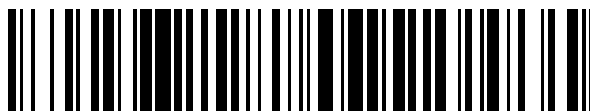


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 800**

51 Int. Cl.:

H02H 1/00 (2006.01)

H02H 3/04 (2006.01)

G01R 31/327 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2014 E 14179145 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 2838172**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la detección de arcos de luz parásita**

30 Prioridad:

14.08.2013 DE 102013216096

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

11.04.2019

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)

Hedeager 42

8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

BRAND, NIELS y

FEDDERSEN, LORENZ-THEO

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 708 800 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 y procedimiento para la detección de arcos de luz parásita

La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la detección de arcos de luz parásita.

5 Pueden aparecer arcos de luz parásita en instalaciones electrotécnicas, tal como por ejemplo aparatas de baja, media o alta tensión. Un arco de luz parásita es un arco voltaico de conexión, que se genera de manera indeseada entre dos potenciales eléctricos y se encarga de que la corriente siga fluyendo. A este respecto, el medio que se encuentra entre ambos potenciales eléctricos se ioniza. Lo más frecuentemente, el medio ionizado es aire, que durante la ionización emite calor y luz, y provoca una onda de presión.

10 Las causas frecuentes de arcos de luz parásita son, por ejemplo, aislamientos de conductor dañados, tensiones de rayo, rotura de cable, contactos sueltos, sobretensiones de maniobra, humedad, suciedad, maniobras erróneas, uniones de conexión defectuosas o errores de los aparatos. Dado que los motivos para un arco de luz parásita son tan diversos y la generación de un arco de luz parásita nunca está descartada, los arcos de luz parásita tienen que extinguirse lo más rápidamente posible tras su generación, interrumpiendo la corriente eléctrica entre los dos potenciales eléctricos, por ejemplo, mediante la desconexión de una aparata de tensión.

15 Si no se impide el arco de luz parásita, componentes mecánicos y eléctricos, que se encuentran cerca del arco de luz parásita, pueden deformarse o destruirse por las ondas de presión o el calor. Las altas temperaturas pueden incluso conducir a que los componentes circundantes se inflamen y que un incendio generado de ese modo provoque un daño de aparatos, instalaciones o edificios. Además, son posibles daños personales debido a ondas de presión o efectos de radiación del arco de luz parásita. A este respecto, es aplicable que cuanto mayor sea la duración de acción del arco de luz parásita, mayor es el daño sobre objetos o personas.

20 De manera correspondiente a las características específicas de un arco de luz parásita, este puede detectarse mediante sensores ópticos, térmicos o sensibles a la presión. En el caso de una detección, puede transmitirse una señal a, por ejemplo, una unidad de conmutación, que entonces se encarga de la interrupción del arco de luz parásita mediante la desconexión de una instalación de tensión.

25 En aparatas de media tensión de instalaciones de energía eólica se utilizan sistemas de reconocimiento de arcos de luz parásita ópticos para detectar e impedir arcos de luz parásita. La corriente generada en el generador de corriente se transmite a través de un armario de distribución de potencia a un transformador. El transformador tiene el objetivo de aumentar la tensión alterna de desde 10 kV-20 kV (rango de media tensión) hasta 110 kV-380 kV (rango de alta tensión). En las instalaciones de energía eólica más nuevas, el transformador se encuentra en una sala independiente en la parte trasera de la sala de máquinas o en el pie de la torre. Para evitar daños debido a arcos de luz parásita en la sala de transformador, en este caso también se utilizan sistemas de reconocimiento de arcos de luz parásita, que en el caso de la detección de un arco de luz parásita activa una unidad de conmutación dispuesta fuera de la sala de transformador, que entonces provoca la desconexión de la aparata de media tensión (y por consiguiente también del transformador). Para garantizar la aptitud funcional, estos sistemas de reconocimiento de arcos de luz parásita deberían someterse a una comprobación regular.

30 Por el estado de la técnica se conocen sistemas de reconocimiento de arcos de luz parásita. Por ejemplo, el documento DE 196 17 193 C2 da a conocer un dispositivo para la detección óptica de arcos de luz parásita, transmitiendo una esfera de material ópticamente conductor un arco de luz parásita que aparece a través de un conductor de ondas luminosas a una unidad de evaluación de arco voltaico, que genera una señal que se suministra a una unidad de control. La unidad de control puede utilizarse para desconectar la aparata. Mediante un segundo conductor de ondas luminosas pueden acoplarse impulsos luminosos de comprobación (como simulación de un arco de luz parásita) de una luz de comprobación, que se genera mediante un generador de comprobación, en la esfera, con lo que pueden someterse a prueba las partes esenciales de la esfera, la unidad de evaluación de arco voltaico, el sensor fotoeléctrico y el conductor de ondas luminosas. La señal enviada por el sensor fotoeléctrico a la unidad de evaluación de arco voltaico se evalúa según la intensidad, el tiempo de subida y la duración. La señal luminosa emitida por el generador de comprobación tiene una intensidad menor que una descarga de arco voltaico. La unidad de evaluación de arco voltaico diferencia entre luz de comprobación y arco de luz parásita e impide en el caso de una detección de luz de comprobación una desconexión de la aparata.

35 El documento DE 44 40 281 C2 se refiere a una unidad para la detección óptica de descarga de arco de luz parásita, durante la que se generan impulsos luminosos de comprobación para la simulación de un arco de luz parásita. Si falla uno de los componentes en la cadena que consiste en la fuente de luz, el generador de comprobación, el elemento sensor y el receptor de comprobación, una unidad de control emite un mensaje de error.

40 El documento DE 195 34 403 C2 se refiere a un equipo de detección de arco voltaico, que detecta un arco voltaico, en particular en aparatas de media tensión. Se describe una fuente luminosa de prueba, que se conecta automáticamente a través de una rutina de monitorización controlada en una unidad de evaluación. Al conectar la fuente luminosa de prueba se bloquea la señal de desencadenamiento a la unidad de conmutación, de modo que no se provoca una desconexión de la aparata de media tensión.

5 También el documento DE 295 03 914 da a conocer una unidad de detección de arco de luz parásita. Para la prueba automática, esta está dotada de un emisor de luz de comprobación, que en el plazo de un tiempo de prueba envía impulsos luminosos de comprobación que se repiten periódicamente. Durante la fase de prueba el aparato de conmutación o de protección está bloqueado, de modo que no se produce una operación de conmutación, como tendría lugar en el caso de un arco de luz parásita detectado.

El documento US 2010/0072355, que forma el preámbulo de la reivindicación 1, describe un procedimiento para la comprobación automática de un sistema de detección de arco de luz parásita mediante un envío periódico o constante de radiación electroóptica (EO) mediante uno o varios cables de transmisión, que están acoplados de manera electroóptica con respectivos colectores de radiación EO.

10 El documento WO 88/08217 se refiere a un relé de arco voltaico, que está configurado para extinguir un arco voltaico, que posiblemente centellea en uno o varios puntos de una apartamentada, llevándose a un cortacorriente a abrir el abastecimiento de corriente a la apartamentada.

Sin embargo, estas soluciones existentes son complejas y susceptibles de fallos y no se han impuesto en la práctica.

15 Para garantizar la aptitud funcional en particular de sistemas de detección de arco de luz parásita incorporados en instalaciones de energía eólica, estos se someten más bien a una comprobación regular por parte de un instalador eléctrico experto. A este respecto, el instalador eléctrico tiene que seguir la norma VDE 0105, según la cual la comprobación se divide en una pluralidad de etapas de procedimiento. Este procedimiento de comprobación extendido en la práctica requiere mucho tiempo y es costoso debido a la alta duración de la comprobación y la larga ocupación asociada a ello del instalador eléctrico o de un equipo de al menos dos instaladores eléctricos. Por regla general requiere la entrada reiterada en la sala de transformador quizá no libre de tensión, con lo que el instalador eléctrico está expuesto al peligro de electrocución. Además, es posible que en el caso de salas de transformador mayores y sinuosas se utilicen más de dos sensores de arco de luz parásita ópticos, lo que aumenta el esfuerzo de trabajo y con ello también los costes.

20 Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo y un procedimiento para la detección de arcos de luz parásita, que reduzcan o eliminen una o varias de dichas desventajas. Por lo demás, el objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo y un procedimiento, que simplifique la detección de arcos de luz parásita y/o la reequipación de apartamentadas de media tensión de instalaciones de energía eólica, y/o las mejoren, en particular en cuanto a la seguridad.

25 Este objetivo se alcanza según la invención mediante un dispositivo para la detección de arcos de luz parásita, que comprende un sensor óptico, que está configurado para detectar un arco de luz parásita y, en el caso de la detección de un arco de luz parásita, generar y enviar una señal de detección, una unidad de conmutación, un medio de iluminación y un botón de comprobación, estando configurado el medio de iluminación para, en el caso del accionamiento del botón de comprobación, emitir un rayo de luz de comprobación, y estando configurado el sensor óptico para detectar el rayo de luz de comprobación emitido por el medio de iluminación y, en el caso de la detección del rayo de luz de comprobación, generar y emitir una señal de detección, y estando configurada la unidad de conmutación para, en el caso de recibir la señal de detección, separar la conexión eléctricamente conductora.

30 El dispositivo según la invención se diferencia de las soluciones existentes, entre otros, en que el dispositivo de prueba también incluye una comprobación de una unidad de conmutación, generando y enviando también en el caso de la detección del rayo de luz de comprobación una señal de detección, lo que conduce a una desconexión de la apartamentada de tensión.

Además, el dispositivo según la invención se diferencia de las soluciones existentes en que el dispositivo para detectar arcos de luz parásita presenta una construcción sencilla con un número reducido de componentes. Con ello se simplifica también la reequipación de sistemas de reconocimiento de arcos de luz parásita ya existentes en apartamentadas de tensión mediante el dispositivo según la invención.

35 El dispositivo según la invención utiliza un sensor óptico para la detección de arcos de luz parásita, por ejemplo, en apartamentadas de media tensión de instalaciones de energía eólica. En el caso de la generación de un arco voltaico de conexión se emite luz, que se recibe mediante sensores ópticos, que están instalados en una sala de transformador independiente. La luz incidente se transforma en el sensor óptico preferiblemente en una corriente fotoeléctrica, que se conduce preferiblemente en forma de una señal eléctrica por medio de un conductor eléctrico a una unidad de conmutación. La unidad de conmutación, que se encuentra, por ejemplo, en un armario de conexiones fuera de la sala de transformador, separa en el caso de la recepción de la señal de detección preferiblemente eléctrica una conexión eléctricamente conductora en el armario de conexiones y provoca con ello una supresión del arco de luz parásita.

40 El dispositivo según la invención para la detección de arcos de luz parásita presenta además de un sensor óptico y de una unidad de conmutación un medio de iluminación y un botón de comprobación. El sensor óptico y el medio de iluminación están dispuestos preferiblemente en una sala de transformador. El botón de comprobación y la unidad de conmutación están dispuestos preferiblemente fuera de una sala de transformadores, por ejemplo, en una caja de mando. El sensor óptico está conectado preferiblemente por medio de un primer cable con la unidad de

conmutación. Por medio de un segundo cable, el botón de comprobación está conectado preferiblemente con el medio de iluminación.

5 El medio de iluminación, que sirve como fuente de luz, no emite luz durante el funcionamiento normal de la instalación de energía eólica. Como funcionamiento normal se denomina en este caso el funcionamiento cuando no tiene lugar ninguna comprobación del dispositivo para la detección de arcos de luz parásita.

10 Solo en el caso del accionamiento de un botón de comprobación se activa el medio de iluminación, de modo que el medio de iluminación emita un rayo de luz de comprobación. El botón de comprobación es preferiblemente un botón, que tras la retirada del accionamiento adopta su posición de reposo. En la posición de reposo, una conexión eléctricamente conductora está preferiblemente separada. En el caso del accionamiento del botón se produce preferiblemente una conexión eléctricamente conductora. Para ello, un primer contacto del botón está conectado con una fuente de corriente y a través de un segundo contacto del botón existe una conexión eléctrica con el medio de iluminación. Si se pretende emitir una señal luminosa de comprobación, tiene que producirse la conexión eléctricamente conductora en el botón, de modo que exista una conexión eléctrica entre la fuente de corriente y el medio de iluminación.

15 El rayo de luz de comprobación es preferiblemente una radiación electromagnética, que puede presentar un espectro de desde 380 nm hasta 780 nm de longitud de onda. Como rayo de luz de comprobación puede utilizarse también una radiación electromagnética en el rango infrarrojo, es decir en un espectro de desde 780 nm hasta 1 mm. Sin embargo, se prefiere el uso de una radiación electromagnética en el rango visible para el ser humano, para en el caso de un mantenimiento poder comprobar o descartar fácilmente un defecto del medio de iluminación.

20 El sensor óptico detecta el rayo de luz de comprobación emitido por el medio de iluminación. Al recibir la señal luminosa de comprobación, el sensor óptico genera una señal de detección. La señal de detección es preferiblemente una señal eléctrica, que se produce porque la luz incidente en el sensor óptico se transforma en una corriente fotoeléctrica. Con este fin, el sensor óptico presenta preferiblemente células fotoeléctricas, como se describe más adelante en particular con respecto al medio de detección. Para que se garantice que una señal luminosa de comprobación conduce a una generación de la señal de detección, el sensor óptico y el medio de iluminación están dispuestos preferiblemente de tal manera que se suministre suficientemente luz incidente para la generación de una corriente fotoeléctrica a las células fotoeléctricas.

30 Tras la generación de la señal de detección, el sensor óptico transmite la señal de detección a la unidad de conmutación. Para enviar la señal de detección, el sensor óptico presenta una unidad de envío. La transmisión tiene lugar preferiblemente a través de un cable, que está conectado en un primer extremo con el sensor óptico y en un segundo extremo con la unidad de conmutación. El cable sirve para transportar la señal de detección a la unidad de conmutación. La unidad de conmutación recibe la señal de detección e interrumpe una conexión eléctricamente conductora. Para recibir la señal de detección, la unidad de conmutación presenta una unidad de recepción.

35 La invención tiene, entre otras, la ventaja de que puede simplificarse considerablemente una comprobación del funcionamiento regular en particular de sensores ópticos utilizados en apartamentos de media tensión de instalaciones de energía eólica. Por ejemplo, mediante la solución según la invención pueden ahorrarse o simplificarse un gran número de las siguientes etapas, que serían necesarias en el caso de una comprobación del funcionamiento cumpliendo la norma VDE 0105:

1. colocar el equipamiento de protección necesario
- 40 2. someter a prueba el funcionamiento de una lanza de comprobación de media tensión por medio de la prueba de funcionamiento propio
3. comprobar la indicación correcta de la tensión presente en la sala de transformador
4. desconectar la apartamenta de media tensión, para dejar libres de tensión la propia apartamenta de media tensión y la sala de transformador
- 45 5. asegurar la apartamenta de media tensión antes de la nueva conexión
6. comprobar la ausencia de tensión en la sala de transformador por medio de una lanza de comprobación de media tensión
7. conectar a tierra y poner en cortocircuito la instalación de media tensión y el transformador en el caso de ausencia de tensión
- 50 8. cubrir un primer sensor de arco de luz parásita óptico, para evitar su liberación debido a luz incidente
9. eliminar la conexión a tierra y volver a conectar la apartamenta de tensión
10. simular un arco de luz parásita, generando por medio de un aparato de luz de destello una luz de destello desde fuera de la sala de transformador

ES 2 708 800 T3

11. desconectar automáticamente la apartamenta de media tensión en el caso de un funcionamiento sin perturbación del primer sensor de arco de luz parásita óptica
12. comprobar la indicación correcta de la tensión presente en la sala de transformador
13. asegurar la apartamenta de media tensión antes de la nueva conexión
- 5 14. comprobar la ausencia de tensión en la sala de transformador por medio de una lanza de comprobación de media tensión
15. conectar a tierra y poner en cortocircuito la instalación de media tensión y el transformador en el caso de ausencia de tensión
- 10 16. retirar la cubierta del primer sensor de arco de luz parásita y cubrir un segundo sensor de arco de luz parásita óptico, para impedir una liberación por luz incidente
17. eliminar la conexión a tierra y conectar de nuevo la apartamenta de media tensión
19. simular un arco de luz parásita, generando por medio de un aparato de luz de destello una luz de destello desde fuera de la sala de transformador
- 15 20. desconectar automáticamente de la apartamenta de media tensión en el caso de un funcionamiento sin perturbación del segundo sensor de arco de luz parásita óptico
21. comprobar la indicación correcta de la tensión presente en la sala de transformador
22. asegurar la apartamenta de media tensión antes de la nueva conexión
23. comprobar la ausencia de tensión en la sala de transformador por medio de una lanza de comprobación de media tensión
- 20 24. conectar a tierra y poner en cortocircuito la instalación de media tensión y el transformador en el caso de ausencia de tensión
23. retirar la cubierta del segundo sensor de arco de luz parásita óptico
24. eliminar la conexión a tierra y volver a conectar la apartamenta de tensión
25. comprobación de dos sensores de arco de luz parásita finalizada.
- 25 Se prefiere que el dispositivo esté configurado para utilizarse en la red de media tensión, preferiblemente en apartamentas de media tensión de instalaciones de energía eólica. La tensión del transformador de media tensión en instalaciones de energía eólica puede ascender a 10 kV, 20 kV, 30 kV o 33 kV y forma un nivel de tensión importante en instalaciones de energía eólica. Los componentes esenciales de una instalación de energía eólica para la generación de corriente son el generador de corriente, los armarios de distribución de potencia y la sala de transformador. La apartamenta de media tensión está compuesta en la mayoría de los casos por varios armarios de distribución de potencia. Por medio de la apartamenta de media tensión pueden producirse o separarse las conexiones eléctricas entre los componentes electrotécnicos individuales de una instalación de energía eólica. Para la protección de los componentes electrotécnicos, en particular de la apartamenta de media tensión y del transformador, están dispuestos sensores ópticos para la detección de arcos de luz parásita en o cerca de estos
- 30 componentes de instalación, para evitar o reducir los daños por arcos de luz parásita.
- 35 Se prefiere especialmente que el sensor óptico y el medio de iluminación estén asociados a un primer grupo constructivo, y la unidad de conmutación y/o el botón de comprobación a un segundo grupo constructivo, estando separados preferiblemente el primer grupo constructivo y el segundo grupo constructivo espacialmente entre sí, es decir, por ejemplo, separados por una determinada distancia entre sí. Una separación espacial no descarta una conexión de los dos grupos constructivos. El primer grupo constructivo, compuesto por el sensor óptico y el medio de iluminación, está instalado preferiblemente en una sala de transformador. La sala de transformador es una sala separada, en la que está situado el transformador. En una segunda sala está dispuesta la apartamenta de media tensión, a la que están conectados preferiblemente el botón de comprobación y la unidad de conmutación.
- 40 Una configuración preferida adicional prevé que el primer grupo constructivo y el segundo grupo constructivo, preferiblemente desde el punto de vista de la señalización, estén conectados entre sí, en particular de manera inalámbrica o por cable. El sensor óptico está conectado preferiblemente con la unidad de conmutación a través de un primer conductor, estando conectado un primer extremo del primer conductor con el sensor óptico y estando conectado un segundo extremo del primer conductor con la unidad de conmutación. El primer conductor tiene preferiblemente el objetivo de transmitir la señal de detección. A este respecto, el sensor óptico envía la señal de
- 45 detección en la dirección de la unidad de conmutación.
- 50

Alternativamente puede existir una conexión inalámbrica entre el sensor óptico y la unidad de conmutación, emitiéndose, por ejemplo, ondas radioeléctricas desde el emisor óptico y recibándose mediante la unidad de conmutación.

5 El medio de iluminación está conectado preferiblemente con el botón de comprobación a través de un segundo conductor, estando conectado un primer extremo del segundo conductor con el medio de iluminación y estando conectado un segundo extremo del segundo conductor con el botón de comprobación. El botón de comprobación está conectado preferiblemente por medio de un tercer conductor con la fuente de corriente. En el caso del accionamiento del botón de comprobación, el segundo y el tercer conductor conducen preferiblemente la corriente desde la fuente de corriente hasta el medio de iluminación.

10 Alternativamente, puede existir una conexión inalámbrica entre el botón de comprobación y el medio de iluminación, emitiéndose, por ejemplo, ondas radioeléctricas en el caso del accionamiento del botón de comprobación y recibándose mediante el medio de iluminación. Para ello, el medio de iluminación está conectado preferiblemente con una batería.

15 Además, se prefiere que la señal luminosa de comprobación emitida presente una intensidad luminosa de desde 400 cd hasta 2000 cd. En particular se prefiere que la señal luminosa de comprobación emitida presente una intensidad luminosa al menos igual de alta que la luz de arco parásita.

20 Se obtiene una configuración preferida cuando el medio de iluminación es un diodo emisor de luz (LED), que está fabricado preferiblemente en un modo de construcción SMD. SMD representa "surface-mounted device", es decir un diodo emisor de luz en un modo de construcción SMD es un componente montado en superficie o un LED montado en superficie. El elemento semiconductor dispuesto en el LED puede presentar diferentes materiales, con los que pueden generarse diferentes colores de la luz. Preferiblemente, el LED es un SMD-LED, que debido a su modo constructivo y a su menor tamaño ocupa poco espacio. Por consiguiente, es posible una disposición del sensor óptico y del SMD-LED en poco espacio constructivo.

25 Se prefiere especialmente que la señal luminosa de comprobación presente una iluminancia de desde aproximadamente 5000 hasta 15000 Lux, en particular de al menos 6000 Lux, se prefieren especialmente al menos 12000 Lux. Además, se prefiere una agrupación del sensor óptico y del medio de iluminación (en particular, cuando este está configurado como diodo emisor de luz) en un primer grupo constructivo, dado que a este respecto se implementa una distancia muy reducida entre el medio de iluminación y el medio de detección y de este modo puede conseguirse una alta iluminancia, en particular en los intervalos preferidos mencionados anteriormente.

30 Además, se prefiere una configuración en la que el botón de comprobación y/o una fuente de corriente están integrados en la unidad de conmutación. El botón de comprobación se encuentra preferiblemente en una superficie externa de la unidad de conmutación, de modo que puede accederse bien al mismo mediante un dedo humano y puede accionarse fácilmente. La fuente de corriente está dispuesta preferiblemente separada de la unidad de conmutación y conectada a través de cables con la misma. Alternativamente, la fuente de corriente está incorporada en la unidad de conmutación.

35 Por lo demás se prefiere que el botón de comprobación y/o la fuente de corriente estén montados en un riel de perfil de sombrero del armario de conexiones. Por consiguiente, el botón de comprobación está colocado separado de la unidad de conmutación. La fuente de corriente puede estar dispuesta o bien sobre el riel de perfil de sombrero o bien dentro del armario de conexiones.

40 Una configuración adicional está caracterizada por dos, tres o más sensores ópticos y preferiblemente dos, tres o más botones de comprobación, así como preferiblemente dos, tres o más medios de iluminación. El número de sensores ópticos corresponde preferiblemente al número de botones de comprobación, de modo que en cada caso un sensor óptico está conectado con en cada caso un botón de comprobación. En particular, en el caso de la monitorización de salas sinuosas o grandes resulta ventajosa la previsión de varios sensores ópticos para la detección de arcos de luz parásita. A este respecto, se prefiere que para cada sensor óptico esté previsto un botón de comprobación y preferiblemente además un medio de iluminación, de modo que cada sensor óptico pueda someterse independientemente de los demás sensores ópticos a una comprobación del funcionamiento.

45 La configuración y el funcionamiento de los dos, tres o más sensores ópticos y preferiblemente de los dos, tres o más botones de comprobación, así como preferiblemente de los dos, tres o más medios de iluminación corresponde preferiblemente a la configuración y el funcionamiento descritos anteriormente y/o a continuación del (primer) sensor o (primer) botón de comprobación o (primer) medio de iluminación.

50 Además, se prefiere que el sensor óptico presente al menos un medio de detección para detectar un rayo de luz de comprobación o un arco de luz parásita. El medio de detección presenta preferiblemente en su superficie una pluralidad de células fotoeléctricas. La luz incidente debido a un arco de luz parásita o un medio de iluminación provoca un efecto fotoeléctrico en las células fotoeléctricas. Si los electrones desprendidos del cátodo fotoeléctrico inciden en el ánodo, entonces se produce una corriente fotoeléctrica medible, que sirve preferiblemente como señal de detección para la unidad de conmutación. Alternativamente, el medio de detección también puede ser un fotodiodo o un fototransistor.

Se prefiere especialmente que una sección de comprobación del medio de detección esté dispuesta en perpendicular al rayo de luz de comprobación emitido por el medio de iluminación. La sección de comprobación es preferiblemente del mismo material y presenta las mismas propiedades que el resto del medio de detección. Alternativamente, la sección de comprobación del medio de detección también puede presentar otro material y/u otras propiedades que el resto del medio de detección, y por ejemplo estar adaptada a una intensidad luminosa del rayo de luz de comprobación que difiere de un arco de luz parásita. El rayo de luz de comprobación emitido por el medio de iluminación incide preferiblemente en ortogonal en la sección de comprobación del medio de detección.

Además, se prefiere que una primera y una segunda sección del medio de detección estén dispuestas en forma de V entre sí, estando en contacto preferiblemente un canto de la primera sección con un canto de una segunda sección. La primera sección presenta preferiblemente la forma de un paralelepípedo con altura reducida y corresponde en cuanto a la construcción, la forma, el tamaño y las propiedades específicas preferiblemente a la segunda sección del medio de detección. Por consiguiente, las secciones presentan en cada caso dos caras rectangulares más grandes y cuatro más pequeñas, proporcionando preferiblemente en cada caso una cara rectangular más grande de cada sección una superficie para las células fotoeléctricas. Opcionalmente, un borde de la primera sección se apoya en un borde de una segunda sección. Ambas secciones están dispuestas preferiblemente en forma de tejado entre sí.

En particular se prefiere una disposición de secciones del medio de detección, que garantice que el sensor óptico pueda detectar arcos de luz parásita, que entran en un intervalo de hasta 180°, preferiblemente de hasta 360°. Para una monitorización de hasta 180° se prefiere la disposición en forma de tejado descrita anteriormente de dos secciones de medio de detección. Para la monitorización en un intervalo de 360° pueden estar previstos varios sensores o si no, por ejemplo, un sensor óptico con dos secciones adicionales, en forma de tejado, de medio de detección desplazadas 90° con respecto a las dos primeras secciones.

Por lo demás, se prefiere que la primera y la segunda sección del medio de detección formen un ángulo de desde 5° hasta 175°. Preferiblemente, el ángulo entre las dos secciones dispuestas en forma de tejado entre sí asciende a 90°. Sin embargo, según la disposición de los aparatos electrotécnicos en una sala, el ángulo entre las secciones también puede adoptar valores de entre 5° y 175°, de modo que un vector que está en perpendicular sobre las secciones está dirigido en la dirección de las instalaciones electrotécnicas.

En particular se prefiere que la primera y la segunda sección del medio de detección formen un ángulo de entre 30° y 150°, en particular entre 45° y 135°, por ejemplo, entre 60° y 120°.

Además, se prefiere una configuración, en la que la sección de comprobación se extiende desde la primera y/o la segunda sección del medio de detección, estando dispuesta la sección de comprobación preferiblemente en ortogonal a la dirección longitudinal del primer y segundo medio de detección. La dirección longitudinal discurre en paralelo a los lados longitudinales del medio de detección. La primera sección y la segunda sección forman un ángulo, en el que la sección de comprobación está dispuesta de manera centrada, de manera que la superficie formada por la sección de comprobación está en ortogonal con respecto a las superficies formadas por la primera y segunda sección.

Además, se prefiere que el primer grupo constructivo esté dispuesto en una carcasa, que presenta preferiblemente material transparente o está compuesta por el mismo. La carcasa está compuesta preferiblemente de plástico transparente. El medio de iluminación, el medio de detección y la sección de comprobación están dispuestos preferiblemente dentro de la carcasa mediante uniones adhesivas y/o soldadas. Alternativamente, la carcasa puede formarse porque se vierte plástico líquido en un molde, en el que se encuentran el medio de iluminación, la sección de comprobación y el medio de detección. Al endurecerse el plástico líquido, los componentes están incrustados en el plástico y se apoyan con sus superficies externas en el plástico. Por lo demás, es concebible que la carcasa solo esté compuesta parcialmente por material transparente. Por ejemplo, solo la parte de la carcasa, a través de la que debe llegar la luz incidente al medio de detección, podría estar compuesta de material transparente.

Por lo demás, se prefiere una configuración, en la que en la carcasa está dispuesto un apantallamiento, que rodea al menos parcialmente el medio de iluminación. El apantallamiento está configurado preferiblemente para impedir al menos parcialmente la salida de la señal luminosa de comprobación emitida fuera de la carcasa. El apantallamiento está montado preferiblemente de tal manera alrededor del medio de iluminación, que, aunque el rayo de luz de comprobación emitido por el medio de iluminación incide sobre la sección de comprobación, no sale nada de luz o solo luz con una intensidad reducida fuera de la carcasa, para impedir la liberación de un segundo sensor de arco de luz parásita.

Según un aspecto adicional de la invención, el objetivo mencionado al principio se alcanza mediante un procedimiento para detectar arcos de luz parásita, que comprende las etapas de: proporcionar un sensor óptico, que está configurado para detectar un arco de luz parásita y, en el caso de la detección de un arco de luz parásita, generar y enviar una señal de detección, proporcionar una unidad de conmutación, proporcionar un medio de iluminación, proporcionar un botón de comprobación, accionar el botón de comprobación para emitir un rayo de luz de comprobación desde el medio de iluminación, detectar el rayo de luz de comprobación emitido desde el medio de iluminación por medio del sensor óptico, generar y enviar una señal de detección mediante el sensor óptico en el caso de la detección del rayo de luz de comprobación, separar una conexión eléctricamente conductora mediante la

unidad de conmutación en el caso de recibir la señal de detección.

El procedimiento según la invención y sus perfeccionamientos presentan características o etapas de procedimiento, que los hacen en particular adecuados para usarlos para un dispositivo según la invención para la detección de arcos de luz parásita y sus perfeccionamientos. En cuanto a las ventajas, variantes de realización y detalles de realización de este procedimiento y sus perfeccionamientos se remite a la descripción anterior con respecto a las características de dispositivo correspondientes.

Una forma de realización preferida de la invención se describe a modo de ejemplo mediante las figuras adjuntas. Muestran:

- 10 la figura 1: una forma de realización a modo de ejemplo de un dispositivo para la detección de arcos de luz parásita;
- la figura 2: una vista en planta del sensor óptico del dispositivo mostrado en la figura 1,
- la figura 3: una vista en corte longitudinal del sensor óptico según la figura 2;
- la figura 4: una primera vista lateral del sensor óptico según la figura 2; y
- la figura 5: una segunda vista lateral del sensor óptico según la figura 2.

15 En la figura 1 se representa un dispositivo 100 para la detección de arcos de luz parásita. El dispositivo 100 comprende un sensor óptico 1 y un medio de iluminación 3, que están agrupados para dar un primer grupo constructivo. Además, el dispositivo 100 comprende una unidad de conmutación 2 y un botón de comprobación 4, que forman un segundo grupo constructivo. El primer y el segundo grupo constructivo están conectados desde el punto de vista de la señalización entre sí a través de cables 11 y 12.

20 En las figuras 2 a 5 se representa más detalladamente el sensor óptico 1. Los elementos iguales o esencialmente con la misma función se designan con los mismos números de referencia.

En la forma de realización representada en la figura 1, el botón de comprobación 4 está integrado en la unidad de conmutación 2. El botón de comprobación 4 presenta una forma cilíndrica y sobresale de una superficie de la unidad de conmutación 2, de modo que este puede accionarse manualmente por una persona.

25 A través de un primer cable 11, el botón de comprobación 4 integrado en la unidad de conmutación 2 está conectado con el medio de iluminación 3. La unidad de conmutación 2 está conectada por medio de un segundo cable 12 con un medio de detección 6 del sensor óptico. A través de un conductor de alimentación 9 se garantiza que los cables 11 y 12 lleguen a la carcasa 8. El conductor de alimentación 9, el medio de iluminación 3, las dos secciones 13, 14 del medio de detección y la sección de comprobación 7 del medio de detección están montados dentro de una carcasa 8.

30 Una primera sección 13 y una segunda sección 14 del medio de detección 6 están dispuestas en forma de V entre sí y forman un ángulo de 90°, tal como puede reconocerse en particular en la figura 5. Un canto de la primera sección 13 está en contacto con un segundo canto de la segunda sección 14 del medio de detección 6. En los dos cantos que están en contacto entre sí se encuentra la dirección longitudinal del medio de detección 6. En perpendicular a la dirección longitudinal del medio de detección 6 se extiende una sección de comprobación 7, que está dispuesta en el campo angular formado por las secciones del medio de detección 6.

35 La figura 2 muestra una vista en corte longitudinal del sensor óptico 1 representado en la figura 1. Dentro de la carcasa 8 están dispuestos el medio de detección 6, la sección de comprobación 7, el medio de iluminación 3 y un apantallamiento 10. El rayo de luz de comprobación 5 emitido por el medio de iluminación 3 incide en perpendicular en la sección de comprobación 7. Para que el rayo de luz de comprobación 5 del medio de iluminación 3 incida esencialmente solo en la sección de comprobación, un apantallamiento 10 rodea parcialmente el medio de iluminación 3. Este apantallamiento 10 y el rayo de luz de comprobación 5 emitido por el medio de iluminación 3 se representan solo en la figura 3, las figuras 1, 2, 4 y 5 muestran el sensor óptico 1 sin apantallamiento 10 y sin rayo de luz de comprobación 5.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la detección de arcos de luz parásita, que comprende:
 - un sensor óptico (1), que está configurado para detectar un arco de luz parásita y, en el caso de la detección de un arco de luz parásita, generar y enviar una señal de detección,
- 5
 - una unidad de conmutación (2), que está configurada para separar una conexión eléctricamente conductora,
 - un medio de iluminación (3),caracterizado por que el dispositivo presenta
 - un botón de comprobación (4),
- 10 estando configurado el medio de iluminación (3) para, en el caso del accionamiento del botón de comprobación (4), emitir un rayo de luz de comprobación (5), y
 - estando configurado el sensor óptico (1) para detectar el rayo de luz de comprobación (5) emitido por el medio de iluminación (3) y, en el caso de la detección del rayo de luz de comprobación (5), generar y enviar una señal de detección, y
- 15 estando configurada la unidad de conmutación (2) para, en el caso de recibir la señal de detección, separar la conexión eléctricamente conductora.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, estando configurado el dispositivo para su utilización en el rango de media tensión, preferiblemente en apartamentos de media tensión de instalaciones de energía eólica.
3. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando asociados el sensor óptico (1) y el medio de iluminación (3) a un primer grupo constructivo, y
 - estando asociados la unidad de conmutación (2) y/o el botón de comprobación (4) a un segundo grupo constructivo,
 - estando separados preferiblemente el primer grupo constructivo y el segundo grupo constructivo espacialmente entre sí.
- 25 4. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando conectados el primer grupo constructivo y el segundo grupo constructivo, preferiblemente desde el punto de vista de la señalización, entre sí, en particular de manera inalámbrica o por cable.
5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, presentando la señal luminosa de comprobación emitida (5) una intensidad luminosa de desde 400 cd hasta 2000 cd.
- 30 6. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, siendo el medio de iluminación (3) un diodo emisor de luz, que está fabricado preferiblemente en un modo de construcción SMD.
7. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando integrados el botón de comprobación (4) y/o una fuente de corriente en la unidad de conmutación (2).
8. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por dos, tres o más sensores ópticos (1) y preferiblemente dos, tres o más botones de comprobación (4).
- 35 9. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, presentando el sensor óptico (1) al menos un medio de detección (6) para detectar un rayo de luz de comprobación (3) o un arco de luz parásita.
10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuesta una sección de comprobación (7) del medio de detección (6) en perpendicular al rayo de luz de comprobación (5) emitido por el medio de iluminación (3).
- 40 11. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuestas una primera y una segunda sección del medio de detección (6) en forma de V entre sí, estando en contacto preferiblemente un canto de la primera sección con un canto de la segunda sección, y formando preferiblemente la primera y la segunda sección del medio de detección (6) un ángulo de desde 5° hasta 175°.
- 45 12. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 10 a 11, extendiéndose la sección de comprobación (7) desde la primera y/o la segunda sección del medio de detección (6), estando dispuesta la sección de comprobación (7) preferiblemente en ortogonal a la dirección longitudinal del primer o segundo medio de

detección (6).

13. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores 3 a 12, estando dispuesto el primer grupo constructivo en una carcasa (8), que presenta preferiblemente material transparente o está compuesto por el mismo.
- 5 14. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando dispuesto en la carcasa (8) un apantallamiento (10), que rodea al menos parcialmente el medio de iluminación (3).
15. Procedimiento para detectar arcos de luz parásita, que comprende las etapas de:
- proporcionar un sensor óptico (1), que está configurado para detectar un arco de luz parásita y, en el caso de la detección de un arco de luz parásita, generar y enviar una señal de detección,
 - 10 - proporcionar una unidad de conmutación (2),
 - proporcionar un medio de iluminación (3),
 - proporcionar un botón de comprobación (4),
 - accionar el botón de comprobación (4) para emitir un rayo de luz de comprobación (5) desde el medio de iluminación (3),
 - 15 - detectar el rayo de luz de comprobación (5) emitido desde el medio de iluminación (3) por medio del sensor óptico (1),
 - generar y enviar una señal de detección mediante el sensor óptico (1) en el caso de la detección del rayo de luz de comprobación (5),
 - 20 - separar una conexión eléctricamente conductora mediante la unidad de conmutación (2) en el caso de recibir la señal de detección.

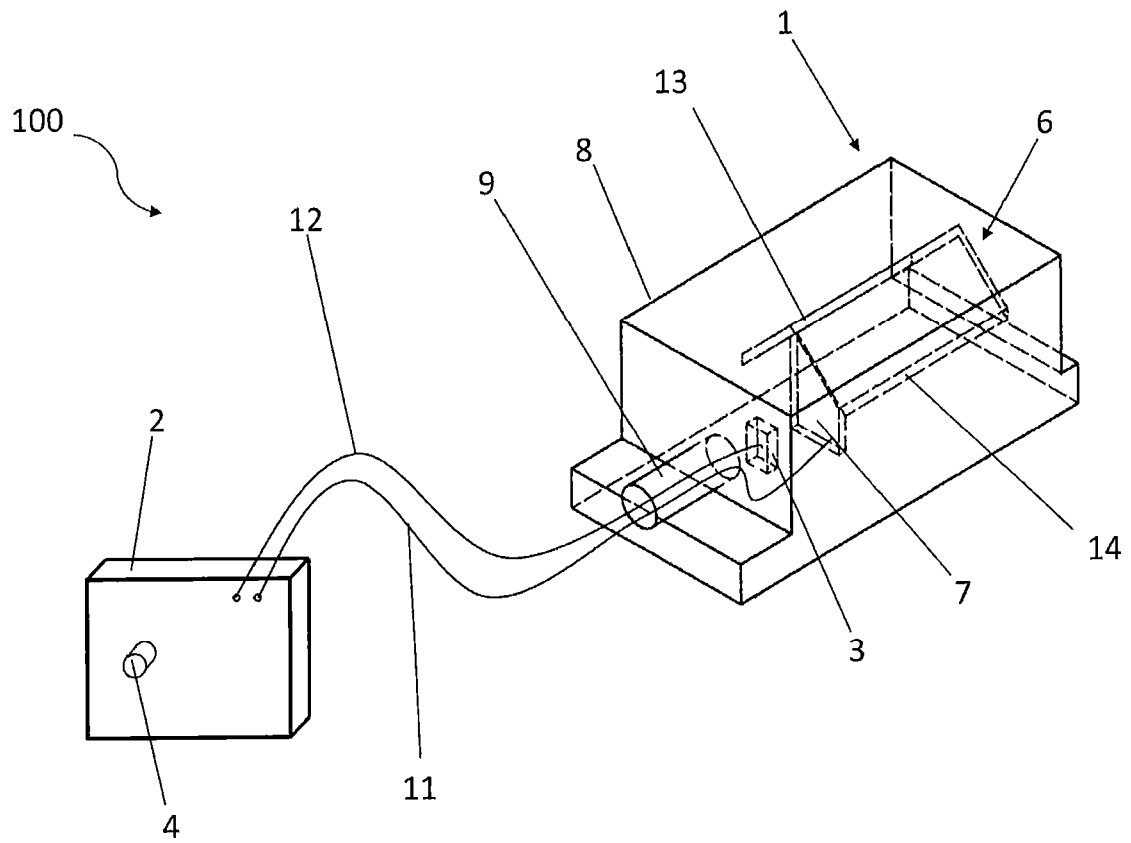


Fig. 1

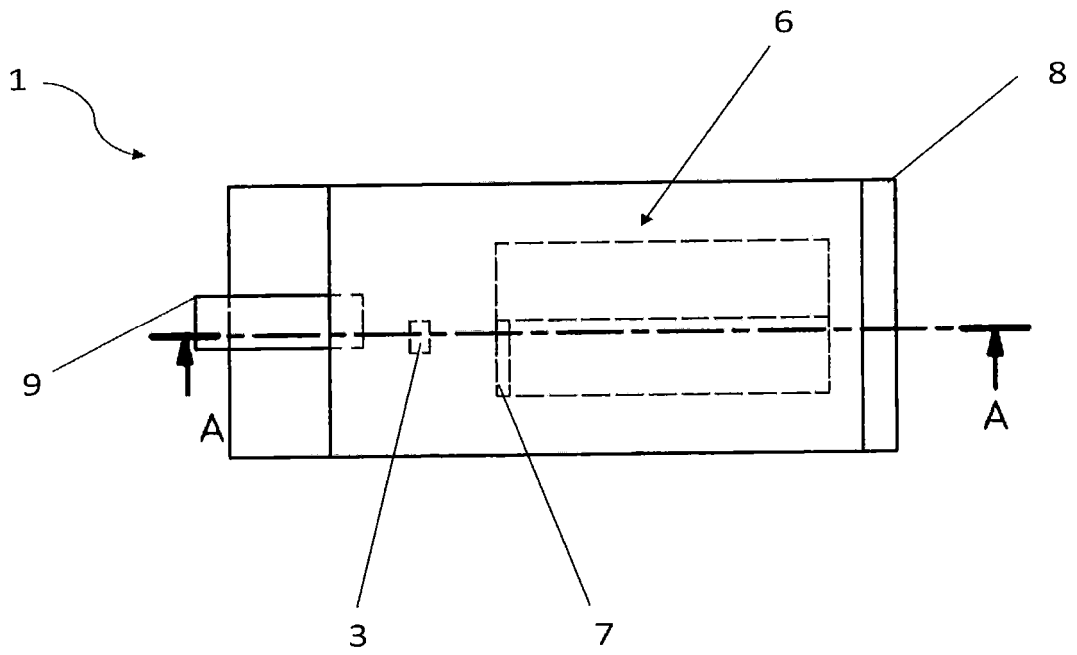


Fig. 2

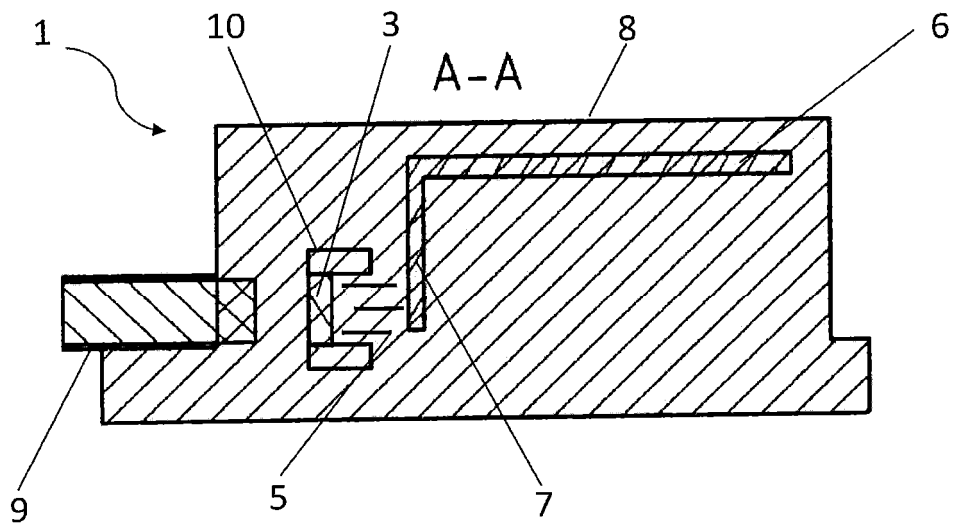


Fig. 3

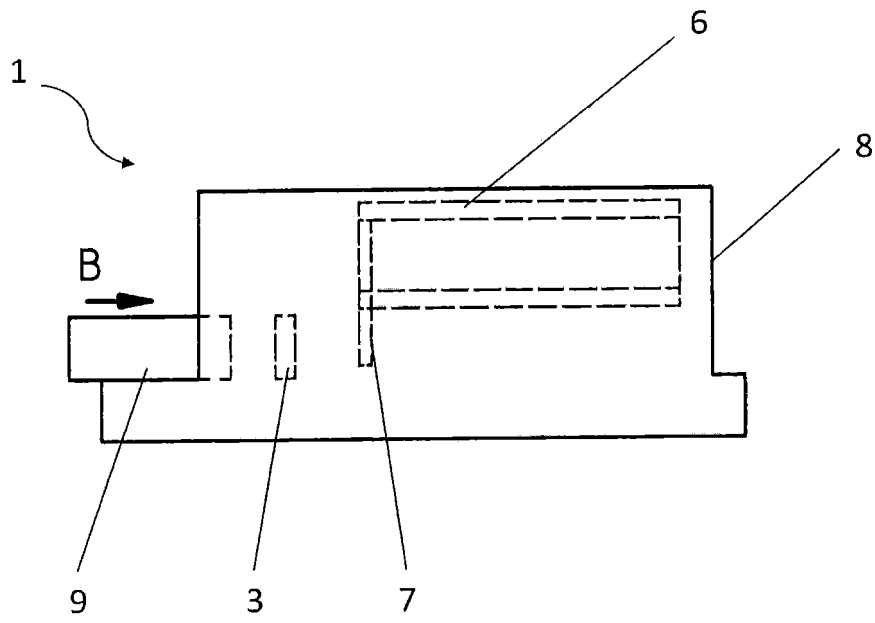


Fig. 4

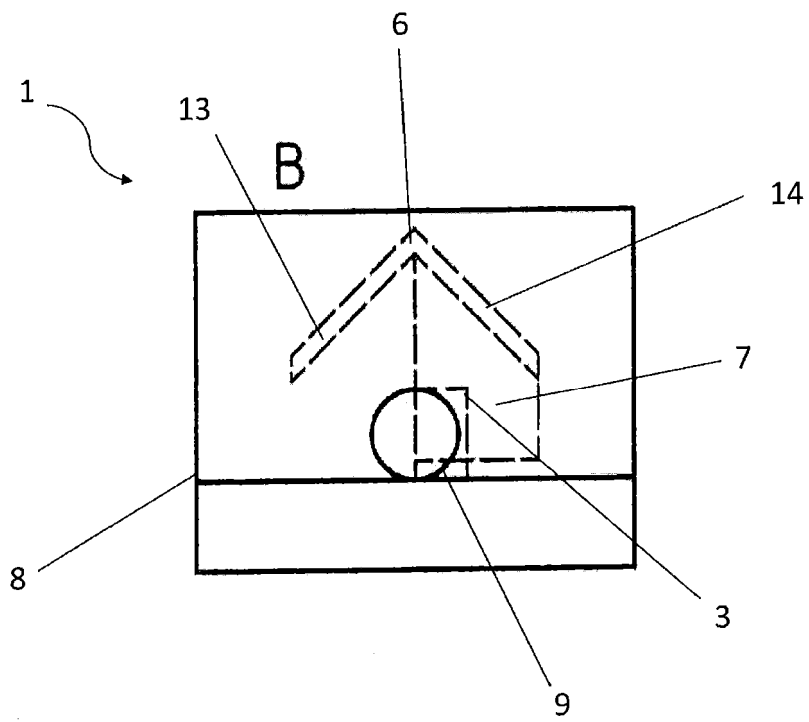


Fig. 5