

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 925 677**

51 Int. Cl.:

G08B 21/02 (2006.01)

H02H 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2019 PCT/EP2019/066119**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.12.2019 WO19243382**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2019 E 19732010 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022 EP 3811347**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para aumentar la seguridad de una persona en caso de accidente eléctrico**

30 Prioridad:

21.06.2018 AT 505122018

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

19.10.2022

73 Titular/es:

**ADAPTIVE REGELSYSTEME GESELLSCHAFT
MBH (100.0%)
Oberndorferstraße 35 / Eingang C
5020 Salzburg, AT**

72 Inventor/es:

KLAPPER, ULRICH

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 925 677 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 aumentar la seguridad de una persona en caso de accidente eléctrico

5 La presente invención se refiere a una disposición con mayor seguridad, y a un procedimiento asociado, para una persona que trabaja en una instalación eléctrica en caso de accidente eléctrico, en la que la persona lleva un dispositivo de protección para detectar una corriente eléctrica corporal a través de la persona y al menos otra persona con un dispositivo de protección o un dispositivo de comunicación externo se encuentra en las proximidades de la persona implicada en el accidente.

10 Las instalaciones eléctricas para el suministro, la distribución y la transmisión de energía eléctrica, como el suministro de energía en un edificio o para la maquinaria o una red eléctrica de alta tensión o secciones de la misma, requieren una inspección, un mantenimiento y una revisión regulares, que se llevan a cabo por personas adecuadas, a veces también durante el funcionamiento. Esto suele implicar el uso de equipos de prueba especiales que se conectan a partes del sistema de transmisión de energía. Estos comprobadores pueden generar por sí mismos altas tensiones y/o corrientes eléctricas para una comprobación. En este contexto, esto se asocia con un riesgo inmanente para dichas personas, ya que en caso de contacto involuntario con partes vivas o con tensión, puede haber peligro de muerte debido a una descarga eléctrica o, al menos, riesgo de lesiones a veces considerables. Por regla general, también hay personas en las inmediaciones de una instalación eléctrica que, en caso de comportamiento incorrecto o de un fallo en la instalación eléctrica, por ejemplo una rotura del aislamiento, también pueden sufrir una descarga eléctrica si entran en contacto con un componente con tensión. Por lo tanto, es una práctica habitual en las instalaciones eléctricas, especialmente en los entornos industriales, prever una parada de emergencia para desenergizar un componente con tensión o bajo tensión en caso de que una persona lo toque. Con este tipo de dispositivos de seguridad, la seguridad de las personas que trabajan en partes activas o en tensión contra las descargas eléctricas debidas a un contacto involuntario puede aumentar si otras personas presentes activan la parada de emergencia en caso de avería. Sin embargo, esto requiere que al menos otra persona esté presente en las inmediaciones de un accidente eléctrico y también se dé cuenta del mismo, lo que no siempre ocurre.

30 Por lo tanto, ya se conocen procedimientos y dispositivos para una mejor protección de las personas contra las corrientes eléctricas corporales inadmisibles. El documento DE 39 03 025 A1, por ejemplo, describe un procedimiento y un dispositivo de este tipo, en el que se dispone un electrodo en cada una de al menos dos extremidades de la persona, por ejemplo, los brazos o las piernas, que están conectados a un dispositivo de control. A través de los electrodos, la unidad de control detecta una corriente corporal mediante el contacto con un potencial eléctrico externo. Si se detecta tal flujo de corriente, la unidad de control activa un dispositivo de corte que interrumpe el suministro de corriente al punto de contacto. Los electrodos y la unidad de control pueden estar dispuestos en una prenda de vestir y la conexión entre la unidad de control y el dispositivo de corte es inalámbrica. El documento DE 44 38 063 A1 muestra un dispositivo de protección similar. Estos dispositivos de protección pueden utilizarse para aumentar la seguridad de las personas que trabajan con piezas en tensión o con partes en tensión frente a las descargas eléctricas debidas a un contacto accidental.

Además, se sabe por el documento DE 42 19 894 A1 que se puede informar a otra persona de un accidente a través de un enlace de comunicación.

45 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es aumentar la seguridad de las personas que se encuentran en las proximidades de una instalación eléctrica contra las descargas eléctricas cuando tocan partes vivas o con tensión de la instalación eléctrica.

50 Según la invención, esta tarea se resuelve en el sentido de que se proporciona una unidad de comunicación en el dispositivo de protección de la persona implicada en el accidente, el dispositivo de protección de la persona implicada en el accidente establece una conexión de comunicación entre la unidad de comunicación del dispositivo de protección de la persona implicada en el accidente y el dispositivo de protección de la otra persona o entre la unidad de comunicación del dispositivo de protección de la persona implicada en el accidente y el dispositivo de comunicación externo de la otra persona, al menos en el caso de un accidente eléctrico con una corriente corporal no permitida detectada con el dispositivo de protección, y el dispositivo de protección de la persona implicada en el accidente informa a la otra persona, como mínimo, del accidente eléctrico a través de la conexión de comunicación. De este modo, se puede garantizar que al menos otra persona que se encuentre en las proximidades de la persona implicada en el accidente esté informada sobre un posible accidente eléctrico. Esta otra persona puede entonces emprender una acción eficaz para rescatar a la persona implicada en el accidente o para proteger a otras personas en las inmediaciones, por ejemplo apagando o cortocircuitando un circuito eléctrico o también alejando a la persona implicada en el accidente. En el caso de las descargas eléctricas, en particular, una asistencia rápida puede salvar vidas, lo que es posible gracias a la presente invención.

Al mismo tiempo, se puede aumentar la seguridad de otras personas frente a posibles descargas eléctricas, ya que se les informa inmediatamente de una descarga eléctrica en las proximidades. Otras formas de realización y efectos ventajosos de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción.

5 La presente invención se explica con más detalle a continuación con referencia a las Figuras 1 a 8, que muestran formas de realización ventajosas de ejemplo, esquemáticas y no limitantes de la invención. De este modo, en ellas,

Fig. 1 muestra un dispositivo de protección utilizado para la invención,

10 Fig. 2 muestra la integración de una entrada de señal de emergencia para recibir una señal de emergencia en un dispositivo,

Fig. 3 muestra una forma de realización del procedimiento según la invención para notificar a otra persona en las proximidades de una persona que ha sido herida por un accidente eléctrico y que lleva un dispositivo de protección,

Fig. 4 muestra el uso de dispositivos de comunicación externos para establecer un enlace de comunicación,

15 Fig. 5 muestra la alerta de un accidente eléctrico a una ubicación remota,

Fig. 6 muestra la alerta de la ubicación remota a través de un terminal móvil,

Fig. 7 muestra la detección de la posición de la persona con dispositivo de protección, y

Fig. 8 muestra una disposición que comprende una pluralidad de receptores de radio para transmitir la señal de socorro de un dispositivo de protección.

20 La presente invención utiliza un dispositivo de protección 1, cuya función básica es conocida en el estado de la técnica, y que se explica con más detalle con referencia a la Fig. 1 para su mejor comprensión. El dispositivo de protección 1, o al menos partes del mismo, está dispuesto o integrado en una prenda de vestir 2, en este caso una camisa. Por supuesto, también son posibles otras piezas como prenda 2, por ejemplo, un pantalón, un jersey, una camiseta, una chaqueta, un mono, etc. También son posibles combinaciones de varias partes como prenda 2, por ejemplo, una combinación de pantalón y camisa, etc. Al menos un sensor 3 está dispuesto en la prenda 2 para detectar una corriente eléctrica corporal que fluye a través del cuerpo humano. Por ejemplo, los electrodos 5 pueden utilizarse como sensor 3 para detectar un potencial eléctrico o una corriente eléctrica. Los electrodos 5 se disponen preferentemente en puntos expuestos de la prenda 2, por ejemplo, en la zona de las extremidades, por ejemplo en las mangas, las perneras de los pantalones o las capuchas. También se puede utilizar un sensor biométrico 7 como sensor 3 para detectar una señal biométrica, por ejemplo, la frecuencia de los latidos del corazón, la amplitud o el curso de los latidos del corazón, la frecuencia respiratoria, la resistencia de la piel, etc. Mediante la evaluación de la señal biométrica, en particular de los latidos del corazón (frecuencia, amplitud y/o curso), también es posible inferir una corriente eléctrica corporal que fluye.

35 El sensor 3, o los sensores, pueden estar preferentemente integrados en la prenda 2 para este fin, pero también pueden aplicarse por separado, por ejemplo mediante un manguito, una muñequera o un cinturón. En una posible forma de realización, un sensor 3 podría ser diseñado como un electrodo 5 en la forma de una conocida bobina de Rogowski (como en la Fig. 1) para detectar una corriente eléctrica que fluye a través de una extremidad, u otra parte del cuerpo humano. Para ello, el electrodo 5 puede colocarse en un anillo alrededor de una extremidad, por ejemplo, en la cintura de una manga o en la pernera de un pantalón de la prenda 2. Para detectar un potencial eléctrico, el electrodo 5 debe ser conductor de electricidad contra la piel, mientras que esto no sería necesariamente necesario en el caso de una bobina de Rogowski, por ejemplo. También se puede realizar una medición de resistencia de forma regular o continua entre dos electrodos 5 para comprobar si la prenda 2 está bien conectada al cuerpo de la persona 8. Para detectar los latidos del corazón, podría integrarse en la prenda 2, en la zona del pecho, el correspondiente sensor biométrico 7, por ejemplo, un sensor de frecuencia cardíaca, o podría llevarse una correa pectoral.

50 Un sensor 3 está conectado a través de al menos una línea de señal 4 a una unidad de evaluación 6 (por ejemplo, en forma de unidad de ordenador, posiblemente también con el software correspondiente). Las señales detectadas por el al menos un sensor 3 se evalúan en la unidad de evaluación 6. Por ejemplo, se puede evaluar un potencial eléctrico detectado con un electrodo 5 como sensor 3 o una corriente eléctrica fluyente detectada. Entre dos potenciales eléctricos detectados, por ejemplo con dos sensores 3 diseñados como electrodos 5, se puede determinar y evaluar una tensión eléctrica aplicada en la unidad de evaluación 6. La evaluación puede ser analógica con un hardware adecuado o digital, lo que requiere una conversión A/D y el correspondiente hardware y software. 55 En caso de detectarse una corriente corporal peligrosa, por ejemplo, un latido anormal del corazón, un flujo de corriente peligroso detectado o una diferencia de potencial (tensión) peligrosa entre dos electrodos 5, que a su vez indica un flujo de corriente a través del cuerpo, la unidad de evaluación 6 genera una señal de emergencia S, que puede utilizarse para desencadenar una acción deseada. Para ello, en la unidad de evaluación 6 pueden almacenarse o especificarse, por supuesto, los correspondientes valores límite para una corriente corporal admisible, por ejemplo, una diferencia de potencial admisible o una corriente admisible, que también pueden modificarse. Asimismo, los patrones de una señal biométrica que indican una corriente corporal peligrosa también pueden almacenarse en la unidad de evaluación 6.

65 Ventajosamente, en la prenda 2 pueden colocarse varios sensores 3 para aumentar la seguridad de la detección de corrientes eléctricas corporales peligrosas. Por ejemplo, los electrodos 5 podrían estar colocados en las

extremidades y, además, podría haber un sensor biométrico 7 para detectar los latidos del corazón, como se muestra en la Fig. 1.

5 Del mismo modo, la seguridad del dispositivo de protección 1 puede incrementarse mediante la provisión de redundancias. Por ejemplo, puede haber más de una línea de señalización 4 por cada sensor 3, con lo que las posibles roturas de cable o fallos de contacto no tienen por qué provocar un fallo de la función de seguridad, o incluso se puede detectar una rotura de cable o un fallo de contacto y, si es necesario, indicarlo.

10 La unidad de evaluación 6 es preferiblemente sostenida o transportada por la persona 8 que lleva el dispositivo de protección 1. Por ejemplo, podría estar dispuesto en una bolsa de hombro o una mochila, pero también podría estar metido en un bolsillo de la prenda de vestir 2 o, ventajosamente, también podría estar integrado, total o parcialmente, en la prenda de vestir 2, por ejemplo en forma de una prenda inteligente con electrónica integrada.

15 En principio, la señal de emergencia S puede emitirse por cable o de forma inalámbrica y puede recibirse en la entrada de la señal de emergencia por cable o de forma inalámbrica.

20 El dispositivo de protección 1 consta, por ejemplo, de una prenda 2 con al menos un sensor 3 y una unidad de evaluación 6, que está conectada al menos a un sensor 3 mediante al menos una línea de señal 4 y que evalúa una señal detectada por el sensor 3 para detectar una corriente eléctrica corporal peligrosa. La señal de emergencia S de la unidad de evaluación 6, o del dispositivo de protección 1 en general, puede ser utilizada en el sistema eléctrico 10 para tomar ciertas acciones configuradas para aumentar la seguridad de una persona 8 contra las descargas eléctricas. Estas acciones son, en particular, acciones de conmutación para desenergizar la instalación eléctrica 10, o partes de ella.

25 A modo de ejemplo, esto se explica con referencia a la Fig. 2, que muestra un dispositivo 11 como ejemplo de una instalación eléctrica 10 o parte de una instalación eléctrica 10. El dispositivo 11 dispone de un generador de corriente y/o tensión 25 que genera las corrientes y/o tensiones eléctricas necesarias en las salidas de corriente y tensión 22 del dispositivo 11. Para ello, el dispositivo 11 está conectado a una fuente de alimentación 24, que puede ser externa (por ejemplo, una red eléctrica o una batería externa, o interna (por ejemplo, en el caso de un dispositivo alimentado por batería). En el dispositivo 11, hay una unidad de desconexión 23 entre el generador de corriente y/o tensión 25 y las salidas de corriente y tensión 22. Sin embargo, la unidad de desconexión 23 también podría estar situada delante del generador de corriente y/o tensión 25, o en otro lugar adecuado del dispositivo 11. Por supuesto, la unidad de desconexión 23 puede ser también de diseño multipolar, en función del número de salidas de corriente y tensión 22. Cuando se acciona, el interruptor de parada de emergencia 20 activa la unidad de desconexión 23, por ejemplo un relé de desconexión, en el dispositivo 11, que desconecta y/o cortocircuita las salidas de corriente y tensión 22 del dispositivo 11. El interruptor de parada de emergencia 20 puede ser accionado manualmente por una persona presente para desenergizar y/o cortocircuitar las salidas del dispositivo 11 y/o el sistema eléctrico 10 y/o partes de un sistema eléctrico 10. En la instalación eléctrica 10 se dispone además de una entrada de señal de emergencia 21, que acciona la unidad de desconexión 23 del circuito de parada de emergencia al recibir una señal de emergencia S, en particular del dispositivo de protección 1. De acuerdo con la invención, la entrada de señal de emergencia 21 está consecuentemente también conectada a la unidad de desconexión 23 y activa la unidad de desconexión 23 cuando se recibe una señal de emergencia S a través de la entrada de señal de emergencia 21. No obstante, en el dispositivo 11 también podrían preverse, por supuesto, varias unidades de desconexión 23 conectadas en serie, cada una de las cuales se controla por separado, por ejemplo, una unidad de desconexión para el interruptor de parada de emergencia 20 y una unidad de desconexión 23 para la entrada de señal de emergencia 21. Sin embargo, la entrada de la señal de emergencia 21 no tiene que estar necesariamente integrada en el dispositivo 11, sino que también podría diseñarse como una unidad separada conectada al dispositivo 11.

50 La desenergización de la instalación eléctrica 10, o de una parte de la misma, puede realizarse, por supuesto, de otras maneras. Por ejemplo, se puede activar un interruptor para desconectar un circuito de la red eléctrica. Del mismo modo, se puede cortocircuitar un circuito (por ejemplo, conectando una fase al neutro) para activar un disyuntor que desconecte el circuito de la red. Asimismo, podría generarse una corriente de defecto a tierra suficientemente alta (por ejemplo, conectando una fase a tierra a través de una resistencia) para activar un interruptor diferencial. Además, hay, por supuesto, otras formas de desenergizar el sistema eléctrico 10, o partes del mismo.

60 En el dispositivo de protección 1, preferentemente en la prenda de vestir 2 o en una unidad externa que esté en conexión de datos con el dispositivo de protección 1, puede proporcionarse opcionalmente al menos otro sensor 9 para detectar una variable adicional, sirviendo la variable adicional para detectar otro estado de la persona 8 (además de una posible corriente corporal). El sensor adicional 9 puede ser un sensor de aceleración, por ejemplo, para poder detectar una caída de la persona 8. Mediante un sensor de posición como sensor adicional 9, se puede detectar cuando la persona 8 está tumbada. El sensor adicional 9 puede estar diseñado para registrar un ECG (electrocardiograma), que puede proporcionar información importante sobre el estado de la persona 8 implicada en el accidente en relación con un accidente eléctrico. Mediante un sensor de aceleración o un sensor de movimiento como otro sensor 9, también se puede registrar la respiración de la persona 8 implicada en el accidente. Por

supuesto, también se pueden instalar otros sensores 9 en el dispositivo de protección 1, por lo que es posible cualquier combinación de los sensores 9 mencionados.

5 Los valores registrados con el sensor 3, o los sensores 3, y/o los valores registrados con el al menos otro sensor 9 también pueden almacenarse en el dispositivo de protección 1 en una unidad de memoria, por ejemplo en la unidad de evaluación 6. Esto permite leer posteriormente los valores almacenados o transferirlos a otros lugares.

10 Si el dispositivo de protección 1, tal como se ha descrito anteriormente, detecta un contacto de la persona 8 con una parte viva o con tensión de una instalación eléctrica 10, que provoca una corriente corporal no permitida que fluye a través de la persona 8, se activa una señal de emergencia S, por ejemplo, de forma inalámbrica, por ejemplo, a través de un enlace de radio. De este modo, el dispositivo de protección 1 desencadena una acción de conmutación a través de la entrada de señal de emergencia 21 en el sistema eléctrico 10, cuyo objetivo es desenergizar al menos la parte que es tocada por una persona 8.

15 En muchas situaciones, el dispositivo de protección 1 puede accionar con éxito una parada de emergencia o iniciar otra acción de conmutación a través de una entrada de señal de emergencia 21, con lo que la instalación eléctrica 10 o al menos partes de ella quedan sin tensión. Sin embargo, cuando el dispositivo de protección 1 se activa, ya se ha producido una descarga eléctrica en estas situaciones.

20 En muchos casos, para realizar trabajos en partes vivas de una instalación eléctrica 10, varias personas estarán en la zona de trabajo al mismo tiempo. Ejemplos típicos son un accidente con un vehículo eléctrico o, de forma más general, un accidente eléctrico en el que trabajan varios bomberos o personal de rescate, o trabajos en líneas eléctricas derribadas o postes eléctricos caídos tras una tormenta. Sin embargo, en estas situaciones, un accidente eléctrico en el que esté implicada una persona 8 puede pasar inadvertido para las demás personas que se encuentran en las inmediaciones, incluso en el entorno más cercano. Esto también puede poner en peligro a otras personas, por ejemplo porque tocan a la persona 8 que está en el circuito eléctrico o porque también tocan la parte bajo tensión. Aparte de eso, una acción eficaz para rescatar a la persona 8 que ha tenido un accidente o para proteger a otras personas en las inmediaciones, por ejemplo desconectando o cortocircuitando el circuito o también alejando a la persona 8 que ha tenido un accidente, solo es posible si al menos otra persona en las inmediaciones se da cuenta del accidente eléctrico. En estos casos, puede utilizarse ventajosamente un dispositivo de protección 1 según la invención, como se describe a modo de ejemplo en la Fig. 3.

35 Se supone que varias personas 8a, 8b, cada una con un dispositivo de protección 1a, 1b, se encuentran en las proximidades de un componente bajo tensión de una instalación eléctrica 10 y que los dispositivos de protección 1a, 1b están en comunicación 81. Para ello, cada dispositivo de protección 1a, 1b puede estar diseñado con una unidad de comunicación 80a, 80b para poder establecer un enlace de comunicación 81, por ejemplo Bluetooth. Una unidad de comunicación 80a, 80b puede estar integrada en la prenda 2, por ejemplo, de nuevo como parte de una prenda inteligente, pero también puede proporcionarse como un componente separado (hardware) en el dispositivo de protección 1a, 1b. El enlace de comunicación 81 puede establecerse de forma permanente o también ad hoc. Si un dispositivo de protección 1a de una persona 8a detecta una corriente corporal no permitida a través de la persona 8a, por ejemplo, porque esta persona 8a queda atrapada en un circuito eléctrico, la al menos otra persona 8b en las proximidades es informada de ello a través del enlace de comunicación 81 y la unidad de comunicación 80b del dispositivo de protección 1b que lleva la otra persona 8b. El tipo concreto de alerta o transmisión de datos no es importante en este caso, lo importante es que la otra persona 8b es alertada por el dispositivo de protección 1a de la persona 8a que ha tenido el accidente y está así habilitada para tomar una acción apropiada para ayudar a la persona 8a que ha tenido el accidente. Esto aumenta la seguridad de la persona 8a implicada en el accidente, ya que se puede prestar asistencia más rápidamente en caso de accidente eléctrico. En particular, una asistencia rápida y específica puede ser decisiva para la persona 8a implicada en un accidente eléctrico.

50 Para ello, el dispositivo de protección 1a, 1b también puede disponer de una unidad de señalización correspondiente, por ejemplo una alarma acústica, visual o palpable. Si un dispositivo de protección 1a, 1b está provisto adicionalmente de un identificador único, también es posible transmitir qué dispositivo de protección 1a está afectado para facilitar la localización de la persona 8a que ha sufrido un accidente. Sin embargo, también podría iniciarse una señal visual o acústica en el dispositivo de protección 1a de la persona 8a que ha tenido un accidente para que otras personas 8b puedan reconocer rápidamente qué persona 8a de las inmediaciones ha tenido un accidente. Esto puede acelerar considerablemente la asistencia a una persona lesionada 8a.

60 Sin embargo, las unidades de comunicación 80a, 80b de los dos dispositivos de protección 1a, 1b no tienen que comunicarse directamente entre sí. Sería concebible, por ejemplo, que se estableciera un centro de comunicación 82 en la zona de trabajo, al que se conectan los dispositivos de protección individuales 1a, 1b a través de sus unidades de comunicación 80a, 80b, como se indica en la Fig. 3. El enlace de comunicación 81 se establece entonces a través del centro de comunicación 82. La central de comunicación 82 se encarga entonces de transmitir una alarma desde un dispositivo de protección 1a a todos los demás dispositivos de protección 1b conocidos. Se puede prever que los dispositivos de protección 1 en las proximidades del centro de comunicación 82 (dentro del alcance de recepción y transmisión) se registren en el centro de comunicación 82 para que éste conozca todos los

dispositivos de protección 1 presentes en las proximidades. Alternativamente, la central de comunicaciones 82 podría también enviar simplemente una alarma (por ejemplo, en forma de mensaje de difusión), que puede ser recibida por todos los dispositivos de protección 1 situados en la zona de recepción.

5 Del mismo modo, es concebible que las unidades de comunicación 80a del dispositivo de protección 1a de la persona 8a implicada en el accidente se conecten a un dispositivo de comunicación externo 83a de la persona 1a, por ejemplo, un terminal móvil 66a (por ejemplo, a través de Bluetooth), que luego establece el enlace de comunicación 81 con la otra persona 8b, como se muestra en la Fig. 4. En este caso, se establece un enlace de comunicación 81 con un dispositivo de comunicación externo 83b de la otra persona 8b, por ejemplo, un terminal móvil 66b de la persona 8b, para alertar a la otra persona 8b. Además, el dispositivo de comunicación externo 83b de la otra persona 8b también podría estar conectado a una unidad de comunicación 80b del dispositivo de protección 1b de la otra persona 8b (por ejemplo, a través de Bluetooth), que a su vez también puede activar una señalización en el dispositivo de protección 1b.

15 También se puede prever que el dispositivo de protección 1b de la persona alarmada 8b emita de nuevo una señal de emergencia S cuando se emita una alarma por sí misma, que a su vez puede utilizarse para una acción de conmutación en el sistema eléctrico 10.

20 En lugar de un centro de comunicación 82 instalado en las proximidades de las personas 8a, 8b, la conexión de comunicación 81 descrita también podría realizarse a través de un lugar distante 60 como centro de comunicación 82, como se indica en la Fig. 4. Esto es particularmente interesante si los terminales móviles 66a, 66b se utilizan como dispositivos de comunicación externos 83a, 83b, que permiten un enlace de comunicación 81 a larga distancia.

25 La alerta de otra persona 8b con un dispositivo de protección 1b que está en conexión de comunicación 81 con el dispositivo de protección 1a de la persona 8a que ha tenido un accidente es independiente de si se emite una señal de emergencia S en el dispositivo de protección 1a de la persona 8a que ha tenido un accidente o de si, en caso de que se emita la señal de emergencia S, se establece también una acción de conmutación que desenergiza la instalación eléctrica 10, o parte de ella. La seguridad de la persona 8b implicada en el accidente se ve incrementada por el mero hecho de que al menos otra persona 8b en las inmediaciones es informada de un accidente eléctrico y esta otra persona 8b puede entonces tomar una acción eficiente para rescatar a la persona 8a implicada en el accidente o para proteger a otras personas en las inmediaciones, por ejemplo, desconectando o cortocircuitando un circuito eléctrico o también alejando a la persona 8a implicada en el accidente. Esto también se aplica en el caso de que el dispositivo de protección 1a emita una señal de emergencia S destinada a desencadenar una acción de conmutación, pero la acción de conmutación no tiene éxito por cualquier motivo. También en este caso, alertar a otra persona 8b de las inmediaciones es un paso importante para aumentar la seguridad.

35 Para aumentar aún más la seguridad de la persona 8a implicada en el accidente, puede preverse que un dispositivo de protección 1 establezca también un enlace de radio 62 (indicado por la línea discontinua) con una unidad de transmisión 64, como un transmisor de radio móvil 63, a una ubicación configurada 60 remota del lugar del accidente eléctrico, para que se disponga o coordine la asistencia a la persona 8 implicada en el accidente, preferiblemente por otra persona 61 en la ubicación remota 60, como se muestra en la Fig. 5. Después de que ambos dispositivos de protección 1a, 1b tengan conocimiento del accidente eléctrico, es en sí mismo irrelevante cuál de los dispositivos de protección 1a, 1b implicados establece el enlace radioeléctrico 62, por lo que no se hace ninguna otra distinción a este respecto. Sin embargo, es preferible que la información de la ubicación remota 60 se proporcione a través del dispositivo de protección 1 de la persona 8 implicada en el accidente. "Remoto" en este contexto significa que esta otra persona 61 está al menos lo suficientemente lejos de la persona 8 implicada en el accidente como para que esta otra persona 61 no pueda percibir directamente el estado de la persona implicada en el accidente ni visual ni acústicamente. La otra persona 61 puede, por ejemplo, estar sentada en un centro de emergencias, que puede estar en un lugar completamente diferente. Dicha ubicación remota 60 también puede actuar como centro de comunicación 82, tal y como se ha descrito con anterioridad. El dispositivo de protección 1 puede establecer el enlace de radio 62 directamente a través de la unidad de transmisión 64, por ejemplo mediante un transmisor de radio móvil 63 integrado en la prenda 2, por ejemplo también como parte de la ropa inteligente. Alternativamente, el dispositivo de protección 1 puede establecer el enlace de radio 62 de forma indirecta, por ejemplo, mediante la conexión del dispositivo de protección 1, a través de la unidad de transmisión 64, a un terminal móvil 66 de la persona 8, por ejemplo, un teléfono inteligente, a través de un enlace de datos adecuado 65, por ejemplo, Bluetooth (por ejemplo, mediante el uso de Bluetooth), que luego establece el enlace de radio 62 a la ubicación remota 60, como se muestra en la Fig. 6. El enlace de radio 62 puede utilizarse para enviar un mensaje predeterminado, por ejemplo un mensaje de texto (SMS), una transmisión de datos (por ejemplo por correo electrónico) o para realizar una llamada. La otra persona 61 en la ubicación remota 60 también puede llevar un terminal móvil 67 que puede conectarse al enlace de radio 62 si es necesario, por ejemplo, a través de una red de telefonía móvil. Es obvio que la ubicación remota 60 (por ejemplo, el centro de emergencias) no tiene por qué estar basada en la ubicación, especialmente si la otra persona 61 también utiliza un terminal móvil 67 para contactar.

La unidad de transmisión 64, por ejemplo en forma de transmisor de radio móvil 63, está preferiblemente integrada en la unidad de evaluación 6 o también en la propia prenda de vestir 2 (por ejemplo en forma de ropa inteligente). La unidad de transmisión 64 puede ser controlada por la unidad de evaluación 6 del dispositivo de protección 1.

- 5 La otra persona 61 puede entonces coordinar la asistencia a la persona 8 que ha sufrido un accidente. Por ejemplo, en un centro de emergencias se puede conocer la ubicación de las personas 8 que trabajan en equipos eléctricos vivos o energizados 10. Por ejemplo, se planifican los trabajos de mantenimiento de una red de suministro de energía como una instalación eléctrica 10 (como en la Fig. 3) y se sabe cuándo y dónde se van a realizar. El dispositivo de protección 1 puede asignarse a una persona específica 8 y también puede tener una identificación
- 10 única (por ejemplo, un número de teléfono móvil). De este modo, una llamada de emergencia entrante (también como mensaje de texto o como correo electrónico) desde un dispositivo de protección 1 puede asignarse a una ubicación y/o a una persona 8 del centro de emergencias, por lo que la asistencia de un ayudante puede ser coordinada específicamente por la otra persona 61.
- 15 El dispositivo de protección 1 también puede estar equipado con una unidad 72 para la determinación de la posición. Para ello, la unidad 72 para la determinación de la posición, por ejemplo un sensor GPS (Sistema de Posicionamiento Global), puede estar dispuesta en la prenda 2 (como se indica en líneas discontinuas en la Fig. 7) o integrada en ella, por ejemplo en una prenda inteligente con electrónica integrada. Por supuesto, también son posibles otros sistemas de navegación por satélite para este fin, como GALILEO. Sin embargo, también existen, por
- 20 supuesto, otras posibilidades para determinar la posición de una persona 8 por medio de una unidad 72 para la determinación de la posición. Por ejemplo, la posición actual podría inferirse a partir de la disponibilidad de las redes WLAN (LAN inalámbricas). También se puede determinar una posición a través de una red de telefonía móvil, por ejemplo, mediante el posicionamiento GSM.
- 25 Sin embargo, el dispositivo de protección 1 también puede estar conectado a una unidad externa 71, que puede realizar una determinación de posición, como una unidad 72 para la determinación de posición, como se muestra por ejemplo en la Fig. 7. Los teléfonos móviles o smartphones actuales suelen tener integrada la determinación de la posición, por lo que un terminal móvil 66 puede utilizarse de forma especialmente ventajosa como unidad externa 71 para este fin (como en la Fig. 5). Sin embargo, la unidad externa 71 también puede ser un receptor GPS. Esto
- 30 permite que el dispositivo de protección 1 se conecte a la unidad externa 71 a través de una conexión de datos adecuada 65, por ejemplo Bluetooth, para obtener la posición actual de la persona 8 desde la unidad externa 71. Para la conexión, se podría disponer de nuevo de una unidad de transmisión 64 en el dispositivo de protección 1, por ejemplo. La posición actual puede almacenarse en el dispositivo de protección 1, preferiblemente en la unidad de evaluación 6 del dispositivo de protección 1, preferiblemente con otros detalles de un accidente eléctrico, como la
- 35 fecha, la hora, la duración de la corriente corporal, el nivel del flujo de corriente, para permitir una evaluación posterior. Por posición actual se entiende aquí tanto las coordenadas geográficas como una ubicación concreta. Como muchas unidades externas suelen tener también una función de posicionamiento, la ubicación también puede utilizarse directamente como posición actual.
- 40 Por supuesto, la posición o ubicación actual también puede ser transmitida a una ubicación remota 60 (como en la Fig. 5 o 6) para ayudar a coordinar la asistencia a la persona lesionada 8. La posición o ubicación actual también podría transmitirse a la ubicación remota 60 a intervalos de tiempo específicos para conocer siempre una posición o ubicación actual de la persona 8.
- 45 Es obvio que cuando el dispositivo de protección 1 notifica a una ubicación remota en caso de accidente eléctrico, también puede transmitirse, por supuesto, información adicional, por ejemplo, datos de otros sensores 9 del dispositivo de protección 1 sobre el estado de la persona 8, por ejemplo, la posición de la persona 8 (caída, persona tumbada), el pulso, el ECG, la respiración. Esta información adicional puede ser importante para la coordinación de la ayuda y la operación de rescate.
- 50 La unidad remota 60 puede, por supuesto, también estar automatizada en el sentido de que, en caso de que se reciba un mensaje de un accidente eléctrico de una persona 8, se realicen automáticamente ciertas acciones, por ejemplo, la notificación de un servicio de rescate o de ayuda, posiblemente también con la posición o ubicación específica de la persona 8, posiblemente también con otros datos existentes. En este caso, la persona 61 adicional no sería absolutamente necesaria.
- 55 Para ello, la localización remota 60 también podría determinar uno, o incluso varios, ayudantes en las proximidades de la persona 8 que ha sufrido un accidente e informarles específicamente sobre el accidente eléctrico. Preferentemente, se determina el ayudante más cercano a la persona 8 implicada en el accidente. Para ello, el
- 60 ayudante puede estar equipado con una unidad de comunicación, por ejemplo, un teléfono móvil o un teléfono inteligente, que es contactado por la ubicación remota 60 o por otra persona 61 en la ubicación remota 60 con un mensaje apropiado. El mensaje puede ser un SMS, un correo electrónico o algo similar, o una llamada telefónica.
- 65 Se podría determinar un ayudante en las proximidades de la persona implicada en el accidente conociendo las posiciones de todos los posibles ayudantes en la ubicación remota 60. Por ejemplo, las posiciones actuales podrían

transmitirse continuamente a la ubicación remota 60 a través de las unidades de comunicación de los ayudantes a intervalos predefinidos. Sin embargo, la proximidad también podría determinarse comprobando si una unidad de comunicación de la persona implicada en el accidente 8, por ejemplo un terminal móvil 66, puede intercambiar mensajes con una unidad de comunicación de un ayudante, por ejemplo vía Bluetooth, o si ambos pueden recibir la misma red WLAN. Esto también podría ser comunicado continuamente a la ubicación remota 60 por la unidad de comunicación respectiva para que la ubicación remota 60 siempre tenga un estado actual.

Se pueden concebir situaciones en las que la señal de emergencia S provoque una acción de conmutación en la instalación eléctrica 10, pero que no conduzca al éxito deseado, es decir, a la desenergización de la parte contactada. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si se interrumpe un circuito de emergencia pero hay otro circuito que no está conectado a la parada de emergencia. Por lo tanto, en el dispositivo 11 que recibe la señal de emergencia S a través de la entrada de señal de emergencia 21 y desencadena una acción de conmutación, o en el sistema eléctrico 10, también se puede supervisar si la acción de conmutación conduce al éxito deseado dentro de un período de tiempo predeterminado, por ejemplo 100 ms, a saber, la determinación de la ausencia de tensión si no se recibe más señal de emergencia S del dispositivo de protección 1 después de la acción de conmutación. Si no se puede determinar la ausencia de tensión dentro del período de tiempo especificado, se puede desencadenar otra acción de conmutación en el sistema eléctrico 10, por ejemplo a través de la entrada de señal de emergencia 21, para desconectar al menos otro circuito. A menudo ocurre, por ejemplo, que sólo algunos enchufes o fuentes de alimentación están conectados a un circuito de emergencia, pero otras partes eléctricas están conectadas a otro circuito. De este modo, se podría desconectar primero el circuito de emergencia, tal y como se ha descrito, y en un segundo paso, si el primero no tuviera éxito, otro circuito definido. Por supuesto, se pueden definir diferentes jerarquías de circuitos, que se desconectan uno tras otro. Por ejemplo, se puede desconectar primero un circuito de emergencia, luego un circuito de emergencia adyacente o un circuito para tomas de corriente normales, luego un circuito para la infraestructura de TI en una parte determinada de un edificio, luego todo el edificio y, por último, el suministro eléctrico de una sala de servidores.

El dispositivo de protección 1 de la persona lesionada 8, o una unidad de comunicación 80 del dispositivo de protección 1 o un dispositivo externo 71 acoplado a él, por ejemplo un teléfono móvil que lleve la persona 8, también puede utilizar una señal acústica fuerte, opcionalmente también con un texto de advertencia hablado, para llamar la atención de otras personas circundantes, posiblemente también no capacitadas y no equipadas, sobre el peligro y la ayuda necesaria. Un aviso acústico como "Atención - accidente eléctrico - esta persona está bajo tensión. No toque a la persona. Desconecte el circuito o aleje a la persona del circuito" o "Advertencia - accidente eléctrico - esta persona ha recibido una descarga eléctrica. Sería concebible, por ejemplo, que "las partes tocables bajo tensión estén cerca".

En el caso de un enlace de radio para transmitir la señal de salida S del dispositivo de protección 1 a un receptor de radio 90 de la instalación eléctrica 10, se puede comprobar, por supuesto, de forma continua o al menos al inicio de los trabajos, si existe un enlace de radio. Si no es así, se puede mostrar una alarma correspondiente en el dispositivo de protección 1, por ejemplo de forma acústica, visual o palpable. Lo mismo se aplica, por supuesto, si se detecta un bajo estado de carga de una fuente de alimentación del dispositivo de protección 1.

En ciertas aplicaciones, especialmente en edificios, el enlace de radio entre el dispositivo de protección 1 y el receptor de radio para recibir la señal de emergencia, puede romperse fácilmente y sin ser detectado, especialmente si la persona que lleva el dispositivo de protección 1 se mueve. Esto puede provocar un falso disparo si la falta de señal de radio en el receptor de radio desencadena una acción de conmutación. En el peor de los casos, la persona que lleva el dispositivo de protección 8 deja de estar protegida por el dispositivo de protección 1 sin darse cuenta.

El sistema eléctrico 10 también podría configurarse de forma diferente en función de la peligrosidad de la aplicación, de forma que una interrupción del enlace radioeléctrico obligue a una acción de desconexión en una aplicación muy peligrosa y no lo haga en una aplicación menos crítica.

Aparte de esto, al menos dos receptores de radio 90a, 90b, cada uno con una entrada de señal de emergencia 21 para recibir una señal de emergencia S del dispositivo de protección 1, pueden estar distribuidos espacialmente en el área de trabajo de la persona 8, como se muestra en la Fig. 8. De este modo, un receptor de radio 90a, 90b puede utilizarse como se ha descrito con anterioridad con la instalación eléctrica 10 o el dispositivo 11 de la instalación eléctrica 10 para detectar una señal de emergencia S del dispositivo de protección 1 y desencadenar una acción, en particular una acción de conmutación. En este caso, la entrada de señal de emergencia 21 sería externa a la instalación eléctrica 10 o al dispositivo 11 y la instalación eléctrica 10 o el dispositivo 11 se conectaría a la entrada de señal de emergencia externa 21 en el receptor de radio 90a, 90b. El dispositivo de protección 1 está en comunicación radioeléctrica bidireccional con los receptores radioeléctricos 90a, 90b. Esto significa que debe haber un receptor de señales 91 en el dispositivo de protección 1 para poder recibir una señal de radio F transmitida por un transmisor 92a, 92b en el receptor de radio 90a, 90b. El receptor de señales 91 está preferiblemente dispuesto en la prenda 2 o integrado en ella y conectado a la unidad de evaluación 6, o a otra unidad informática del dispositivo de protección 1. La señal de radio F de un receptor de radio 90a, 90b se transmite de forma continua o al menos a intervalos regulares y es recibida por el receptor de señales 91 del dispositivo de protección 1. El dispositivo de

protección 1 puede así evaluar la calidad de la señal del canal de radio entre el dispositivo de protección 1 y un receptor de radio 90a, 90b. Esto permite al dispositivo de protección 1 decidir por cuál de los canales de radio disponibles se transmite la señal de emergencia S.

- 5 Un gran número de estos receptores de radio 90a, 90b puede estar distribuido en un edificio o sistema y el dispositivo de protección 1 selecciona un receptor de radio 90a, 90b a la vez, por ejemplo el canal de radio con la mejor calidad de señal, para transmitir la señal de emergencia S a través de él. De este modo, la persona 8 que lleva el dispositivo de protección 1 puede moverse por el edificio o la instalación sin perder el enlace de radio.
- 10 Sin embargo, para la invención es en principio irrelevante dónde se decide qué receptor de radio 90a, 90b se va a utilizar para la comunicación. La decisión podría tomarse en el receptor de señales 91, en los receptores de radio 90a, 90b o en el sistema eléctrico 10 o el dispositivo 11 o incluso en otro lugar.

REIVINDICACIONES

1. Disposición con seguridad aumentada para una persona (8a) que trabaja en una instalación eléctrica (10) en caso de un accidente eléctrico, en donde la persona (8a) lleva un dispositivo de protección (1a) para detectar una corriente eléctrica corporal a través de la persona (8a) y al menos otra persona (8b) con un dispositivo de protección (1b) o un dispositivo de comunicación externo (83b) está situada en las proximidades de la persona (8a) implicada en el accidente, caracterizada porque se prevé una unidad de comunicación (80a) en el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente, porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente establece un enlace de comunicación (81) entre la unidad de comunicación (80a) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y el dispositivo de protección (1b) de la otra persona (8b) o entre la unidad de comunicación (80a) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y el dispositivo de comunicación externo (83b) de la otra persona (8b) al menos en caso de accidente con una corriente corporal inadmisiblemente detectada con el dispositivo de protección (1a), y porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente informa a la otra persona (8b), como mínimo, del accidente eléctrico a través del enlace de comunicación (81).
2. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque una unidad de comunicación (80b) está prevista en el dispositivo de protección (1b) de la otra persona (8b) y el enlace de comunicación (81) se establece entre las dos unidades de comunicación (80a, 80b).
3. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente establece el enlace de comunicación (81) a través de un dispositivo de comunicación externo (83a) de la persona (8a) implicada en el accidente.
4. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el enlace de comunicación (81) se establece a través de un centro de comunicación (82).
5. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque en un dispositivo de protección (1a, 1b) está dispuesta una unidad de transmisión (64), preferentemente un radiotransmisor móvil (63), que establece un enlace de radio (62) con un lugar remoto predeterminado (60) en caso de que se detecte una corriente corporal, o bien una unidad de transmisión (64), preferentemente un radiotransmisor móvil (63), está dispuesta en un dispositivo de protección (1a, 1b), que, en caso de que se detecte una corriente corporal, establece un enlace de radio (62) con una ubicación remota predeterminada (60) y la unidad de transmisión (64) establece un enlace de datos (65) con un terminal móvil (66) de la persona (8) que lleva el dispositivo de protección (1a, 1b) y el terminal móvil (66) establece el enlace de radio (62) con la ubicación remota (60) para informar a la ubicación remota (60) del accidente eléctrico.
6. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque un dispositivo de protección (1a, 1b) comprende una prenda de vestir (2) y una unidad de evaluación (6), en donde la persona (8a, 8b) lleva la prenda de vestir (2) y la prenda de vestir (2) está equipada con al menos un sensor (3) para detectar la corriente corporal, y la unidad de evaluación (6) evalúa una señal detectada con el al menos un sensor (3).
7. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el dispositivo de protección (1a, 1b) emite una señal de emergencia (S) en caso de que se detecte una corriente corporal no permitida y se prevé una entrada de señal de emergencia (21) en la instalación eléctrica (10), que recibe la señal de emergencia (S) y desconecta la instalación eléctrica (10) o una parte de ella de la alimentación eléctrica al recibir la señal de emergencia (S).
8. Disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada porque el dispositivo de protección (1a) comprende al menos otro sensor (9) que detecta otro estado de la persona (8a) que lleva el dispositivo de protección (1a) y/o comprende una unidad (72) para determinar la posición o la localización de la persona (8a), preferentemente un terminal móvil (66a) de la persona.
9. Procedimiento para aumentar la seguridad de una persona (8a) que trabaja en una instalación eléctrica (10) en caso de accidente eléctrico, en donde la persona (8a) lleva un dispositivo de protección (1a) para detectar una corriente eléctrica corporal a través de la persona (8a) y al menos otra persona (8b) con un dispositivo de protección (1b) o un dispositivo de comunicación externa (83b) está situada en las proximidades de la persona (8a) implicada en el accidente, caracterizado porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente establece un enlace de comunicación (81) entre la unidad de comunicación (80a) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y el dispositivo de protección (1b) de la otra persona (8b) o entre la unidad de comunicación (80a) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y el dispositivo de comunicación externo (83b) de la otra persona (8b) al menos en caso de un accidente eléctrico con una corriente corporal no permitida detectada con el dispositivo de protección (1a) a través de una unidad de comunicación (80a), y porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente informa a la otra persona (8b), como mínimo, del accidente eléctrico a través del enlace de comunicación (81).

- 5 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el enlace de comunicación (81) se establece entre la unidad de comunicación (80a) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y una unidad de comunicación (80b) del dispositivo de protección (1b) de la otra persona (8b).
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente establece el enlace de comunicación (81) a través de un dispositivo de comunicación externo (83a) de la persona (8a) implicada en el accidente.
- 10 12. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el enlace de comunicación (81) se establece a través de un centro de comunicación (82).
- 15 13. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque un dispositivo de protección (1a, 1b) establece un enlace de radio (62) con una ubicación remota predeterminada (60) a través de una unidad de transmisión (64) en caso de accidente eléctrico o un dispositivo de protección (1a, 1b) establece un enlace de radio (62) con una ubicación remota predeterminada (60) a través de una unidad de transmisión (64) en caso de accidente eléctrico y la unidad de transmisión (64) establece un enlace de datos (65) con un terminal móvil (66) de la persona (1a, 1b) que lleva el dispositivo de protección y el terminal móvil (66) establece el enlace de radio (62) con la ubicación remota (60) para informar a la ubicación remota (60) del accidente eléctrico.
- 20 14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el dispositivo de protección (1a, 1b) también transmite a la ubicación remota (60) datos de al menos otro sensor (9) del dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente y/o la posición o ubicación de la persona (8a) implicada en el accidente.
- 25 15. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizado porque el dispositivo de protección (1a) de la persona (8a) implicada en el accidente emite una señal de emergencia (S) en caso de que se detecte una corriente corporal no permitida, que se recibe en la instalación eléctrica (10) en una entrada de señal de emergencia (21) y, al recibir la señal de emergencia (S), la instalación eléctrica (10), o una parte de ella, se desenergiza.
- 30

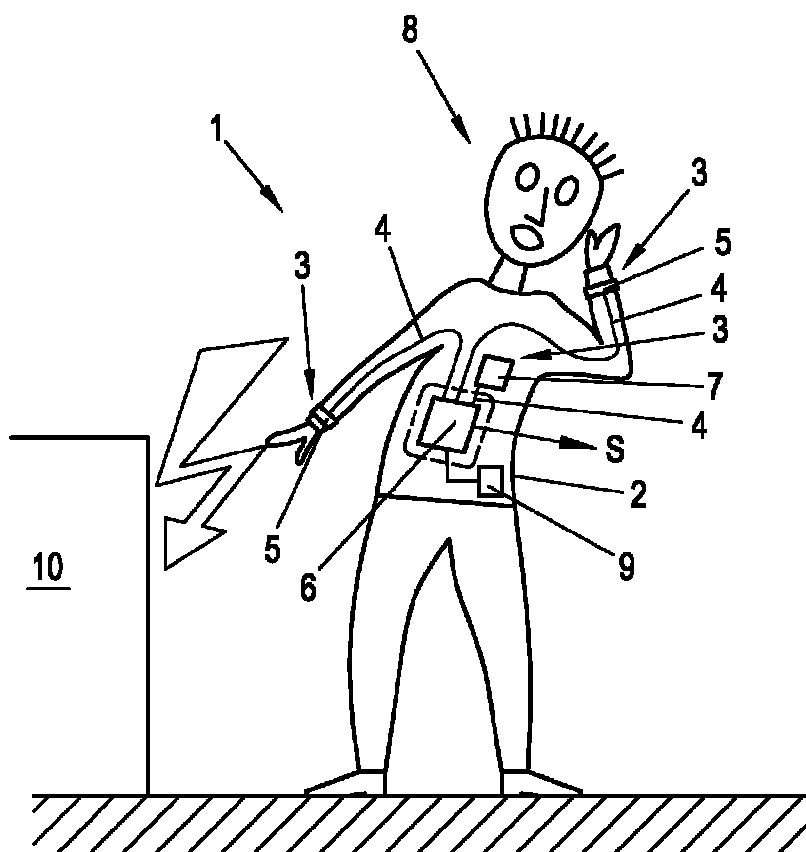


Fig. 1

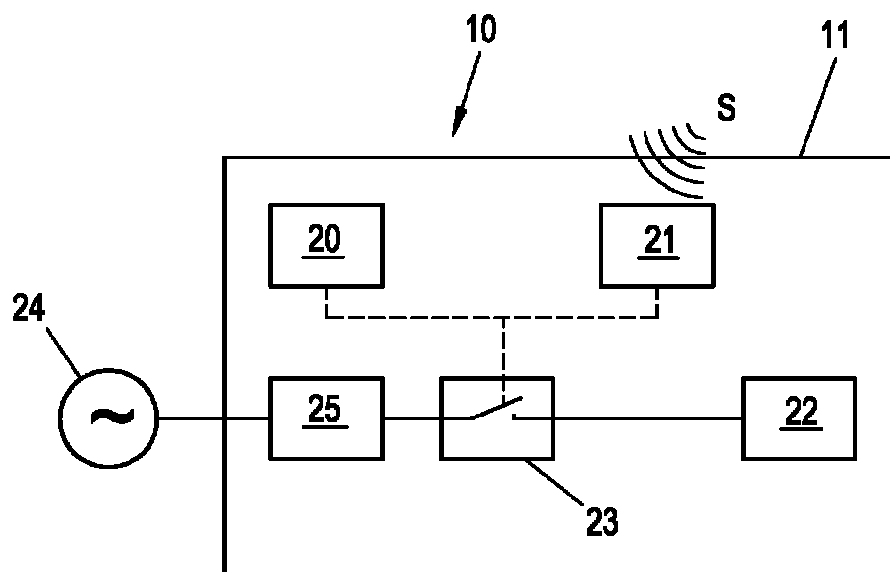


Fig. 2

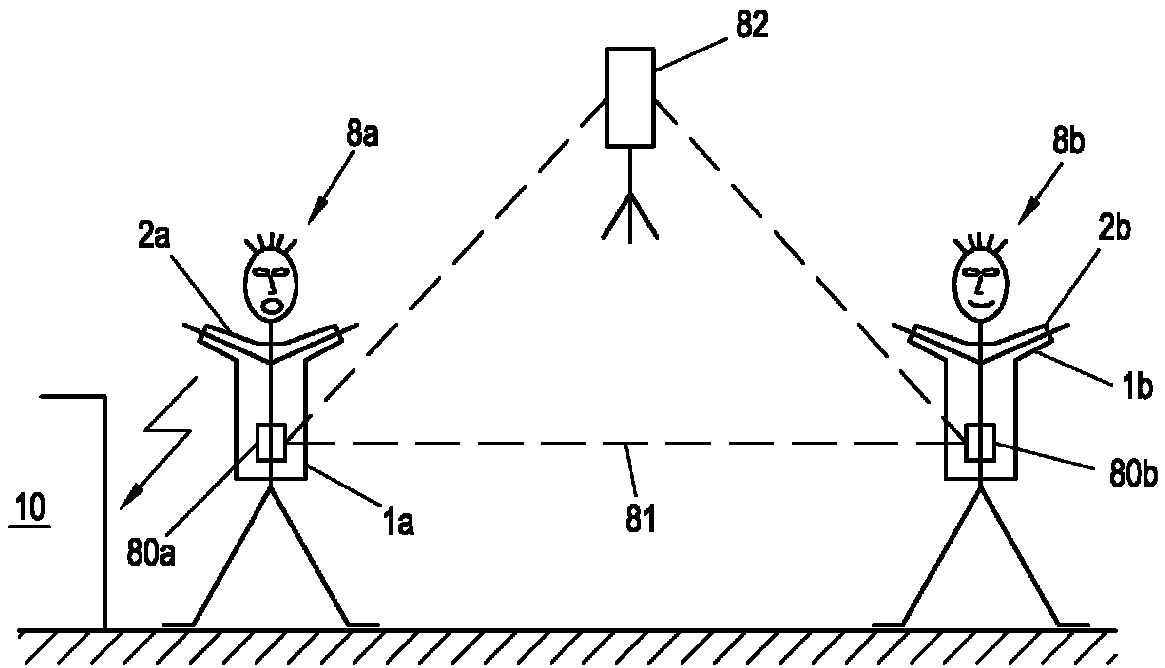


Fig. 3

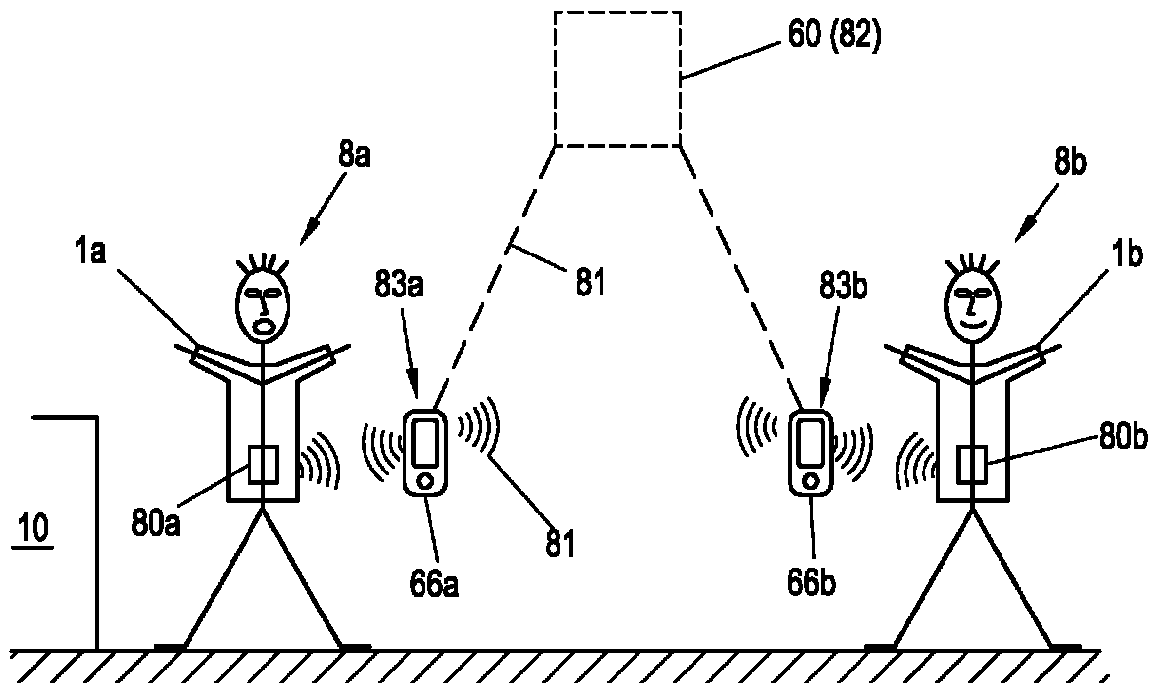
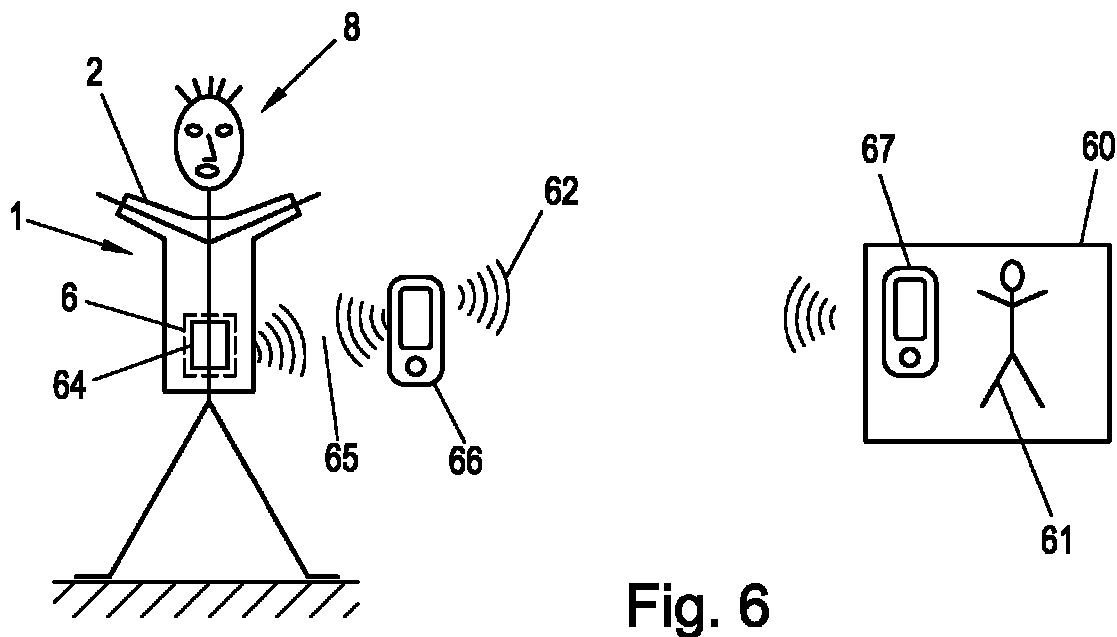
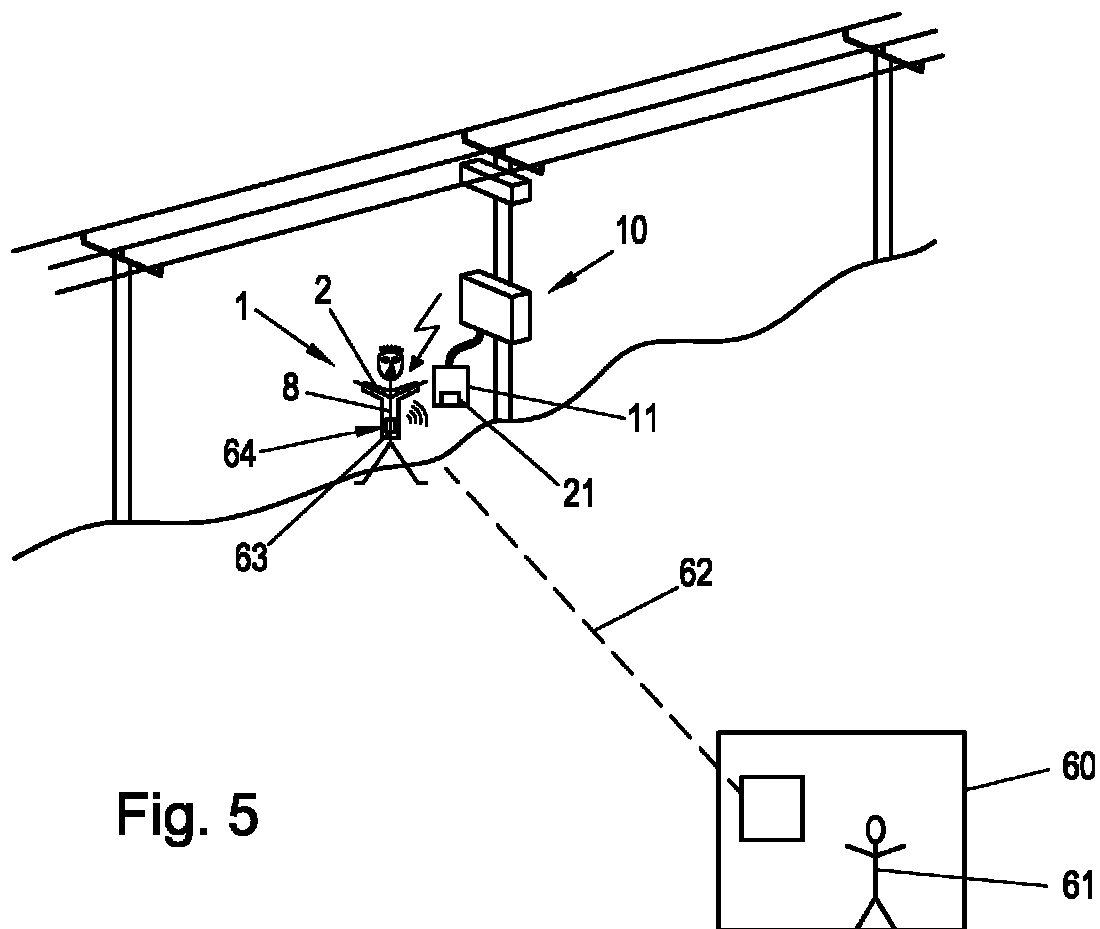


Fig. 4



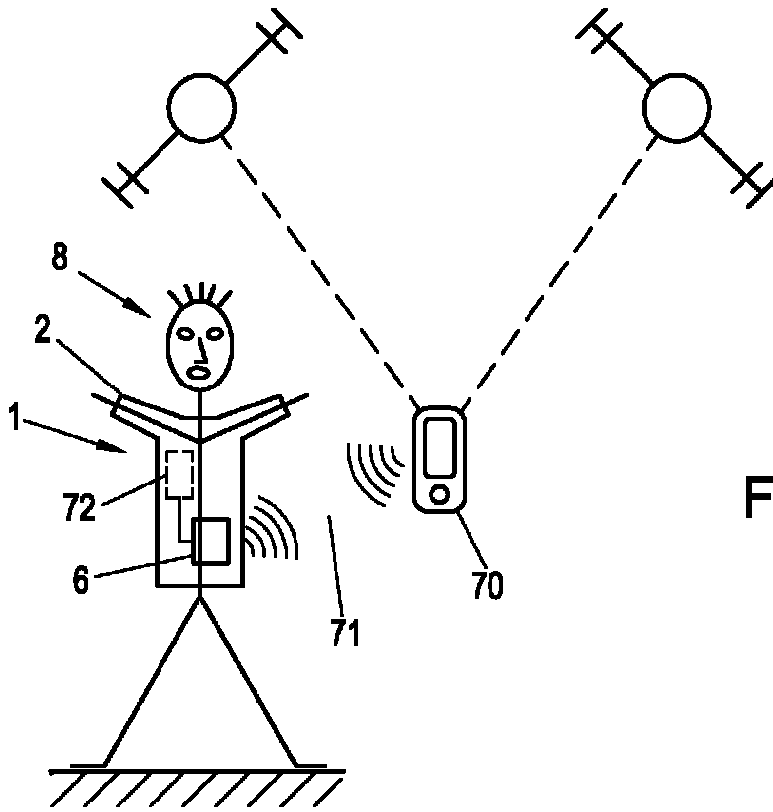


Fig. 7

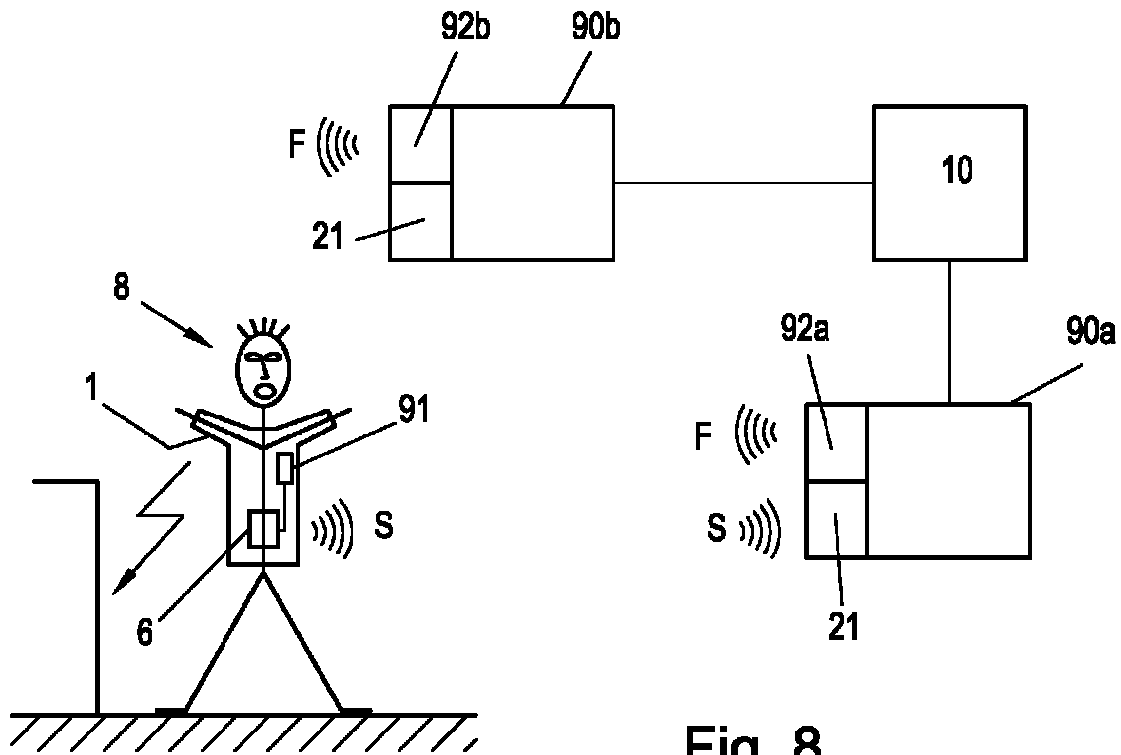


Fig. 8