



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 672**

51 Int. Cl.:
G01D 5/347 (2006.01)
H03K 17/968 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02797618 .2**
96 Fecha de presentación : **24.08.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1421341**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2004**

54 Título: **Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación.**

30 Prioridad: **28.08.2001 DE 101 41 975**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2011

73 Titular/es: **LEOPOLD KOSTAL GmbH & Co. KG.**
Wiesenstrasse 47
58507 Lüdenscheid, DE

72 Inventor/es: **Boehne, Gregor**

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 360 672 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

Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación

5 La invención se refiere a un dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación de guiado forzado accionado mecánicamente, y se refiere particularmente a un dispositivo que comprende receptores fotoeléctricos individuales, por lo menos una fuente de luz dispuesta para iluminar los receptores y un diafragma, donde el dispositivo compuesto por la fuente de luz y los receptores se puede mover respecto del diafragma y donde el elemento móvil está acoplado con el movimiento del medio de conmutación.

10 Los dispositivos para captar posiciones de conmutación se utilizan en interruptores que realizan múltiples funciones con el fin de que el usuario pueda reconocer en qué posición de conmutación o posición de interruptor se encuentra el interruptor multifunción. Los interruptores de este tipo se utilizan en vehículos automóviles como interruptores de luces o como interruptores de columna de dirección. Para poder realizar la multiplicidad de funciones independientemente unas de otras y en paralelo, los interruptores de este tipo se configuran de modo que se puedan mover en varios planos. Para presentar la posición de conmutación respectiva se pueden asociar al interruptor símbolos retroiluminados, iluminándose en dependencia de la posición del interruptor, el símbolo o los símbolos correspondientes a las funciones conectadas.

15 Los interruptores de este tipo están configurados normalmente como interruptores de contactos, de manera que se alcanza una posición de conmutación cuando mediante el órgano de conmutación se ha realizado la unión eléctrica correspondiente. Cuando con un interruptor multifunción de este tipo se conmutan una multiplicidad de funciones, entonces en las estructuras de conmutación complejas el coste de captar las posiciones de conmutación respectivas del modo descrito anteriormente aumenta de forma desproporcionada. Además los elementos previstos para el contacto mecánico están sujetos a desgaste y a fenómenos de envejecimiento.

20 Además, la captación de las posiciones de conmutación puede servir no sólo para hacerlas reconocibles al usuario, sino que la respectiva posición de conmutación puede estar disponible para fines de vigilancia y de control como entrada de datos en un dispositivo procesador, por ejemplo un ordenador de abordo de un vehículo automóvil.

25 Los interruptores multifunción pueden estar configurados como interruptores optoelectrónicos sin contactos, tal como se conoce por el documento DE 43 32 748 A1. El interruptor descrito en este documento se caracteriza por que para captar una posición de conmutación no es necesario realizar ningún contacto eléctrico, sino que cuando el medio de conmutación se encuentra en una cierta posición de conmutación, se excita mediante luz un elemento fotosensible o receptor. Un interruptor óptico de este tipo comprende junto al elemento fotosensible una fuente de luz, que por ejemplo puede estar dispuesta sobre la misma placa que el elemento fotosensible. La luz requerida se lleva al elemento fotoeléctrico mediante un cuerpo conductor de luz cuya cara de desacople está dirigida hacia la superficie fotosensible del elemento fotoeléctrico. Entre la cara de desacople del cuerpo conductor de luz y el elemento fotoeléctrico se prevé una separación para movimiento, en la cual se mueve un diafragma acoplado con el elemento de conmutación. El diafragma tiene una discontinuidad en una posición predeterminada, de manera que después de un desplazamiento del medio de conmutación a una posición de conmutación determinada, la discontinuidad queda alineada con la superficie de la cara de desacople del cuerpo conductor de luz y con la superficie fotosensible del elemento fotoeléctrico de modo que esta última se excita con la luz. Cuando el elemento de conmutación se desliza de esta posición, el elemento fotoeléctrico queda en sombra y se pierde la posición de conmutación. Según el objeto de este documento cada posición de conmutación se realiza mediante un interruptor optoelectrónico propio. Mediante la disposición correspondiente de varios interruptores ópticos de este tipo se pueden captar movimientos de conmutación complejos. Sin embargo, en condiciones de poca disponibilidad de espacio no es posible realizar movimientos de conmutación complejos con este tipo y modo de disposición.

30 Se ha conocido por el documento DE 298 17 668 U1 otro dispositivo captador de la posición de conmutación que está configurado con funcionamiento optoelectrónico. En el objeto de este documento una fuente de luz está acoplada con el movimiento del medio de conmutación y de este modo se desliza con éste en cada movimiento. La fuente de luz excita una alineación de sensores bidimensional formada por una multiplicidad de elementos convertidores, por ejemplo un sensor de cámara. En dependencia de los elementos convertidores que están excitados por la luz según la posición del medio de conmutación, tiene lugar un reconocimiento de la posición del conmutador. Sin embargo, este dispositivo captador de la posición de conmutación conocido precisa un microprocesador para análisis y por este motivo es de coste más elevado que el descrito anteriormente.

35 Partiendo del estado de la técnica comentado, el objeto de la invención consiste en desarrollar un dispositivo antecedente del tipo descrito en la introducción de tal modo que no sólo sea realizable con medios simples, sino que a su vez evite las desventajas del estado de la técnica explicadas.

40 Según la invención este objeto se consigue de modo que en la dirección de conmutación del medio de conmutación se disponen dos receptores con una separación entre ellos que corresponde por lo menos a un paso de conmutación, y de modo que el diafragma tiene una zona de sombra mediante la cual, cuando se cambia de una posición de conmutación del medio de conmutación a otra vecina, solo varía el estado de un único receptor.

Además, se propone un dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación de guiado forzado accionado mecánicamente, comprendiendo un receptor fotoeléctrico, por lo menos varias fuentes de luz para iluminar el receptor y un diafragma, donde el dispositivo consistente en las fuentes de luz y en el receptor se puede mover respecto del diafragma, y el elemento móvil está acoplado con el movimiento del medio de conmutación, donde por lo menos dos fuentes de luz están dispuestas con una separación entre ellas que corresponde a por lo menos un paso de conmutación y donde el diafragma tiene una zona de sombra mediante la cual, cuando se cambia de una posición de conmutación del medio de conmutación a otra vecina, sólo varía el estado de una única fuente de luz en lo que respecta a la iluminación del receptor.

En el dispositivo captador de la posición de conmutación según la invención y correspondiente a la primera propuesta de solución, se prevé, a diferencia del estado de la técnica conocido, utilizar una disposición de receptores compuesta por lo menos por dos receptores, así como un diafragma con una zona de sombra, el cual está configurado de manera que en un cambio de posición de conmutación sólo varía el estado de un receptor. Por ejemplo la zona de sombra se puede configurar de modo que todos los receptores quedan en sombra simultáneamente. En una configuración de este tipo con dos receptores se pueden detectar fundamentalmente cuatro pasos de conmutación. Los por lo menos dos receptores están dispuestos en la dirección de conmutación del medio de conmutación con una separación entre ellos que corresponde a por lo menos un paso de conmutación. Puesto que el diafragma tiene una zona de sombra mediante la que en su caso, pueden quedar en sombra los dos receptores simultáneamente, con lo cual queda definida una posición de conmutación, es posible a su vez dejar en sombra un solo receptor o bien el otro o también ninguno de los dos receptores, con lo cual quedan definidas las otras tres posiciones de conmutación de una configuración de este tipo. Cuando se proyectan cuatro posiciones de conmutación, en el caso de que esté prevista dejar en sombra sólo una parte de cada receptor, únicamente se precisan dos receptores, de modo que el número de receptores utilizados se reduce respecto el estado de la técnica conocido en un 50%. En el caso de que se proyecte dejar en sombra sólo una parte, el número de receptores requeridos todavía se puede reducir más respecto al estado de la técnica conocido. Para evitar interpretaciones erróneas, en el objeto del dispositivo captador de la posición de conmutación reivindicado se prevé además que en un cambio de una posición de conmutación a una posición de conmutación vecina del medio de conmutación sólo cambie el estado de un único receptor. Este cambio de estado se puede producir mediante la iluminación de un receptor anteriormente en sombra, o a la inversa, o bien mediante un cambio en la intensidad de iluminación, por ejemplo mediante la sombra producida por el diafragma en una parte de un receptor.

Según la segunda propuesta de solución, el dispositivo captador de la posición de conmutación está configurado de forma similar. La diferencia respecto del dispositivo captador de la posición de conmutación descrito anteriormente está en que los papeles jugados por la fuente de luz y el receptor están intercambiados. En esta segunda propuesta de solución se prevén por lo menos dos fuentes de luz y frente a ellas solo un único receptor. La luz emitida por las fuentes de luz está codificada, por ejemplo con una periodicidad temporal. Mediante un análisis correspondiente de la señal del receptor se puede detectar una posición de conmutación. La codificación de la luz puede realizarse también por ejemplo mediante las longitudes de onda, emitiendo distintas fuentes de luz con distintas longitudes de onda.

El dispositivo captador de la posición de conmutación también es adecuado sin más para captar las posiciones de conmutación cuando el medio de conmutación se mueve en una o más direcciones. En cada dirección de movimiento del medio de conmutación se concibe una disposición de receptores con por lo menos dos receptores y el diafragma con su zona de sombra, ambos según la descripción anterior. Mediante los componentes físicos de menor entidad en comparación con el estado de la técnica conocido, estos dispositivos receptores de la posición de conmutación permiten detectar optoelectrónicamente movimientos de conmutación complejos, sin necesidad de ocupar un gran espacio para el montaje.

El análisis en este dispositivo captador de la posición de conmutación no requiere fundamentalmente el uso de un microprocesador. El análisis puede realizarse mediante un circuito digital con el cual la señal de salida se introduce en un dispositivo procesador posterior del dispositivo captador de la posición de conmutación. Un circuito digital de este tipo puede ser por ejemplo un decodificador binario.

Para el funcionamiento de un dispositivo captador de la posición de conmutación de este tipo es adecuado el uso de una fuente de luz infrarroja. En una configuración de este tipo en el receptor utilizado se dispone un filtro transparente solo a la luz infrarroja, de modo que el dispositivo captador de la posición de conmutación no precisa estar encapsulado para protección contra la luz diurna que de otro modo podría interferir.

En el caso de que en el entorno del dispositivo captador de la posición de conmutación se disponga de un microprocesador, como por ejemplo en un vehículo automóvil, en lugar de los receptores fotoeléctricos discretos se puede utilizar una alineación de sensores compuesta por una gran cantidad de receptores fotoeléctricos individuales, por ejemplo un sensor de líneas o de cámara.

A continuación se describe la invención mediante ejemplos de realización y haciendo referencia a las figuras adjuntas. Las figuras muestran:

Las Figs. 1a-d, una representación esquemática de un dispositivo captador de la posición de conmutación de funcionamiento optoelectrónico, con el que se pueden realizar cuatro posiciones en una dirección de conmutación y

la Fig. 2, una representación esquemática de otro dispositivo captador de la posición de conmutación cuyo medio de conmutación se puede mover en dos direcciones.

La Fig. 1a muestra en una representación esquemática un dispositivo captador de la posición de conmutación en cuyo medio de conmutación no representado se ha dispuesto un diafragma 2. El diafragma 2 forma en todo su ancho mostrado en la Fig. 1 una zona de sombra. El diafragma 2 está acoplado con el movimiento del medio de conmutación y se puede desplazar en el plano indicado con la doble flecha. La representación en un plano del movimiento del diafragma 2 sirve para simplificar la presentación. De hecho el medio de conmutación está articulado de forma que puede girar alrededor de un eje de modo que el diafragma 2 se mueve a lo largo de una pista circular. A un lado del diafragma en posición fija respecto de éste, se encuentra una fuente de luz 3 que en el ejemplo presentado es un LED que emite luz infrarroja. En el otro lado del diafragma se encuentra también en posición fija respecto de éste, una disposición de receptores 4 que se compone de dos receptores discretos fotoelectrónicos 5, 6. Oportunamente la fuente de luz y los receptores 5, 6 se encuentran sobre una placa común. Los dos receptores 5 y 6 son sensibles a la luz infrarroja. Para reducir los reflejos de luz diurna, se coloca delante de los receptores 5, 6 un filtro transparente solo para la luz infrarroja. Los receptores 5 y 6 están conectados a un circuito de análisis designado con el número 7.

Con el dispositivo captador de la posición de conmutación 1 se pueden realizar cuatro posiciones de conmutación, de las cuales, una primera está representada en la Fig. 1a: en esta posición de conmutación los dos receptores 5, 6 están iluminados por la fuente de luz 3. La segunda posición de conmutación del medio de conmutación está mostrada en la Fig. 1b. En esta posición de conmutación el receptor 6 está en sombra bajo la zona frontal 8 del diafragma 2, de modo que esta posición de conmutación está caracterizada por una señal de salida que reproduce la iluminación de únicamente el receptor 5. La Fig. 1c muestra una tercera posición de conmutación del dispositivo captador de la posición de conmutación 1 en la que los dos receptores 5, 6 están en sombra respecto de la luz emitida por la fuente de luz 3. En esta posición la zona frontal 8 del diafragma 2 oculta el receptor 5 y la zona trasera 9 del diafragma 2 oculta el receptor 6. La cuarta posición de conmutación está mostrada en la Fig. 1d, en la que la zona trasera 9 del diafragma 2 oculta el receptor 5, de manera que la señal de salida del dispositivo captador de la posición de conmutación reproduce la iluminación de únicamente el receptor 6.

En la sucesión de posiciones de conmutación mostrada, se puede reconocer que un cambio de posición produce la variación del estado de un único receptor 5 ó 6. De este modo se impiden interpretaciones erróneas que se producirían en el caso de que dos receptores cambiasen de estado uno después de otro y no simultáneamente.

La Fig. 2 muestra una representación esquemática de otro dispositivo captador de la posición de conmutación 10 el cual, a diferencia del dispositivo captador de la posición de conmutación 1 mostrado en las Figs. 1a – 1d permite la captación de posiciones de conmutación en dos direcciones. El medio de conmutación del dispositivo captador de la posición de conmutación 10 está fijado con libertad de giro sobre dos ejes. Un diafragma 11 está acoplado con el movimiento del medio de conmutación, dicho diafragma 11 está compuesto en el ejemplo de realización presentado, por un soporte 12 que soporta dos barras pantalla 13, 14. Cada zona de pantalla 13, 14 sirve para captar la posición de conmutación de una disposición de receptores respectiva. Una disposición de receptores compuesta por los receptores E₁ y E₂ sirve para captar la posición de conmutación de un movimiento del medio de conmutación en la dirección y. La otra disposición de receptores compuesta por los receptores E₃ – E₅ sirve para captar la posición de conmutación de un movimiento del medio de conmutación en la dirección x. Los receptores E₁, E₂ y E₃-E₅ están separados una distancia correspondiente a un paso de conmutación. Con el fin de distinguir las distintas posiciones de conmutación del medio de conmutación, la barras pantalla 13, 14 están separadas en cuadrículas. En la dirección y, debido al uso de dos receptores E₁, E₂, se pueden captar cuatro posiciones de conmutación. En la dirección x, debido al uso de tres receptores E₃-E₅, en este ejemplo de realización se pueden captar cinco posiciones de conmutación. Los estados de cada receptor E₃-E₅ en las distintas posiciones de conmutación del dispositivo captador de la posición de conmutación 10 se muestran en la tabla siguiente:

Posición y	E ₁	E ₂	Posición x	E ₃	E ₄	E ₅
1	luz	sombra	1	luz	luz	sombra
2	sombra	sombra	2	luz	sombra	sombra
3	sombra	luz	3	sombra	sombra	sombra
4	luz	luz	4	sombra	sombra	luz
			5	sombra	luz	luz

Para poder captar seis posiciones en el eje x, la disposición descrita puede ser modificada de modo que la barra pantalla 13 tenga el ancho de seis cuadrículas. Entonces la sexta posición en el eje x queda determinada porque los receptores E₃-E₅ están iluminados.

5 Para simplificar la representación del diafragma 11, en la Fig. 2 éste se representa desarrollado en un plano. De hecho es curvado y el centro de curvatura se encuentra en la intersección de los dos ejes de giro del medio de conmutación. Inmediatamente junto a la intersección de los ejes de giro se encuentra la fuente de luz que en la Fig. 2 no está representada.

10 A partir de la descripción de la invención queda claro que con el dispositivo captador de la posición de conmutación descrito se pueden captar un gran número de posiciones de conmutación, por ejemplo de un interruptor de columna de dirección, con un espacio mínimo y con el uso de un mínimo de componentes físicos. En lugar de la disposición mostrada en las figuras, en la que el diafragma es móvil y tanto los receptores como la fuente de luz son fijos, se puede prever que el diafragma sea fijo y los otros elementos móviles. Fundamentalmente es posible también, en lugar de los receptores discretos, utilizar una alineación de sensores, por ejemplo un sensor de cámara en el que zonas discretas están asociadas a posiciones de conmutación.

15 El concepto de sombra o de zona de sombra utilizado en este documento comprende por un lado un dispositivo como el descrito en las figuras, de modo que mediante estas zonas de sombra se consigue una sombra directa. Sin embargo bajo este concepto se entiende también una configuración en la que a modo de diafragma se utiliza un espejo, de manera que entonces la fuente de luz y los receptores están dispuestos en el mismo lado respecto del diafragma y se obtiene la iluminación de cada receptor mediante la posición del espejo correspondiente.

20 **Lista de designaciones**

- 1 dispositivo captador de la posición de conmutación
- 2 diafragma
- 3 fuente de luz
- 25 4 disposición de receptores
- 5 receptor
- 6 receptor
- 7 circuito de análisis
- 8 zona frontal del diafragma
- 30 9 zona trasera del diafragma
- 10 dispositivo captador de la posición de conmutación
- 11 diafragma
- 12 soporte
- 13 barra pantalla
- 35 14 barra pantalla
- E₁ – E₅ receptor

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación de guiado forzado accionado mecánicamente, comprendiendo receptores fotoeléctricos individuales (5, 6; $E_1 - E_5$), por lo menos una fuente de luz (3) dispuesta para iluminar los receptores (5, 6; $E_1 - E_5$) y un diafragma (2, 11), donde el dispositivo compuesto por la fuente de luz (3) y los receptores (5, 6; $E_1 - E_5$) se puede mover respecto del diafragma (2, 11) y donde el elemento móvil está acoplado con el movimiento del medio de conmutación, **caracterizado por que** se disponen por lo menos dos receptores (5, 6; $E_1, E_2; E_3 - E_5$) en la dirección de conmutación del medio de conmutación con una separación entre ellos que corresponde por lo menos a un paso de conmutación, y por que el diafragma (2, 11) tiene una zona de sombra (13, 14) mediante la cual, cuando se cambia de una posición de conmutación del medio de conmutación a otra vecina, solo varía el estado de un único receptor (5, 6; $E_1 - E_5$).
2. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación de un medio de conmutación de guiado forzado accionado mecánicamente que comprende un receptor fotoeléctricos, por lo menos varias fuentes de luz dispuestas para iluminar los receptores y un diafragma, donde el dispositivo compuesto por la fuente de luz y los receptores se puede mover respecto del diafragma y donde el elemento móvil está acoplado con el movimiento del medio de conmutación, donde por lo menos dos fuentes de luz están dispuestas en la dirección de conmutación del medio de conmutación con una separación entre ellas que corresponde a por lo menos un paso de conmutación y la luz emitida por las fuentes de luz está codificada, y donde el diafragma tiene una zona de sombra mediante la cual, cuando se cambia de una posición de conmutación del medio de conmutación a otra vecina, sólo varía el estado de una única fuente de luz en lo que respecta a la iluminación del receptor.
3. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación según la reivindicación 1 ó la 2, **caracterizado por que** el medio de conmutación se puede mover en dos o más direcciones, y en estas direcciones de movimiento se encuentra una disposición de receptores o una disposición de fuentes de luz, prevista para la realización de las posiciones de conmutación, y por que la zona de sombra (13, 14) del diafragma (2, 11) está concebida de forma correspondiente.
4. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación según una de las reivindicaciones de la 1 a la 3, **caracterizado por que** el medio de conmutación está fijado con libertad de giro alrededor de uno o de más ejes, la fuente de luz o el receptor se encuentra en la zona del punto de intersección de los ejes y el diafragma (11) tiene una superficie curvada por lo menos en la zona de sombra con su centro de curvatura en el punto de intersección de los ejes.
5. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación según una de las reivindicaciones de la 1 a la 4, **caracterizado por que** se utilizan como fuente o fuentes de luz (3) fuentes de luz que emiten luz infrarroja y el receptor o los receptores son sensibles al infrarrojo y comprenden un filtro transparente a la luz infrarroja.
6. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación según una de las reivindicaciones 1 ó de la 3 a la 5, **caracterizado por que** cada disposición de receptores (4) tiene asociado un circuito decodificador binario para generar directamente una señal de salida digital.
7. Dispositivo para captar optoelectrónicamente posiciones de conmutación según una de las reivindicaciones 1 ó de la 3 a la 5, **caracterizado por que** se utiliza como receptor una alineación de sensores compuesta por una multiplicidad de receptores fotoeléctricos individuales, como por ejemplo un sensor de cámara.

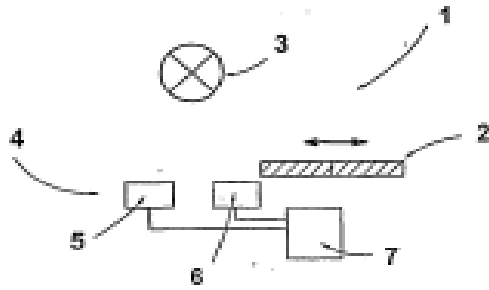


Fig. 1a

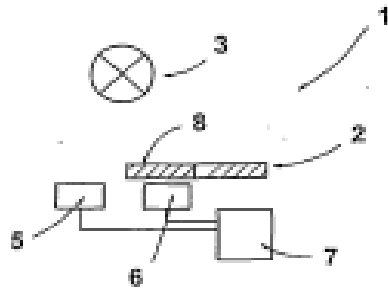


Fig. 1b

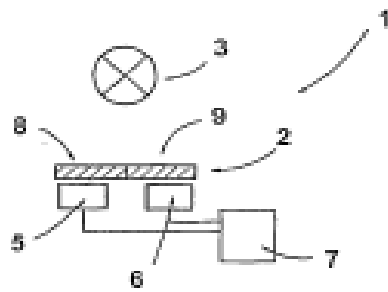


Fig. 1c

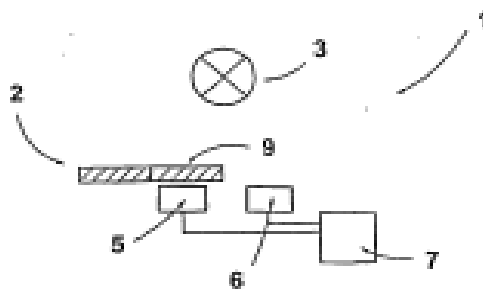


Fig. 1d

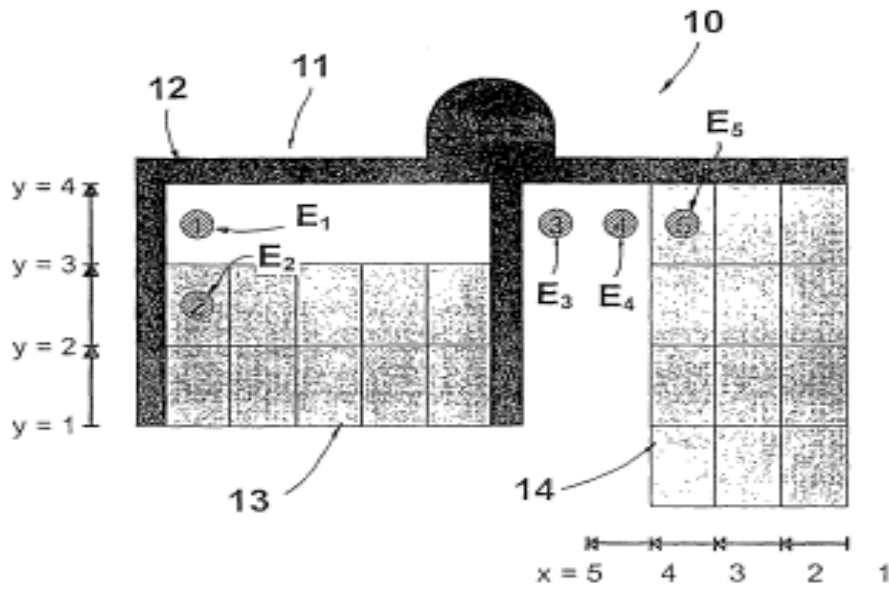


Fig. 2