta al menos una segunda sección (8),
- 10 en el que un primer emisor de luz (S1), un primer receptor de luz (E) y la primera sección (6) del reflector forman una barrera óptica de reflexión y un segundo emisor de luz (S2), un segundo receptor de luz (E2) y la segunda sección (8) del reflector (R) forman una segunda barrera óptica de reflexión,
- caracterizada por que
- 15 la primera sección (6) y la segunda sección (8) presentan propiedades de polarización diferentes, delante del primer emisor de luz (S1) está dispuesto un filtro de polarización (P1) con una primera dirección de polarización y
- delante del segundo emisor de luz está dispuesto un segundo filtro de polarización (P2) con una segunda dirección de polarización,
- 20 delante del primer receptor de luz (E1) está dispuesto un tercer filtro de polarización (P3) con una tercera dirección de polarización, y
- delante del segundo receptor de luz (E2) está dispuesto un cuarto filtro de polarización (P4) con una cuarta dirección de polarización,
- en el que la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1) y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización (P2) son diferentes y
- 25 en el que la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización (P3) y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización (P4) con diferentes,
- y los emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) están dispuestos adyacentes entre sí en una serie (12) y los receptores de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) están dispuestos paralelos a los emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) directamente adyacentes en una serie (12)
- o los emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) y los receptores de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) están dispuestos, respectivamente, en dos series (12), de manera que los emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) y los receptores de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) alternan y a cada emisor de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) de una serie (12) está asociado un receptor de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) de la otra serie (12).
- 30
2. - Rejilla luminosa de reflexión según la reivindicación 1, caracterizada por que
- 35 la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1) y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización (P2) se diferencian en 45° y
- la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización (P3) y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización (P4) se diferencian en 45°,
- 40 en la que la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1) y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización (P3) se diferencian en 90° y
- la segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización (P2) y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización (P4) se diferencian en 90°,
- 45 por que el reflector (R) presenta espejos triples de superficies de espejo planas, que están dispuestas, respectivamente, 90° entre sí, de manera que el reflector (R) gira según la orientación la dirección de polarización de la luz reflejada 90° frente a la luz incidente,
- por que la primera sección (6) del reflector (R) está girada 90° frente a la dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1), de manera que llega la máxima luz posible desde el primer emisor de luz hacia el primer receptor de luz y
- 50 la segunda sección (8) del reflector (R) está girada 90° frente a la dirección de polarización del segundo filtro de polarización, de manera que llega la máxima luz posible desde el segundo emisor de luz hacia el segundo receptor de luz,
- en la que el ángulo de giro de la primera sección del reflector y de la segunda sección del reflector se diferencian en 45°.
- 55
3. - Rejilla luminosa de reflexión según la reivindicación 1, caracterizada por que
- la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1) y la dirección de polarización del segundo filtro de polarización (P2) se diferencian en 90° y
- 60 la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización (P3) y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización (P4) se diferencian en 90°,
- en la que la primera dirección de polarización del primer filtro de polarización (P1) y la tercera dirección de polarización del tercer filtro de polarización (P3) no se diferencian y
- la segunda dirección de polarización del segundo filtro de polarización (P2) y la cuarta dirección de polarización del cuarto filtro de polarización (P4) no se diferencian,
- por que el reflector (R) presenta una estructura similar a lentes, de manera que la luz reflejada presenta la

- 5 misma dirección de polarización que la luz incidente,
por que delante de la primera sección (6) del reflector (R) está dispuesto un quinto filtro de polarización (P5)
con una quinta dirección de polarización, y
delante de la segunda sección (8) del reflector (R) está dispuesto un sexto filtro de polarización (P6) con
una sexta dirección de polarización,
10 en la que la quinta dirección de polarización del quinto filtro de polarización (P5) y la sexta dirección de
polarización del sexto filtro de polarización (P6) se diferencian en 90°,
en la que la dirección de polarización del primero, tercero y quinto filtros de polarización es idéntica y
la dirección de polarización del segundo, cuarto y sexto filtros de polarización es idéntica.
- 15 4. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los emisores de
luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) y/o los receptores de luz (E1, E2, E3, E4, E5, E6) presentan una óptica (10).
5. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los filtros de
15 polarización (P1, P2, P3, P4, P5, P6) son filtros de polarización lineales.
6. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los filtros de
polarización (P1, P2, P3, P4, P5, P6) son filtros de polarización circulares.
- 20 7. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la luz de emisión
de un emisor de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) incide sólo como máximo en tres secciones (6, 8) opuestas del reflector
(R).
- 25 8. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la luz de
diferentes emisores de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) presenta diferentes longitudes de ondas y los receptores de luz
(E1, E2, E3, E4, E5, E6) correspondientes son sensibles a esta longitud de onda.
- 30 9. - Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que delante de los
emisores de luz, de los receptores de luz y del reflector están dispuestos filtros de color o filtros de pasabanda (F1,
F2).
- 10.- Rejilla luminosa de reflexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la luz de
emisión de un emisor de luz (S1, S2, S3, S4, S5, S6) incide sólo como máximo en cinco secciones (6, 8) opuestas
35 del reflector (R).

Figura 1

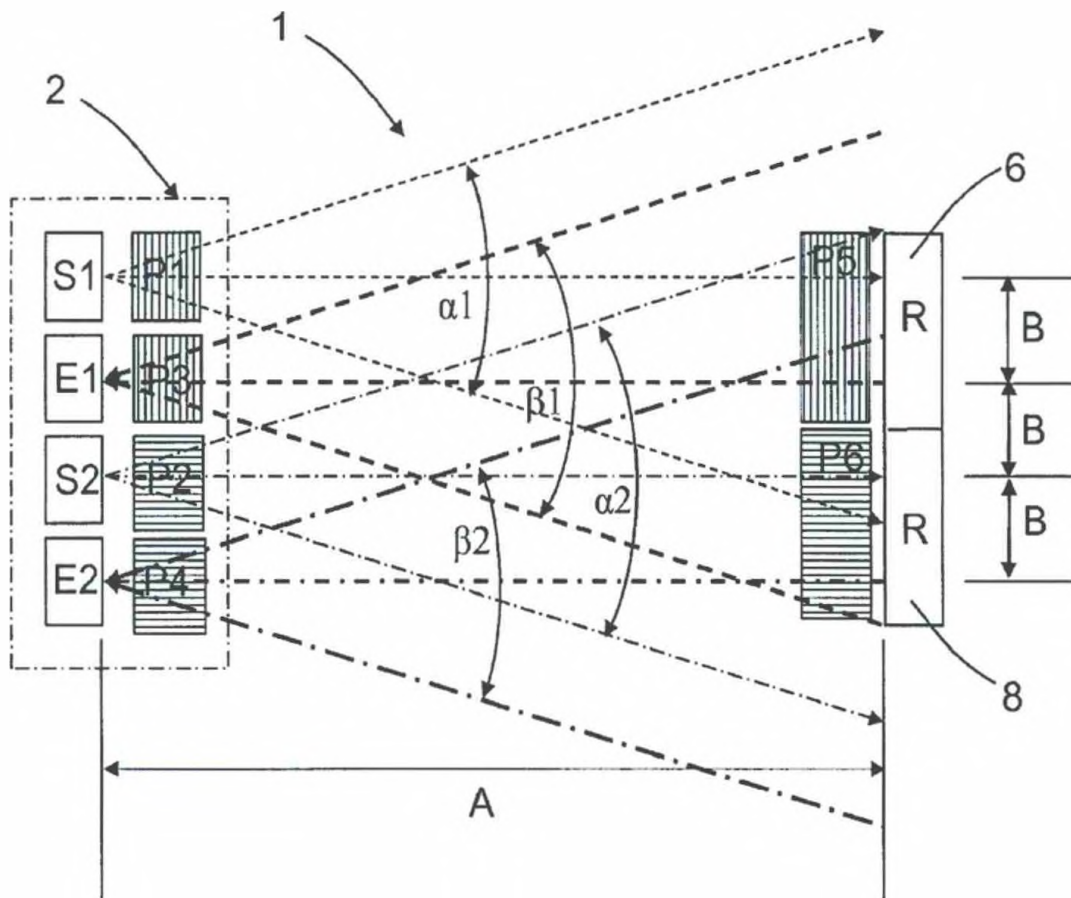
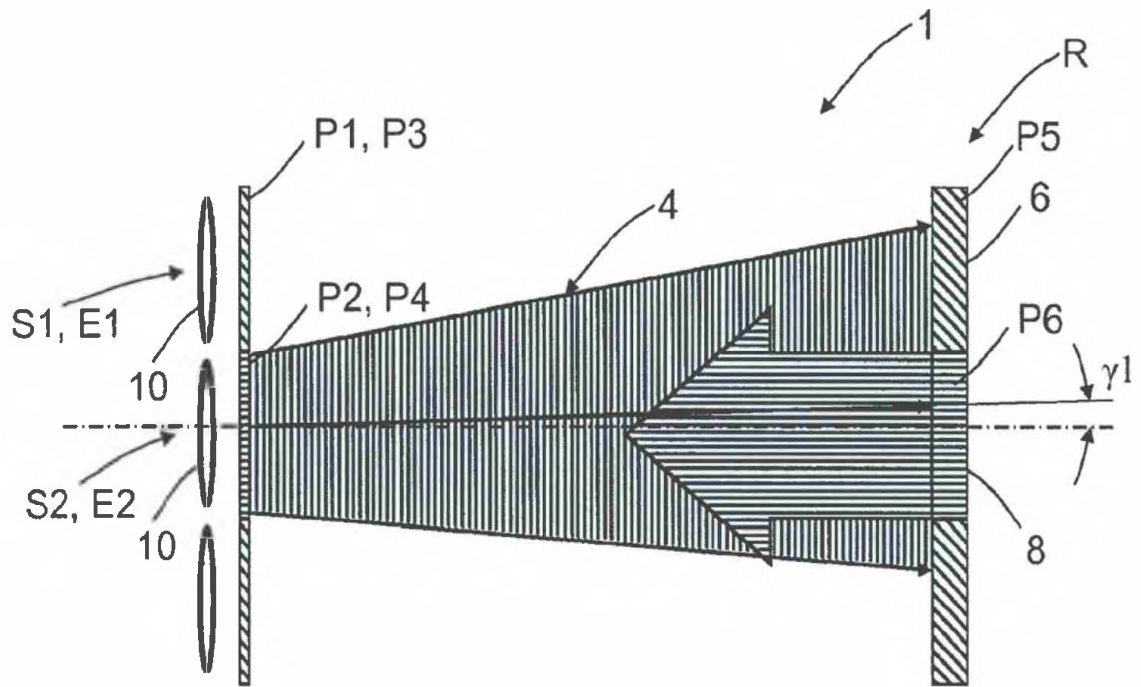


Figura 2

Barrera óptica de reflexión de la rejilla luminosa de reflexión	Dirección de polarización de la lámina de polarización delante del emisor de luz	Dirección de polarización de la lámina de polarización delante del receptor de luz	Dirección de polarización de la lámina de polarización delante del reflector
1	0°	0°	0°
2	90°	90°	90°
3	0°	0°	0°
4	90°	90°	90°
***	***	***	***

Figura 3



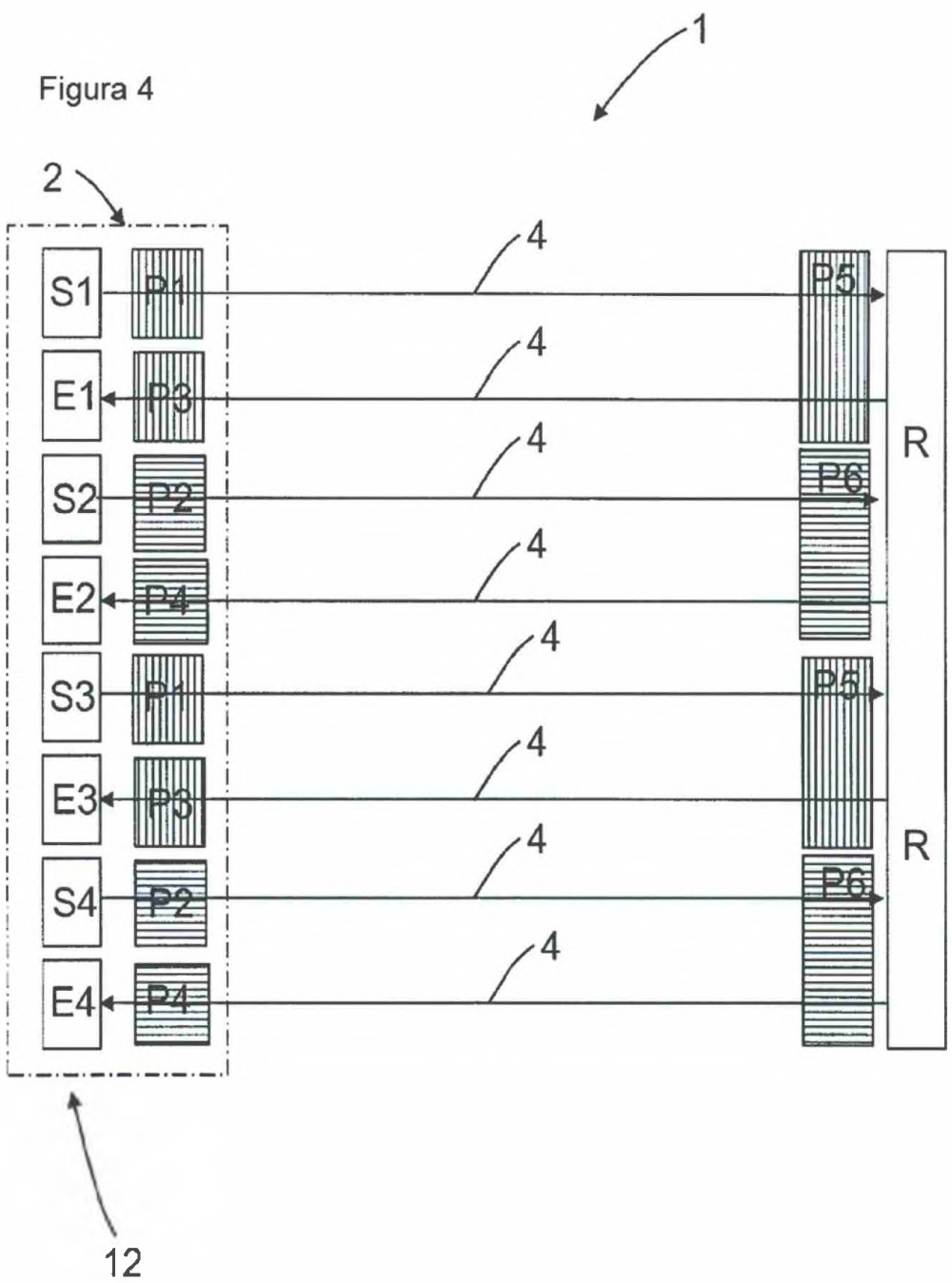


Figura 5

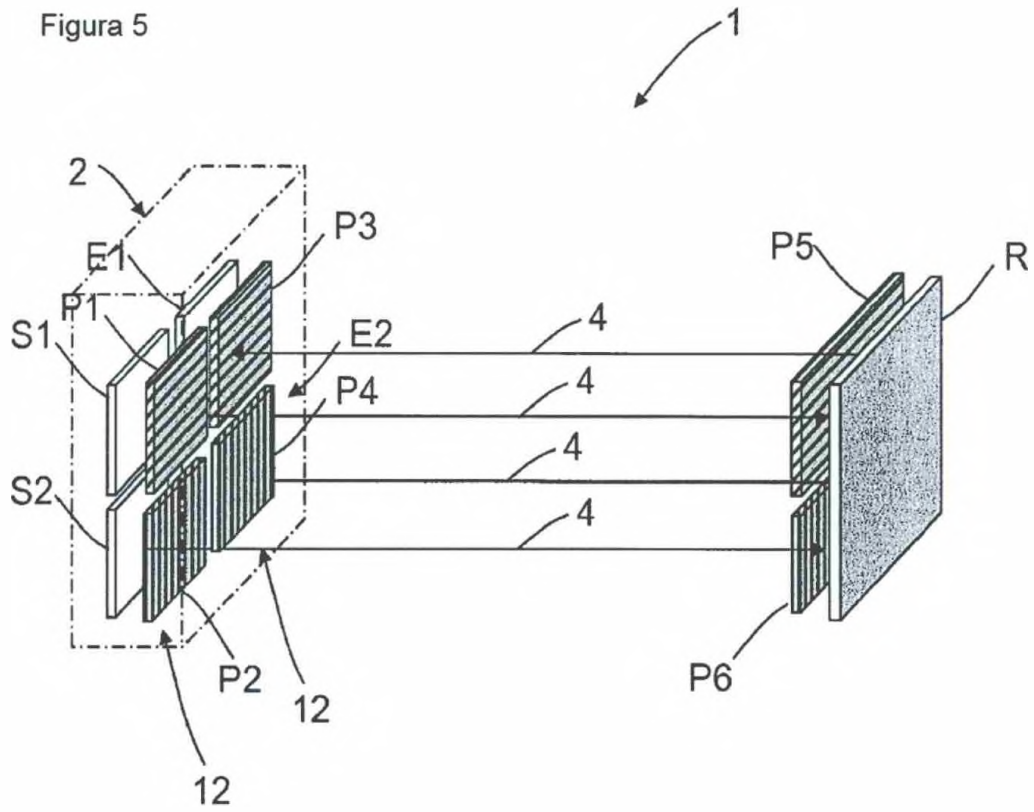


Figura 6

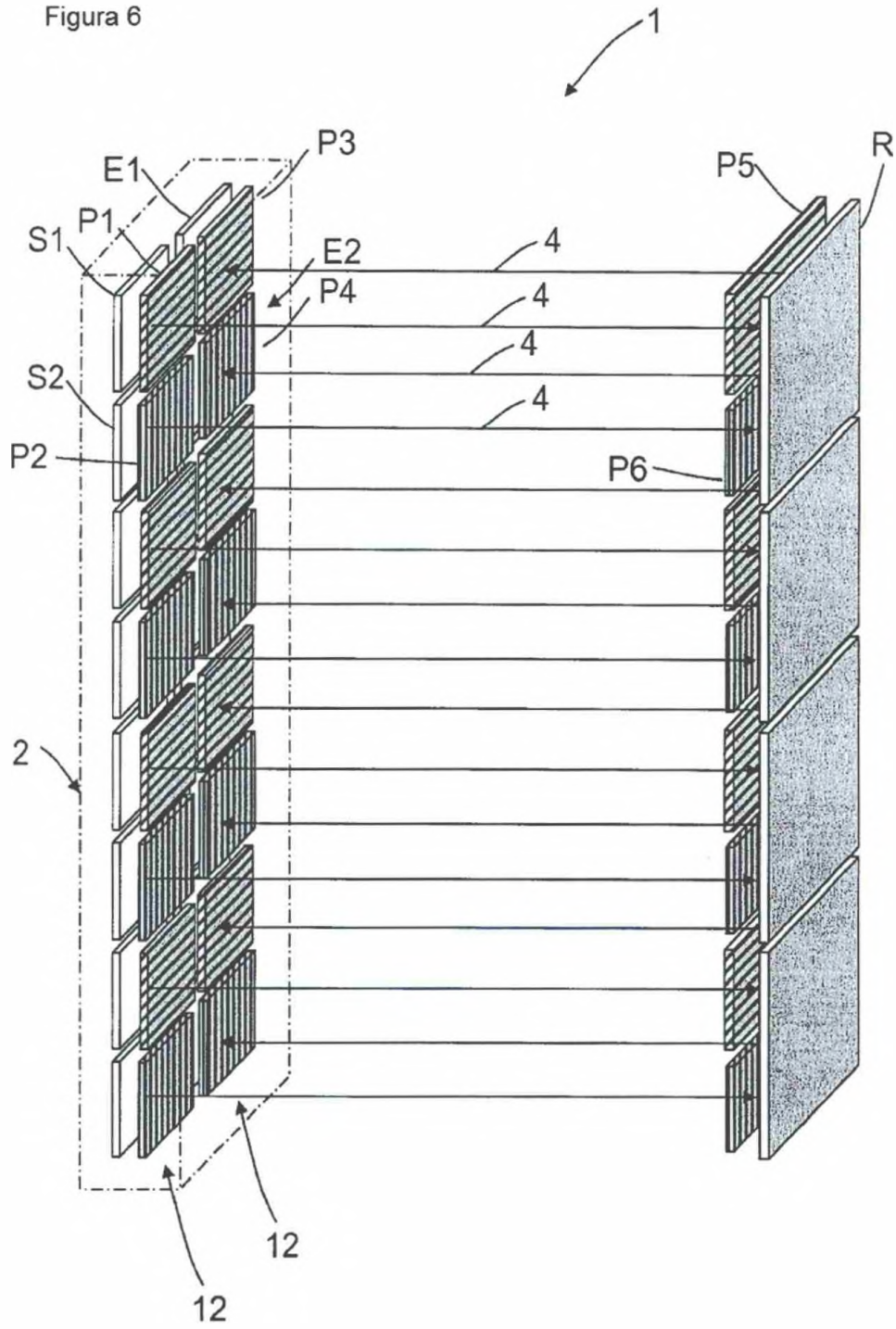


Figura 7

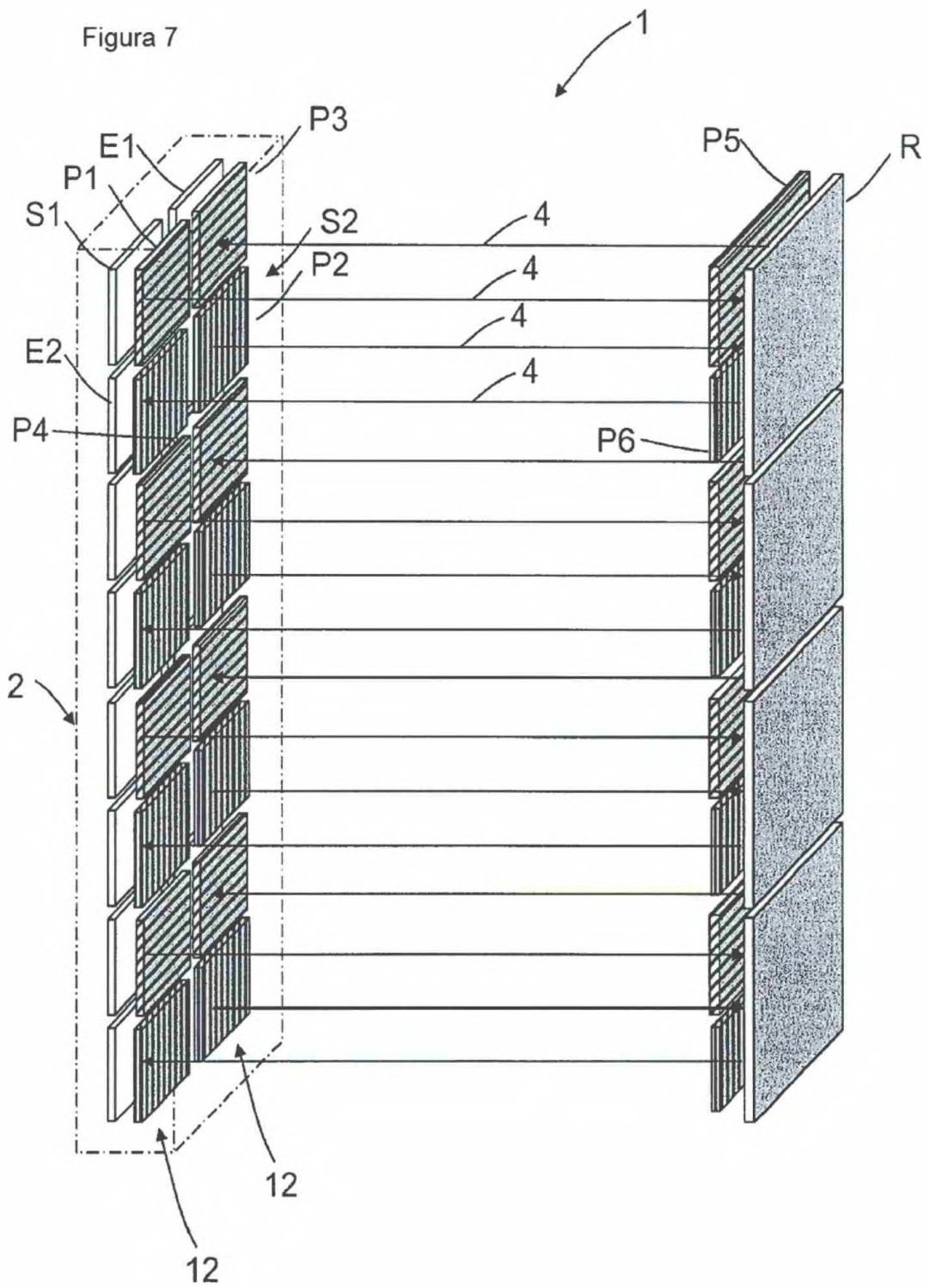


Figura 8

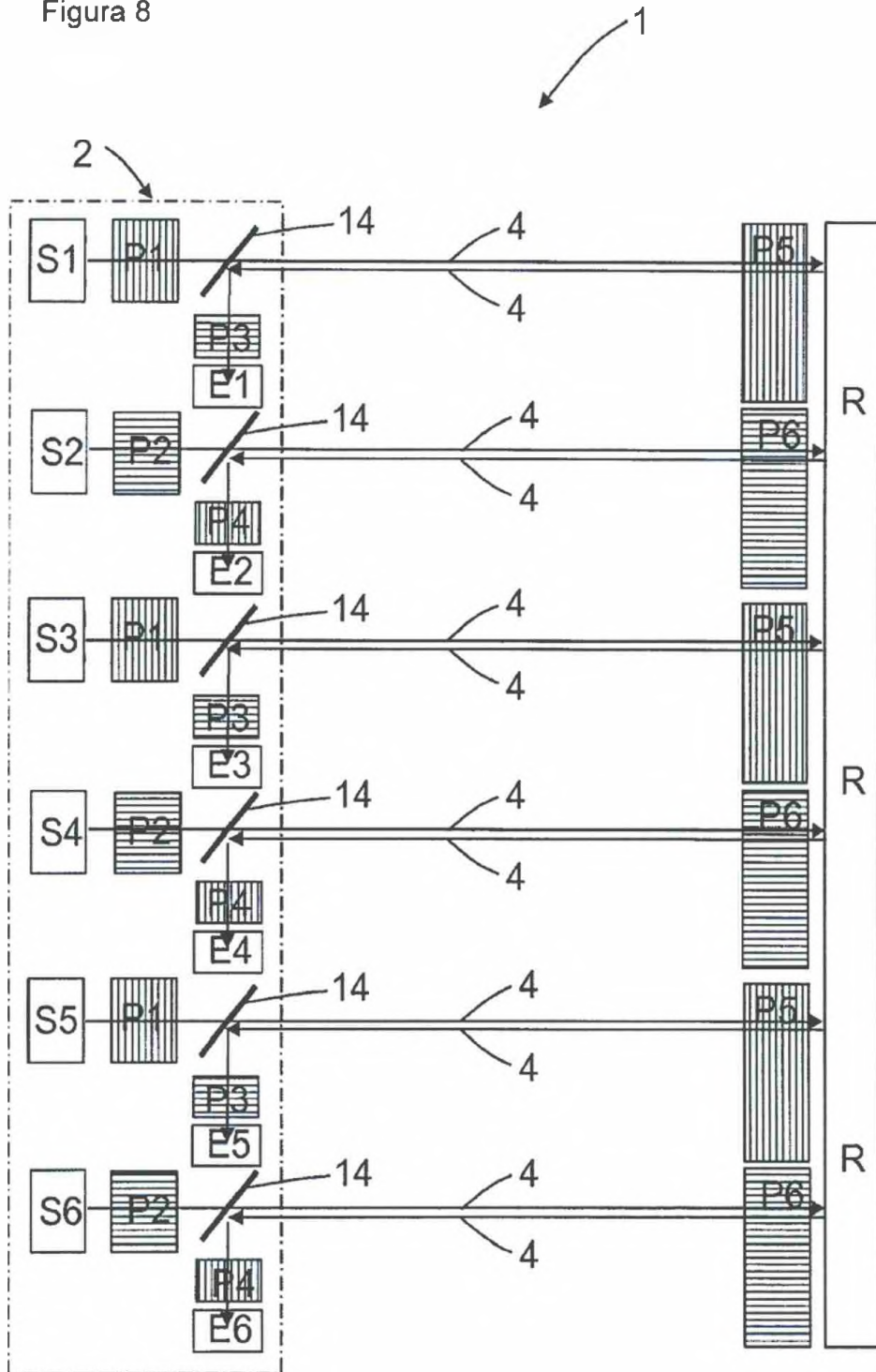


Figura 10

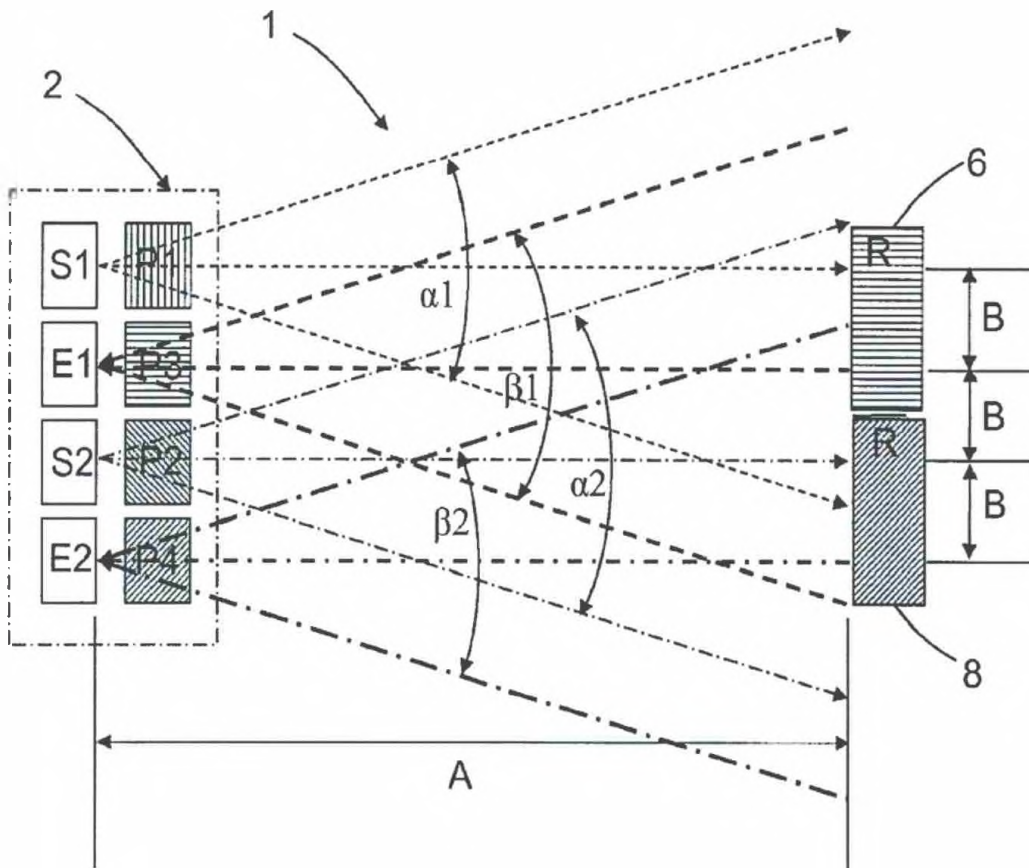


Figura 11

Barrera óptica de reflexión de la rejilla luminosa de reflexión	Dirección de polarización de la lámina de polarización delante del emisor de luz	Dirección de polarización de la lámina de polarización delante del receptor de luz	Giro / alineación del reflector
1	90°	0°	0°
2	135°	45°	45°
3	90°	0°	0°
4	135°	45°	45°
***	***	***	***

Figura 12

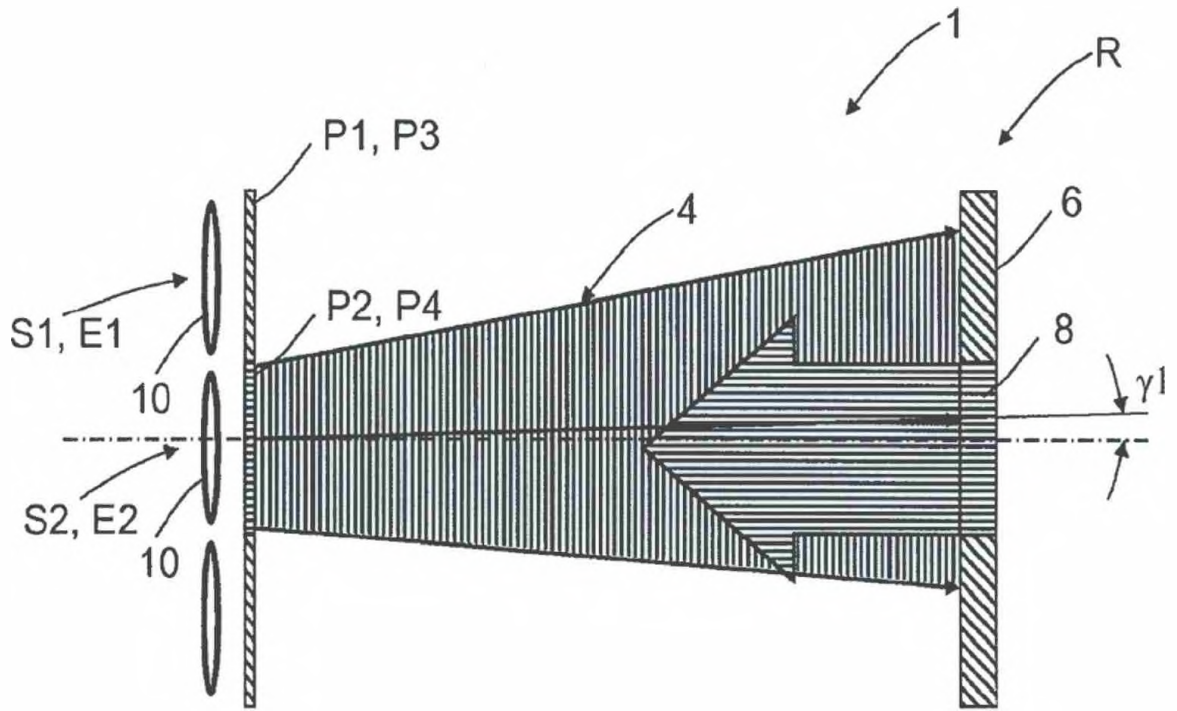


Figura 13

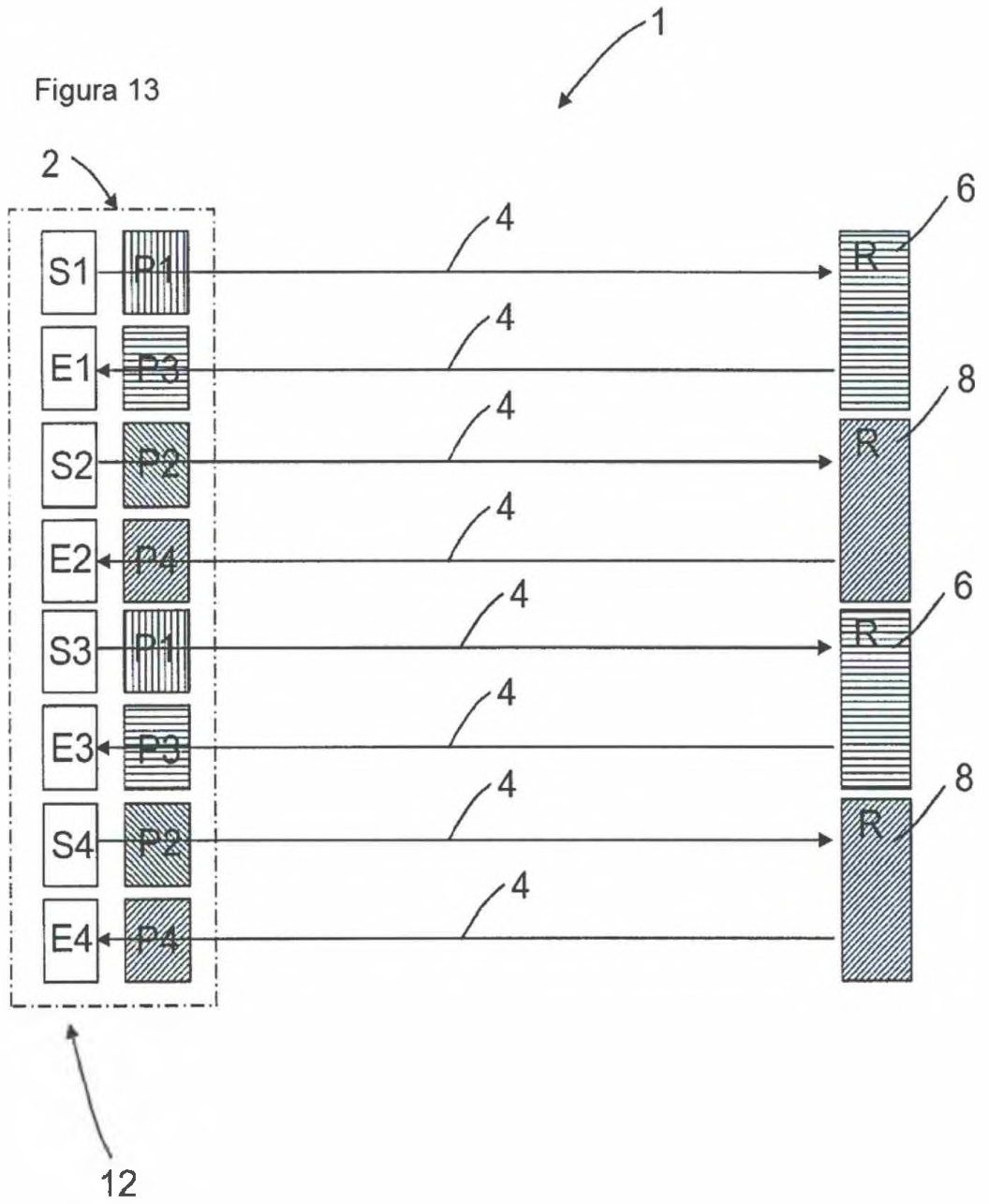


Figura 14

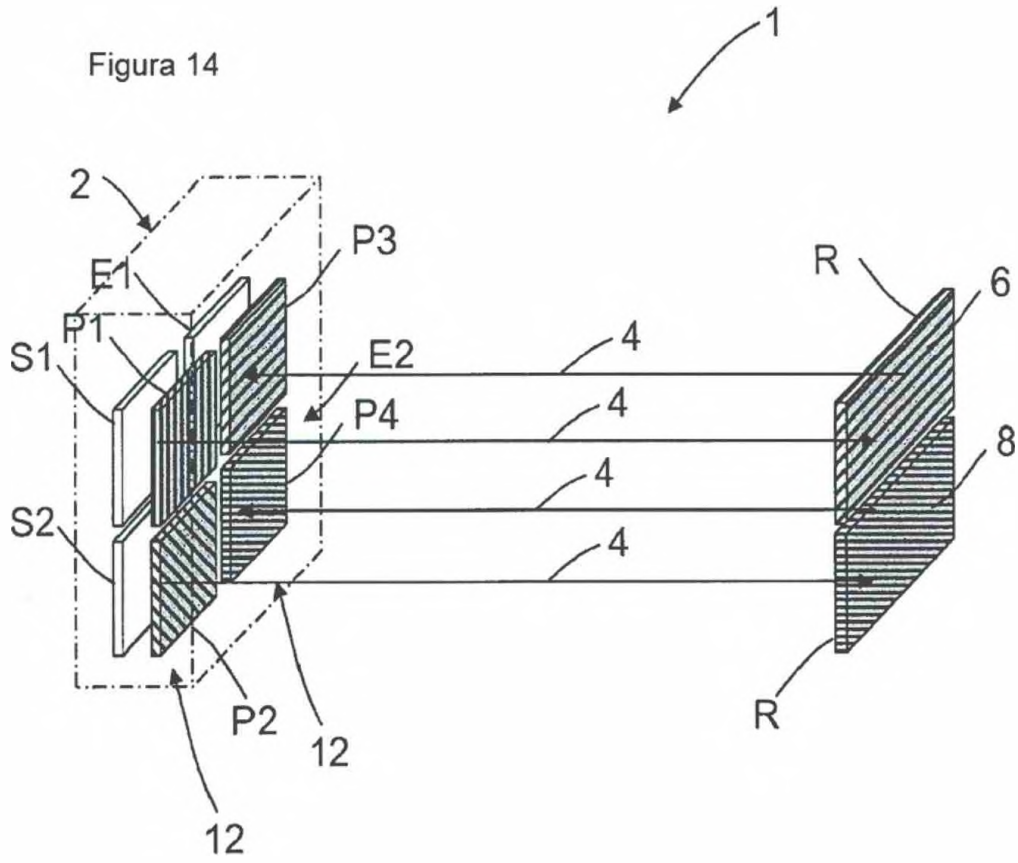


Figura 15

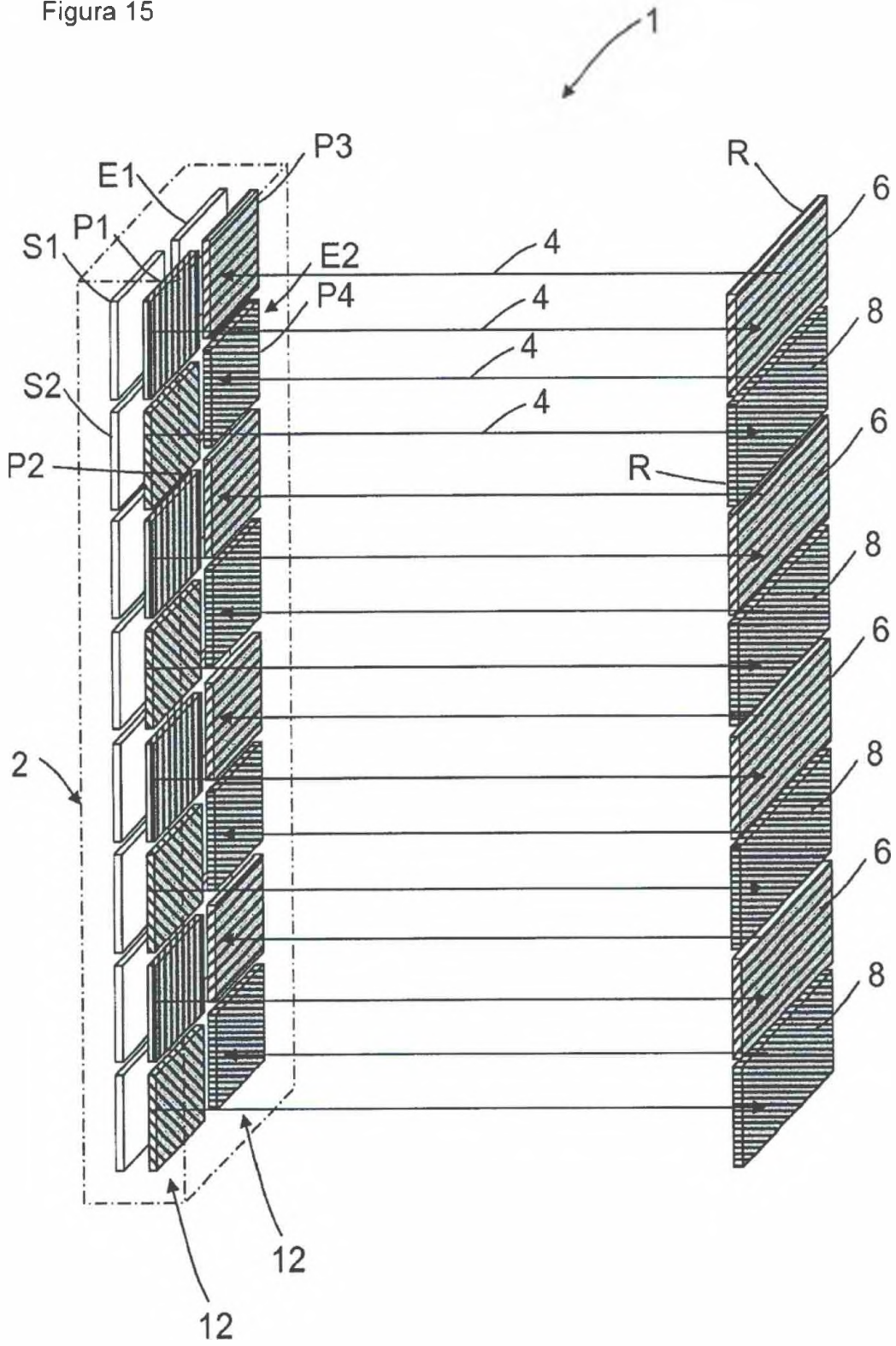


Figura 16

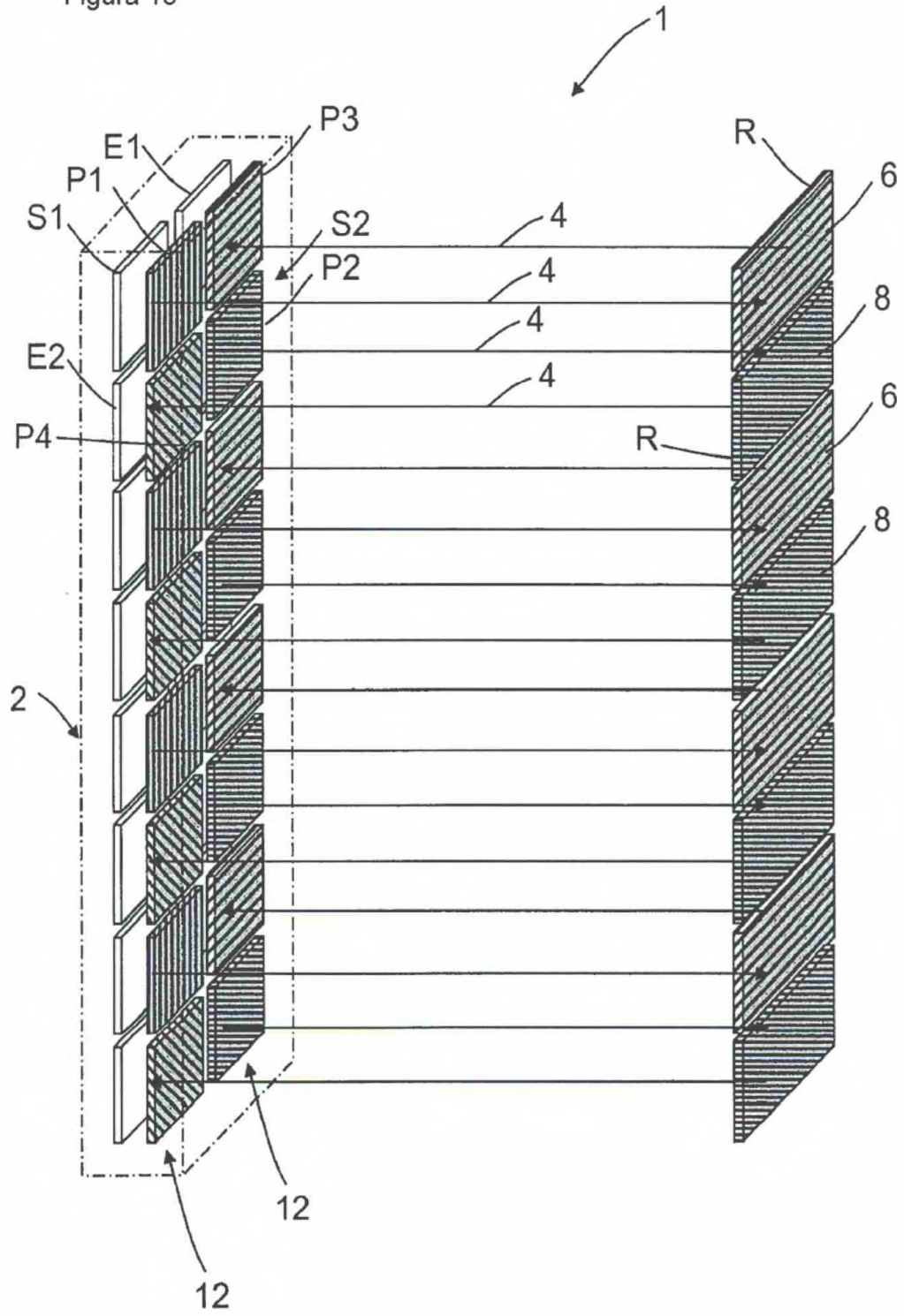


Figura 17

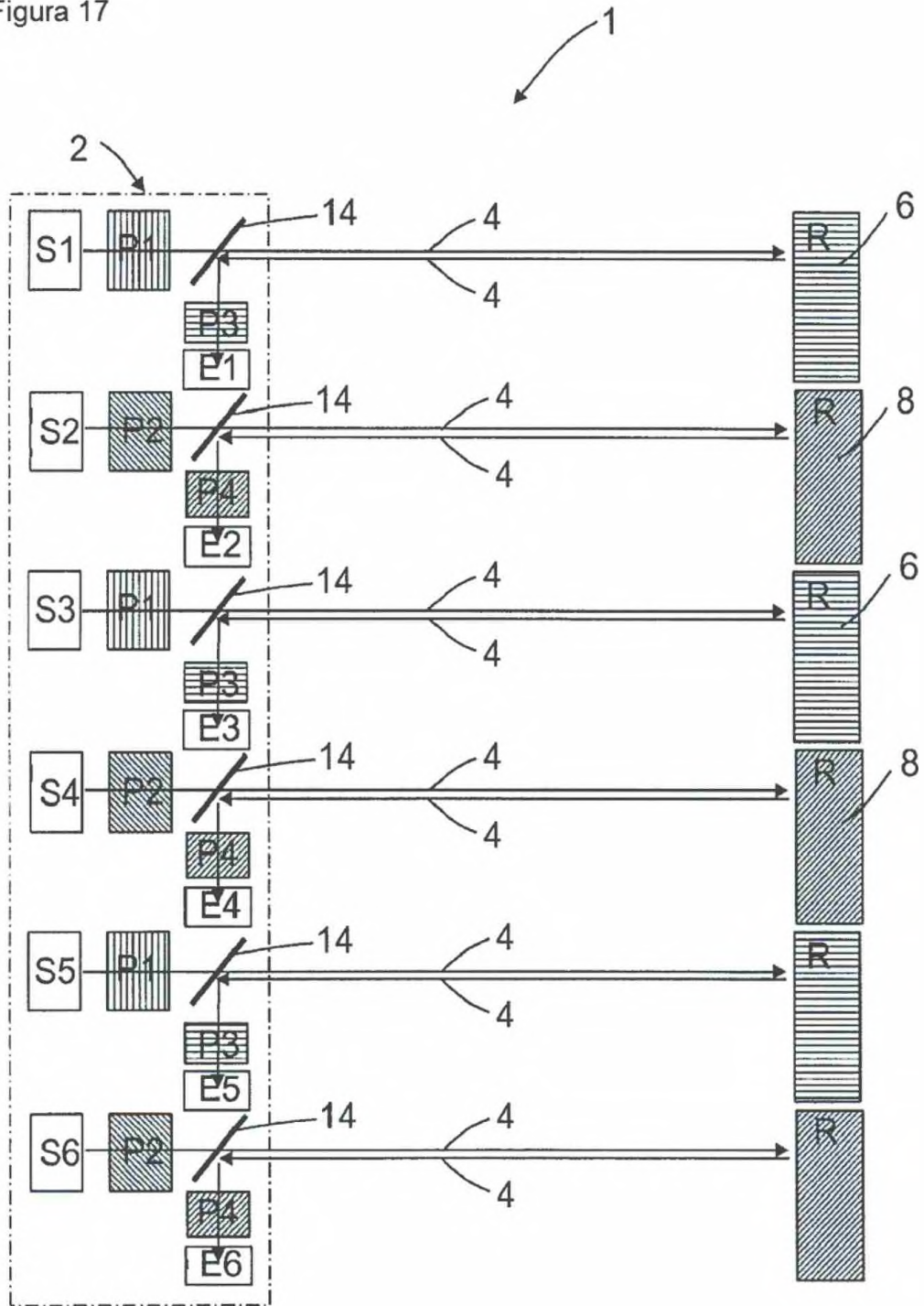


Figura 18

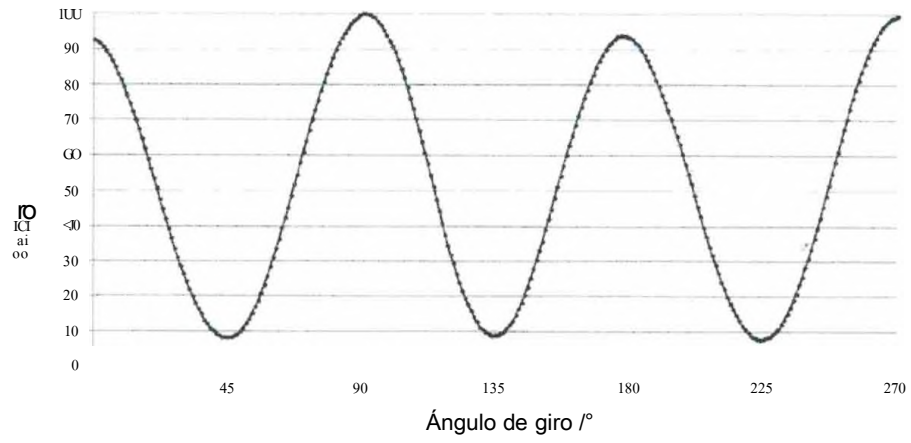


Figura 19

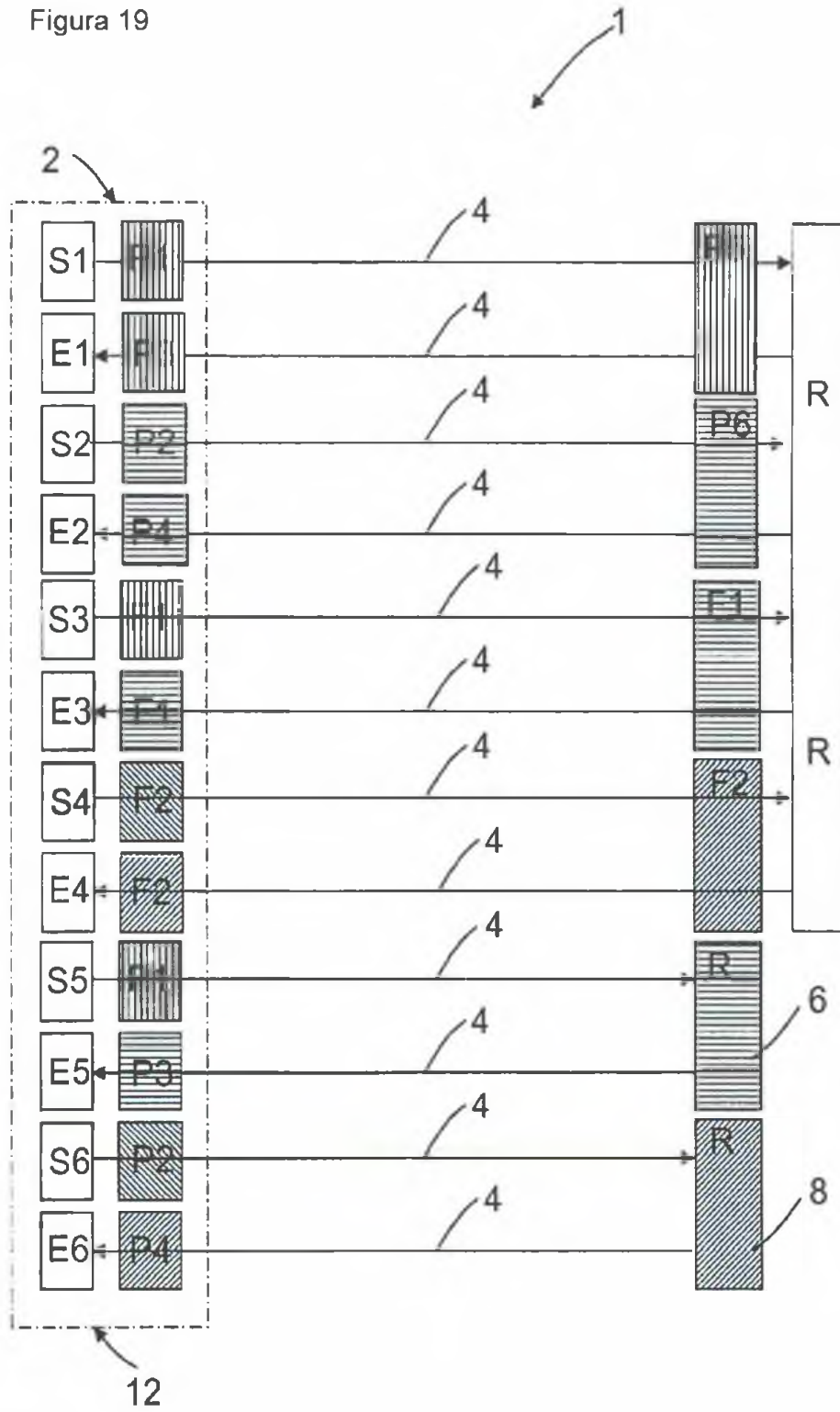


Figura 20

