

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50509/2018 (51) Int. Cl.: **H02H 5/12** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 21.06.2018 **H02H 3/16** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2019 **G01R 19/15** (2006.01)  
**G08B 21/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 3903025 A1  
US 3784842 A

(71) Patentanmelder:  
Adaptive Regelsysteme Gesellschaft m.b.H.  
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter:  
Patentanwälte Pinter & Weiss OG  
1040 Wien (AT)

(54) **Mobiler Elektroarbeitsplatz mit Schutzausrüstung gegen Stromschlag**

(57) Um die Sicherheit gegen Stromschläge bei Arbeiten durch eine Person an einer elektrischen Anlage zu erhöhen ist vorgesehen, dass in den Stromkreis (51) ein Sicherheitsmodul (20) geschaltet ist, wobei am Sicherheitsmodul (20) ein Notsignaleingang (21) vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals (S) am Notsignaleingang (21) eine Schalthandlung im Stromkreis (51) zum spannungsfrei Schalten des Stromkreises (51) auslöst, wobei das Notsignal (S) vorzugsweise von einer Schutzvorrichtung (1), die die Person (8) trägt, erzeugt wird.

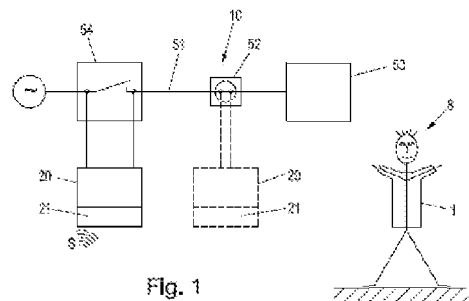


Fig. 1

### Zusammenfassung

Um die Sicherheit gegen Stromschläge bei Arbeiten durch eine Person an einer elektrischen Anlage mit einem Stromkreis zu erhöhen ist vorgesehen, dass in den Stromkreis (51) ein Sicherheitsmodul (20) geschaltet ist, wobei am Sicherheitsmodul (20) ein Notsignaleingang (21) vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals (S) am Notsignaleingang (21) eine Schalthandlung im Stromkreis (51) zum spannungsfrei Schalten des Stromkreises (51) auslöst, wobei das Notsignal (S) vorzugsweise von einer Schutzvorrichtung (1), die die Person (8) trägt, erzeugt wird.

Fig.1

## **Mobiler Elektroarbeitsplatz mit Schutzausrüstung gegen Stromschlag**

Die gegenständliche Erfindung betrifft einen mobilen Elektroarbeitsplatz an einer elektrischen Anlage mit einem elektrischen Stromkreis, eine Anordnung zum Ausführen von Arbeiten an einem mobilen Elektroarbeitsplatz und ein Verfahren zum Durchführen von Arbeiten einer Person an einem mobilen Elektroarbeitsplatz an einer elektrischen Anlage mit einem elektrischen Stromkreis.

Bei Arbeiten an elektrischen Anlagen ist es üblich einen Notaus vorzusehen, um im Falle der Berührung eines unter Spannung stehenden oder stromführenden Bauteils durch eine Person den Bauteil spannungsfrei zu schalten. Mit solchen Schutzvorrichtungen kann die Sicherheit von an unter Spannung stehenden Teilen oder stromführenden Teilen arbeitenden Personen vor Stromschlag durch unbeabsichtigten Kontakt erhöht werden, indem weitere anwesende Personen den Notaus im Fehlerfall auslösen. Das bedingt aber, dass sich zumindest eine weitere Person in der Nähe eines Stromunfalles aufhält und auch Kenntnis vom Stromunfall erlangt, was aber nicht immer der Fall ist.

Andere übliche Sicherheitseinrichtungen in elektrischen Anlagen sind Sicherungsautomaten zum spannungsfrei Schalten von Stromkreisen im Falle eines unzulässigen elektrischen Stromes und Fehlerstromschutzschalter, die bei unzulässigen Erdfehlerströmen ansprechen sollen. Diese können aber nur dann Sicherheit geben, wenn diese im Fehlerfall tatsächlich ansprechen. Aufgrund von hohen Ansprechströmen oder langsamer Reaktionszeiten kann trotz solcher Sicherheitseinrichtungen eine Gefahr für an der Anlage arbeitende Personen bestehen.

Es ist daher die Aufgabe der gegenständlichen Erfindung die Sicherheit gegen Stromschläge bei Arbeiten durch eine Person an einer elektrischen Anlage mit einem Stromkreis zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in den Stromkreis ein Sicherheitsmodul geschaltet wird (zumindest teilweise während der Durchführung der Arbeiten), wobei am Sicherheitsmodul ein Notsignaleingang vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals am Notsignaleingang eine Schalthandlung im Stromkreis zum spannungsfrei Schalten des Stromkreises auslöst. Damit kann der Stromkreis auch dann spannungsfrei geschaltet werden, wenn eine vorhandene Sicherheitseinrichtung nicht ansprechen sollte, was die Sicherheit der Person erhöht.

Ganz besonders vorteilhaft wird das Notsignal mit einer Schutzvorrichtung zum Erkennen eines elektrischen Körperstroms erzeugt, die von der Person getragen wird, und die im Falle eines detektierten unzulässigen Körperstroms ein Notsignal ausgibt und an den Notsignaleingang des Sicherheitsmoduls übermittelt. Sobald die Schutzvorrichtung einen unzulässi-

gen Körperstrom detektiert (was entsprechend konfiguriert werden kann), wird ein Notsignal ausgelöst, das wiederum die Schalthandlung durch das Sicherheitsmodul auslöst. Auf diese Weise ist der Schutz der Person nicht mehr an die Anwesenheit einer anderen Person gebunden oder an das Ansprechen anderer Sicherheitseinrichtungen angewiesen.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 7 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

- 10 Fig.1 einen mobilen Elektroarbeitsplatz mit einem Sicherheitsmodul,  
 Fig.2 eine von einer Person getragene Schutzvorrichtung,  
 Fig.3 ein Ausführungsbeispiel zum Verständigen einer entfernten Stelle über einen Stromunfall einer Person, die eine Schutzvorrichtung trägt,  
 Fig.4 die Verwendung eines mobilen Endgeräts für Herstellung der Funkverbindung zur  
 15 entfernten Stelle,  
 Fig.5 die zusätzliche Erfassung der Position der Person,  
 Fig.6 eine mögliche Kommunikationsverbindung zwischen zwei Schutzvorrichtungen und  
 Fig.7 ein Sicherheitsmodul mit mehreren Funkempfängern zum Empfangen des Not-  
 20 signals von der Schutzvorrichtung.

Oftmals müssen Arbeiten durch eine Person 8 an vorhandenen elektrischen Anlagen 10, beispielsweise ein Schaltschrank oder ein elektrischer Verteiler, oder auch an in der elektrischen Anlage 10 befindlichen angeschlossenen Verbrauchern 53, durchgeführt werden. Dazu muss die Person 8 zur Durchführung der Arbeiten temporär zur elektrischen Anlage, um  
 25 dort die Arbeiten zu erledigen, weshalb auch von einem mobilen Elektroarbeitsplatz gesprochen wird. Ein solcher mobiler Arbeitsplatz an einer elektrischen Anlage 10 ist beispielhaft in Fig.1 dargestellt. Solche elektrische Anlagen 10 umfassen in der Regel Schalter 54 für verschiedene Stromkreise 51, um die Anlage 10 oder Teile davon (z.B. einen Stromkreis) spannungsfrei zu schalten. Im Stromkreis 51 ist zumindest irgendein elektrischer Verbraucher 53  
 30 vorgesehen. Ein typisches Beispiel ist ein elektrischer Verteiler eines Gebäudes mit einer Anzahl von Sicherungsautomaten und Schutzschaltern (Fehlerstromschutzschalter oder Summenstromschutzschalter) als Schalter 54. Ein anderes Beispiel ist ein Schaltschrank für eine Produktionsanlage.

Um Arbeiten an Stromkreisen 51 durchzuführen, werden diese in der Regel spannungsfrei  
 35 geschaltet, beispielsweise durch entsprechende Schalter 54, wie z.B. Sicherungsautomaten. Es kann aber auch sein, dass gewisse Stromkreise 51 nicht spannungsfrei geschaltet wer-

den dürfen und daher Arbeiten in diesem Stromkreis 51 unter Spannung durchgeführt werden müssen. Deshalb kann es auch vorgesehen sein, dass in einem Stromkreis 51 ein hinlänglich bekannter Notaus geschaltet ist, um den Stromkreis durch Betätigen eines Notaus-Schalters spannungsfrei zu schalten. Das kann beispielsweise in einer Produktions- oder Fertigungsanlage oder bei Werkzeugmaschinen der Fall sein, wo ein Abschalten eines Stromkreises 51 zu einer unerwünschten Betriebsunterbrechung führen kann. Oftmals sind im Stromkreis 51 auch Steckdosen 52 vorgesehen, an die ebenfalls elektrische Verbraucher angeschlossen werden können.

Um eine an einem solchen Stromkreis 51 oder Verbrauchern 53 arbeitende Person 8 vor Stromschläge zu schützen, wird ein Sicherheitsmodul 20 mit einem Notsignaleingang 21 zumindest temporär (während der Arbeiten) angeschlossen. Das Sicherheitsmodul 20 kann an einer beliebigen geeigneten Stelle in den Stromkreis 51 geschaltet werden. Das Sicherheitsmodul 20 kann beispielsweise im Schaltschrank oder im Verteiler direkt an einen Schalter 54, z.B. in Form eines Sicherungsautomaten, angeschlossen werden, wie in Fig.1 dargestellt. Falls eine Steckdose 52 vorgesehen ist, kann das Sicherheitsmodul 20 auch einfach in die Steckdose 52 des Stromkreises 51 gesteckt werden (wie in Fig.1 strichliert angedeutet), was eine besonders einfache und daher besonders vorteilhafte Anwendung ermöglicht.

Am Notsignaleingang 21 kann ein externes Notsignal S empfangen werden, beispielsweise kabelgebunden oder kabellos (wie in Fig.1). Falls der Notsignaleingang 21 ein Notsignal S empfängt, setzt das Sicherheitsmodul 20 eine Handlung, die die Spannungsfreiheit des Stromkreises 51 herstellt. Beispielsweise könnte der Stromkreis 51 kurzgeschlossen (z.B. durch Verbinden einer Phase mit dem Nullleiter) werden, was zur Auslösung von Sicherungsautomaten (z.B. Schalter 54) führen würde. Das Sicherheitsmodul 20 könnte auch einen ausreichenden Erdfehlerstrom im elektrischen Stromkreis 51 generieren, beispielsweise indem eine Phase über einen Widerstand mit Erde verbunden wird, was zur Auslösung eines Fehlerstromschutzschalters führen würde. Welche Art von Handlung ausgelöst wird, hängt natürlich von der Art und Ausführung der elektrischen Anlage 10 ab und kann entsprechend angepasst werden.

Das externe Notsignal S wird generiert, um die an der elektrischen Anlage 10 arbeitende Person 8 vor einem Stromunfall oder vor den Auswirkungen eines Stromunfalls zu schützen. Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen kann es vorkommen, dass die Person 8 einen unter Spannung stehenden Teil der elektrischen Anlage 10 berührt, was zu einem Stromschlag durch einen elektrischen Strom durch den Körper der Person 8 führen kann. Es ist durchaus denkbar, dass ein Sicherungsautomat trotz des bei Stromschlag fließenden Stromes nicht anspricht, z.B. weil der Strom durch den Körper nicht hoch genug ist, aber der durch den Körper fließende Strom eine Gefährdung der Sicherheit der Person 8 darstellt.

Das Auslösen des Sicherheitsmoduls 20 soll den Stromkreis 51 an dem die Person 8 arbeitet spannungsfrei schalten, um die Dauer eines erfolgten Stromschlages zu minimieren.

Um ein Notsignal S im Falle eines Stromschlages zu erzeugen kann die Person 8 zusätzlich mit einer Schutzvorrichtung 1 gegen Stromschlag ausgestattet sein, wie in Fig.1 angedeutet.

5 Eine solche Schutzvorrichtung ist an sich in ihrer grundlegenden Funktion aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise beschreibt die DE 39 03 025 A1 eine solche Schutzvorrichtung, wobei an zumindest zwei Extremitäten der Person, z.B. Armen oder Beinen, jeweils eine Elektrode angeordnet ist, die mit einem Steuergerät verbunden sind. Über die Elektroden wird durch das Steuergerät ein Körperstrom durch Kontakt eines elektrischen Fremdpo-  
10 tentials erfasst. Wird ein solcher Stromfluss erkannt, so aktiviert das Steuergerät eine Abschaltvorrichtung, mit der die weitere Stromzufuhr in die Kontaktstelle unterbrochen wird. Die Elektroden und das Steuergerät können dabei an einem Kleidungsstück angeordnet sein und die Verbindung zwischen Steuergerät und Abschaltvorrichtung ist kabellos ausgeführt. Eine ähnliche Schutzvorrichtung zeigt auch die DE 44 38 063 A1.

15 Die gegenständliche Erfindung nutzt eine Schutzvorrichtung 1 wie mit Bezugnahme auf die Fig.2 näher erläutert wird. Die Schutzvorrichtung 1, oder zumindest Teile davon, ist an einem Bekleidungsstück 2, hier ein Hemd, angeordnet oder integriert. Selbstverständlich kommen als Bekleidungsstück 2 auch andere Teile in Frage, z.B. eine Hose, ein Pullover, ein T-Shirt, eine Jacke, ein Overall, usw. Auch Kombinationen mehrerer Teile kommen als Bekleidungs-  
20 stück 2 in Frage, z.B. eine Kombination aus Hose und Hemd, usw. Am Bekleidungsstück 2 ist zumindest ein Sensor 3 angeordnet, um einen durch den menschlichen Körper fließenden elektrischen Körperstrom zu detektieren. Als Sensor 3 kommen beispielsweise Elektroden 5 in Frage, um ein elektrisches Potential oder einen elektrischen Strom zu erfassen. Die Elektroden 5 sind vorzugsweise an exponierten Stellen des Bekleidungsstückes 2 angeordnet,  
25 beispielsweise im Bereich von Extremitäten, also beispielsweise an Ärmeln, Hosenbeinen oder Kapuzen. Als Sensor 3 kommt auch ein biometrischer Sensor 7 in Frage, um ein biometrisches Signal, beispielsweise die Frequenz des Herzschlages, die Amplitude oder den Verlauf des Herzschlages, die Atemfrequenz, den Hautwiderstand, usw., zu erfassen. Durch Auswertung des biometrischen Signals, insbesondere des Herzschlages (Frequenz,  
30 Amplitude und/oder Verlauf), kann ebenfalls auf einen fließenden elektrischen Körperstrom geschlossen werden.

Der Sensor 3, oder die Sensoren, kann dazu vorzugsweise im Bekleidungsstück 2 integriert sein, kann aber auch separat angelegt werden, beispielsweise mittels einer Manschette, eines Armbands oder eines Gurtes. In einer möglichen Ausführung könnte ein Sensor 3 als  
35 Elektrode 5 in Form einer bekannten Rogowski Spule ausgeführt sein (wie in Fig.2), um einen durch eine Extremität, oder anderen Teil des menschlichen Körpers, fließenden elektrischen Strom zu erfassen. Dazu kann die Elektrode 5 ringförmig um eine Extremität gelegt

sein, z.B. in einem Bund eines Ärmels oder eines Hosenbeins des Bekleidungsstückes 2. Für die Erfassung eines elektrischen Potentials muss die Elektrode 5 elektrisch leitend an der Haut anliegen, während das z.B. im Falle einer Rogowski Spule nicht unbedingt erforderlich wäre. Um den Herzschlag zu erfassen könnte im Bekleidungsstück 2 ein entsprechender biometrischer Sensor 7, z.B. ein Herzfrequenzsensor, im Bekleidungsstück 2 im Bereich der Brust integriert sein, oder es könnte ein entsprechender Brustgurt angelegt werden.

Ein Sensor 3 ist über zumindest eine Signalleitungen 4 mit einer Auswerteeinheit 6 verbunden. In der Auswerteeinheit 6 werden die mit dem zumindest einen Sensor 3 erfassten Signale ausgewertet. Beispielsweise kann ein mit einer Elektrode 5 als Sensor 3 erfasstes elektrisches Potential oder ein erfasster fließender elektrischer Strom ausgewertet werden. Zwischen zwei erfassten elektrischen Potentialen, beispielsweise mit zwei als Elektroden 5 ausgeführten Sensoren 3, kann eine anliegende elektrische Spannung ermittelt und in der Auswerteeinheit 6 ausgewertet werden. Es kann auch zwischen den zwei Elektroden 5 regelmäßig oder ständig eine Widerstandsmessung erfolgen, um zu prüfen ob das Kleidungsstück ordnungsgemäß mit dem Körper der Person 8 verbunden ist. Die Auswertung des Körperstroms oder Potentialunterschieds kann analog mit geeigneter Hardware oder digital, was eine A/D-Wandlung und entsprechende Hardware und Software erforderlich macht, erfolgen. Die Auswerteeinheit 6 erzeugt im Falle eines erkannten gefährlichen Körperstromes, beispielsweise eines abnormalen Herzschlages, eines erfassten gefährlichen Stromflusses oder einer gefährlichen Potentialdifferenz (Spannung) zwischen zwei Elektroden 5, was wiederum zu einem Stromfluss durch den Körper führt, ein Notsignal S, das genutzt werden kann, um eine gewünschte Aktion auszulösen. Hierzu können in der Auswerteeinheit 6 natürlich auch entsprechende Grenzwerte für einen zulässigen Körperstrom, beispielsweise eine zulässige Potentialdifferenz oder einen zulässigen Strom, hinterlegt oder vorgegeben werden, die auch änderbar sein können. Ebenso können in der Auswerteeinheit 6 auch Muster eines biometrischen Signals hinterlegt sein, die auf einen gefährlichen Körperstrom schließen lassen.

In vorteilhafter Weise können am Bekleidungsstück 2 verschiedene Sensoren 3 vorgesehen sein, um die Sicherheit der Erkennung von gefährlichen elektrischen Körperströmen zu erhöhen. Beispielsweise könnten Elektroden 5 an Extremitäten vorgesehen sein und zusätzlich ein biometrischer Sensor 7 zur Erfassung des Herzschlages, wie in Fig.2 dargestellt.

Ebenso kann durch Vorsehen von Redundanzen die Sicherheit der Schutzvorrichtung 1 erhöht werden. Beispielsweise kann pro Sensor 3 mehr als eine Signalleitung 4 vorgesehen sein, wodurch mögliche Kabelbrüche oder Kontaktfehler nicht zum Ausfall der Sicherheitsfunktion führen müssen oder ein Kabelbruch oder Kontaktfehler sogar erkannt, und gegebenenfalls auch angezeigt, werden kann.

Die Auswerteeinheit 6 wird vorzugsweise von der Person 8, die die Schutzvorrichtung 1 trägt, gehalten oder getragen. Beispielsweise könnte diese in einer Umhängetasche oder einem Rucksack angeordnet sein, könnte aber auch in einer Tasche des Bekleidungsstückes 2 gesteckt sein oder könnte vorteilhafterweise, ganz oder teilweise, auch im Bekleidungsstück 2 integriert sein, beispielsweise in Form eines intelligenten Kleidungsstückes mit integrierter Elektronik.

Das Notsignal S kann grundsätzlich kabelgebunden oder kabellos ausgegeben werden und am Notsignaleingang 21 kabelgebunden oder kabellos empfangen werden.

Die Schutzvorrichtung 1 besteht somit beispielsweise aus einem Bekleidungsstück 2 mit zumindest einen Sensor 3 und einer Auswerteeinheit 6, die mit zumindest einer Signalleitung 4 mit dem zumindest einen Sensor 3 verbunden ist und die ein vom Sensor 3 erfasstes Signal auswertet, um einen gefährlichen elektrischen Körperstrom zu erfassen. Das Notsignal S der Auswerteeinheit 6 oder die Schutzvorrichtung 1 als solche kann nun auf verschiedenste Weise verwendet werden, um die Sicherheit einer Person 8 gegen Stromschlag zu erhöhen, wie nachfolgend im Detail ausgeführt.

In der Schutzvorrichtung 1, vorzugsweise am Bekleidungsstück 2 oder an einem externen Gerät, das in Datenverbindung mit der Schutzvorrichtung 1 steht, kann optional zumindest ein weiterer Sensor 9 zur Erfassung einer weiteren Größe vorgesehen sein, wobei mit der weiteren Größe ein weiterer Zustand der Person 8 (neben einem möglichen Körperstrom) erfasst wird. Der weitere Sensor 9 kann beispielsweise ein Beschleunigungssensor sein, um einen Fall der Person 8 feststellen zu können. Mittels eines Lagesensors als weiterer Sensor 9 kann erkannt werden, wenn die Person 8 liegt. Der weitere Sensor 9 kann zur Aufnahme eines EKG (Elektrokardiogramm) ausgestaltet sein, das in Zusammenhang mit einem Stromunfall wichtige Information über den Zustand der verunfallten Person 8 liefern kann. Mittels eines Beschleunigungssensors oder Bewegungssensors als weiterer Sensor 9 kann auch die Atmung der verunfallten Person 8 erfasst werden. Natürlich können auch mehrere weitere Sensoren 9 an der Schutzvorrichtung 1 vorgesehen sein, wobei beliebige Kombinationen der obigen Sensoren 9 denkbar sind.

Mit dem Sensor 3, oder den Sensoren 3, erfasste Werte und/oder mit dem zumindest einen weiteren Sensor 9 erfasste Werte können in der Schutzvorrichtung 1 in einer Speichereinheit, beispielsweise in der Auswerteeinheit 6, auch gespeichert werden. Das ermöglicht es gespeicherte Werte zu einem späteren Zeitpunkt auszulesen oder auch an andere Stellen zu übertragen.

Wird ein Kontakt der Person 8 mit einem stromführenden oder unter Spannung stehenden Teil, was einen durch die Person 8 fließenden Körperstrom verursacht, durch die Schutzvorrichtung 1 wie oben beschrieben detektiert, wird ein Notsignal S ausgelöst. Im gezeigten

Ausführungsbeispiel nach Fig.1 erfolgt die Übermittlung des Notsignals S kabellos, beispielsweise über eine Funkverbindung. Am Sicherheitsmodul 20 ist zusätzlich ein Notsignaleingang 21 vorgesehen, der das Notsignal S empfängt und die vorgesehene Schalthandlung im Stromkreis 51 der elektrischen Anlage 10 auslöst. Durch die Schalthandlung wird der Stromkreis 51 strom- und spannungslos geschaltet. Der Notsignaleingang 21 muss aber nicht zwingend in das Sicherheitsmodul 20 integriert sein, sondern könnte auch als separate Einheit ausgeführt sein, die mit dem Sicherheitsmodul 20 verbunden ist.

Die Schutzvorrichtung 1 löst über den Notsignaleingang 21 eine Schalthandlung aus, die darauf abzielt, den Teil, der von einer Person 8 berührt wird, spannungsfrei zu schalten. Es sind aber Situationen denkbar, dass eine solche Schalthandlung zwar ausgeführt wird, aber diese nicht zum gewünschten Erfolg, also Spannungsfreiheit des kontaktierten Teils, führt. Das kann beispielsweise passieren, wenn zwar ein Stromkreis 51 unterbrochen wird, aber ein weiterer Stromkreis vorhanden ist, der nicht unterbrochen wird. Daher kann im Sicherheitsmodul 20, das über den Notsignaleingang 21 das Notsignal S empfängt und eine Schalthandlung auslöst, oder in der Schutzvorrichtung 1 auch überwacht werden, ob die Schalthandlung innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne, beispielsweise 100ms, zum gewünschten Erfolg führt, nämlich Herstellung der Spannungsfreiheit. Wenn beispielsweise nach der Schalthandlung kein Notsignal S mehr von der Schutzvorrichtung 1 empfangen wird, kann von einer erfolgreichen Schalthandlung ausgegangen werden. Kann in der festgelegten Zeitspanne keine Spannungsfreiheit festgestellt werden, kann das Sicherheitsmodul 20 eine weitere Schalthandlung auslösen, beispielsweise um zumindest einen weiteren Stromkreis wegzuschalten. Oftmals ist es beispielsweise so, dass nur gewisse Steckdosen oder Stromversorgungen an einem Stromkreis 51 hängen, andere elektrische Teile aber in einem anderen Stromkreis. Damit könnte zuerst wie beschrieben ein erster Stromkreis 51 getrennt werden und in einem zweiten Schritt, wenn der erste Schritt erfolglos blieb, ein definierter weiterer Stromkreis. Dazu kann das Sicherheitsmodul 20 auch noch in weitere Stromkreise geschaltet sein. Dabei können natürlich verschiedene Hierarchien von Stromkreisen definiert sein, die nacheinander weggeschaltet werden.

Die Schutzvorrichtung 1 kann aber noch zusätzliche Funktionen enthalten oder realisieren. Diese zusätzliche Funktionen sind optional und können einzeln oder auch in beliebigen Kombinationen eingesetzt werden.

In vielen Situationen kann die Schutzvorrichtung 1 über einen Notsignaleingang 21 erfolgreich eine Schalthandlung auslösen und damit einen Stromkreis 51 strom- und spannungslos schalten. Wenn die Schutzvorrichtung 1 aktiviert wird, ist es in diesen Situationen aber bereits zu einem Stromschlag gekommen. Die betroffene Person 8 kann aber mitunter an entlegenen Stellen oder alleine arbeiten, sodass trotz der Aktivierung der Schutzvorrichtung 1 keine Hilfe für die verunfallte Person 8 kommt. Dasselbe gilt, wenn die Schutzvorrichtung 1

aus welchen Gründen auch immer versagt, also die Schutzvorrichtung 1 zwar anspricht, aber keine Spannungsfreiheit hergestellt werden kann. Es kann daher vorgesehen sein, dass die Schutzvorrichtung 1 nicht nur ein Notsignal S erzeugt und ausgibt, sondern mit einer Sendeeinheit 64, wie z.B. ein Mobilfunksender 63, auch eine Funkverbindung 62 (angedeutet durch strichlierte Linie) zu einer konfigurierten entfernten Stelle 60 aufbaut und damit eine andere, entfernte Person 61 alarmiert, wie in Fig.3 dargestellt. „Entfernt“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass diese weitere Person 61 zumindest so weit von der verunfallten Person 8 entfernt ist, dass diese weitere Person 61 den Zustand der verunfallten Person weder visuell noch akustisch unmittelbar wahrnehmen kann. Die weitere Person 61 kann beispielsweise in einer Notfallzentrale sitzen, die an einem gänzlich anderen Ort sein kann. Die Schutzvorrichtung 1 kann die Funkverbindung 62 über die Sendeeinheit 64 direkt aufbauen, beispielsweise mittels eines Mobilfunksenders 63, der im Bekleidungsstück 2 integriert ist, beispielsweise wieder als Teil einer intelligenten Kleidung. Alternativ kann die Schutzvorrichtung 1 die Funkverbindung 62 auch indirekt aufbauen, beispielsweise indem sich die Schutzvorrichtung 1 über die Sendeeinheit 64 über eine geeigneten Datenverbindung 65, beispielsweise Bluetooth, mit einem mobilen Endgerät 66 der Person 8, beispielsweise eine Smartphone, verbindet (z.B. mittels Bluetooth), das dann die Funkverbindung 62 zur entfernten Stelle 60 aufbaut, wie in Fig.4 dargestellt. Über die Funkverbindung 62 kann eine vorgegebene Nachricht gesendet werden, beispielsweise eine Textnachricht (z.B. per SMS), eine Datenübermittlung (z.B. per E-Mail) oder ein Anruf. Die weitere Person 61 in der entfernten Stelle 60 kann dabei ebenfalls ein mobiles Endgerät 67 bei sich tragen, das bei Bedarf mit der Funkverbindung 62 verbunden werden kann, beispielsweise über ein Mobilfunknetz. Es ist offensichtlich, dass die entfernte Stelle 60 (z.B. Notfallzentrale) nicht ortsgebunden sein muss, insbesondere, wenn die weitere Person 61 ebenfalls ein mobiles Endgerät 67 zur Kontaktierung verwendet. Die Sendeeinheit 64, z.B. in Form eine Mobilfunksender 63, kann dabei in der Auswerteeinheit 6 oder auch im Bekleidungsstück 2 (beispielsweise in Form einer intelligenten Kleidung) selbst integriert sein. Die Sendeeinheit 64 kann von der Auswerteeinheit 6 der Schutzvorrichtung 1 gesteuert sein.

Die weitere Person 61 kann dann Hilfe für die verunfallte Person 8 koordinieren. Beispielsweise kann in einer Notfallzentrale der Einsatzort von Personen 8, die an stromführenden oder unter Spannung stehenden elektrischen Anlagen 10 arbeiten, bekannt sein. Beispielsweise sind Wartungsarbeiten an der Anlage geplant und es ist bekannt, wann und wo diese durchgeführt werden. Die Schutzvorrichtung 1 kann einer bestimmten Person 8 zugeordnet sein und kann auch eine eindeutige Identifikation aufweisen (beispielsweise eine Mobilfunknummer). Damit kann in der Notfallzentrale ein eingehender Notruf von einer Schutzvorrichtung 1 einem Ort und/oder eine Person 8 zugeordnet werden, womit die Hilfe durch einen Helfer gezielt koordiniert werden kann.

Die Schutzvorrichtung 1 kann auch mit einer Einheit zur Positionsbestimmung ausgestattet sein. Dazu kann beispielsweise die Einheit 72 zur Positionsbestimmung, beispielsweise ein GPS (Global Positioning System) Sensor, am Bekleidungsstück 2 angeordnet werden (wie in Fig.5 strichliert angedeutet), oder in dieses integriert werden, beispielsweise in einer intelligenten Kleidung mit integrierter Elektronik. Selbstverständlich kommen dafür auch andere Satellitennavigationssysteme in Frage, wie beispielsweise GALILEO. Es gibt aber natürlich auch andere Möglichkeiten, die Position einer Person 8 mittels einer Einheit 72 zur Positionsbestimmung zu bestimmen. Beispielsweise könnte aus der Verfügbarkeit von WLAN (Wireless LAN) Netzen ein Rückschluss auf die aktuelle Position gezogen werden. Auch über ein Mobilfunknetz könnte eine Positionsbestimmung erfolgen, beispielsweise mittels GSM-Ortung.

Die Schutzvorrichtung 1 kann aber auch mit einem externen Gerät 70, welches eine Positionsbestimmung durchführen kann, als Einheit zur Positionsbestimmung verbunden sein, wie beispielsweise in Fig.5 dargestellt. Heutige Mobiltelefone oder Smart Phones haben in der Regel eine Positionsbestimmung integriert. Damit kann die Schutzvorrichtung 1 mit dem externen Gerät 70 über eine Datenverbindung 71, beispielsweise Bluetooth, verbunden werden, um vom externen Gerät 70 die aktuelle Position der Person 8 zu erhalten. Zur Verbindung könnte in der Schutzvorrichtung 1 beispielsweise wieder eine Sendeeinheit 64 vorgesehen sein. Die aktuelle Position kann in der Schutzvorrichtung 1, vorzugsweise in der Auswertereinheit 6 der Schutzvorrichtung 1, gespeichert werden, vorzugsweise mit weiteren Details eines Stromunfalls, wie beispielsweise Datum, Uhrzeit, Dauer des Körperstromes, Höhe des Stromflusses, um eine spätere Auswertung zu ermöglichen. Unter aktueller Position werden hierbei sowohl Geokoordinaten verstanden, als auch ein konkreter Ort. Nachdem viele externe Geräte 70 häufig auch eine Ortungsfunktion besitzen, kann auch direkt der Ort als aktuelle Position verwendet werden.

Selbstverständlich kann die aktuelle Position oder der aktuelle Ort auch an eine entfernte Stelle 60 (wie in Fig.3 oder 4) übertragen werden, um die Koordination von Hilfe für die verunfallte Person 8 zu unterstützen. Die aktuelle Position oder der aktuelle Ort könnte auch in bestimmten Zeitabständen an die entfernte Stelle 60 übermittelt werden, um immer eine aktuelle Position oder einen aktuellen Ort der Person 8 zu kennen.

Es ist offensichtlich, dass bei der Benachrichtigung einer entfernten Stelle 60 von der Schutzvorrichtung 1 natürlich auch zusätzliche Information übertragen werden kann, beispielsweise Daten von weiteren Sensoren 9 an der Schutzvorrichtung 1 zum Zustand der Person 8, beispielsweise Lage der Person 8 (Fall, Person liegt), Puls, EKG, Atmung. Solche zusätzliche Information kann für die Koordination der Hilfe und den Rettungseinsatz wichtig sein.

Die entfernte Stelle 60 kann aber natürlich auch insofern automatisiert sein, dass im Falle einer eingehenden Nachricht eines Stromunfalls einer Person 8 automatisiert gewisse Handlungen gesetzt werden, beispielsweise die Verständigung eines Rettungsdienstes oder Helfers, eventuell auch mit der bestimmten Position oder den Ort der Person 8 und eventuell  
5 auch mit weiteren vorhandenen Daten.

Dazu könnte die entfernte Stelle 60 auch einen, oder auch mehrere, Helfer in der Nähe der verunfallten Person 8 ermitteln und diesen gezielt über den Stromunfall informieren. Dazu kann der Helfer mit einer Kommunikationseinheit, beispielsweise ein Mobiltelefon oder Smart  
10 Phone, ausgestattet sein, die von der entfernten Stelle 60 oder von einer weiteren Person 61 in der entfernten Stelle 60 mit einer entsprechenden Nachricht kontaktiert wird. Die Nachricht könnte eine SMS, E-Mail, oder ähnliches sein, oder auch ein Anruf.

Ein Helfer in der Nähe der verunfallten Person könnte dadurch ermittelt werden, dass in der entfernten Stelle 60 die Positionen aller in Frage kommenden Helfer bekannt sind. Beispielsweise könnten der entfernten Stelle 60 über die Kommunikationseinheiten der Helfer in  
15 vorgegebenen Abständen laufend die aktuellen Positionen übermittelt werden. Eine Nähe könnte aber auch so bestimmt werden, dass festgestellt wird, ob eine Kommunikationseinheit der verunfallten Person 8, beispielsweise ein mobiles Endgerät 66, mit einer Kommunikationseinheit eines Helfers Nachrichten austauschen können, beispielsweise über Bluetooth, oder ob beide das gleiche WLAN-Netz empfangen können. Das könnte der entfernten  
20 Stelle 60 auch von der jeweiligen Kommunikationseinheit laufend mitgeteilt werden, damit die entfernte Stelle 60 immer einen aktuellen Status hat.

Es ist auch denkbar, dass sich zur Durchführung von Arbeiten an stromführenden Teilen der elektrischen Anlage 10 gleichzeitig mehrere Personen im Bereich der Arbeiten aufhalten. In solchen Situationen kann es vorkommen, dass ein Stromunfall einer Person 8 von anderen  
25 Personen im Umfeld, auch in unmittelbarer Nähe, nicht wahrgenommen wird. Dadurch können auch andere Personen in Gefahr kommen, beispielsweise, weil sie die im Stromkreis befindliche Person 8 berühren oder weil sie auch den unter Spannung stehenden Teil berühren. Abgesehen davon ist eine effiziente Handlung zur Rettung der verunfallten Person 8 oder der Schutz anderer Personen im Umfeld, beispielsweise durch Ausschalten oder Kurzschließen des Stromkreises oder auch durch Wegrempeln der verunfallten Person 8, nur  
30 dann möglich, wenn zumindest eine andere Person im Umkreis Kenntnis vom Stromunfall erlangen. Auch in solchen Fällen kann eine erfindungsgemäße Schutzvorrichtung 1 vorteilhaft eingesetzt werden, wie anhand der Fig.6 beispielhaft beschrieben wird.

Es wird dabei davon ausgegangen, dass sich mehrere Personen 8a, 8b mit jeweils einer  
35 Schutzvorrichtung 1a, 1b im Umfeld eines unter Spannung stehenden Bauteils befinden und dass die Schutzvorrichtungen 1a, 1b in Kommunikationsverbindung stehen. Dazu kann jede

Schutzvorrichtung 1a, 1b mit einer Kommunikationseinheit 80a, 80b ausgeführt sein, um eine Kommunikationsverbindung 81, beispielsweise Bluetooth, aufbauen zu können. Die Kommunikationsverbindung 81 kann aber auch indirekt aufgebaut werden, beispielsweise so wie zu Fig.4 erläutert über ein mobiles Endgerät 66 einer Person 8a, 8b. Die Kommunikationseinheiten 80a, 80b der beiden Schutzvorrichtungen 1a, 1b müssen aber auch nicht unmittelbar miteinander kommunizieren. Denkbar wäre es beispielsweise, dass im Bereich der Arbeiten eine Kommunikationszentrale 82 aufgestellt wird, mit der sich die einzelnen Schutzvorrichtungen 1a, 1b über deren Kommunikationseinheiten 80a, 80b verbinden, wie in Fig.6 angedeutet. Die Kommunikationsverbindung 81 wird dann über die Kommunikationszentrale 82 hergestellt. Die Kommunikationsverbindung 81 kann permanent aufgebaut sein, oder kann auch anlassbezogen aufgebaut werden. Löst eine Schutzvorrichtung 1a einer Person 8a ein Notsignal S aus, weil diese Person 8a in einen Stromkreis gerät, so wird über die Kommunikationseinheit 80a der Schutzvorrichtung 1a die zumindest eine weitere Person 8b im Umkreis über die Kommunikationsverbindung 81 und die Kommunikationseinheit 80b der Schutzvorrichtung 1b darüber informiert. Dazu kann an einer Schutzvorrichtung 1 auch eine entsprechende Signalisierungseinheit, beispielsweise ein akustischer, visueller oder palpabler Alarm, vorgesehen sein. Wenn eine Schutzvorrichtung 1 zusätzlich mit einer eindeutigen Kennung versehen ist, kann zusätzlich auch noch übermittelt werden, welche Schutzvorrichtung 1 betroffen ist, um die verunfallte Person 8a leichter ausfindig machen zu können. Damit kann die Hilfe für eine verunfallte Person 8a erheblich beschleunigt werden.

Statt einer aufgestellten Kommunikationszentrale 82 im Bereich der Arbeiten könnte die beschriebene Kommunikation auch über eine (beliebig) weit entfernte Stelle 60 als Kommunikationszentrale, beispielsweise wie in Fig.4 oder 5 beschrieben, erfolgen.

Die Schutzvorrichtung 1 der verunfallten Person 8, bzw. eine Kommunikationseinheit 80 der Schutzvorrichtung 1 auch ein damit gekoppeltes externes Gerät 70, beispielsweise ein Mobiltelefon das die Person 8 mitführt, kann auch mit lautem akustischen Signal, optional auch mit gesprochenem Warntext, umgebende, eventuell auch ungeschulte und nicht ausgerüstete, Personen 8 auf die Gefahr und die benötigte Hilfe aufmerksam machen. Eine akustische Warnung wie „Achtung – Stromunfall – diese Person steht unter Spannung. Person nicht anfassen. Stromkreis unterbrechen oder Person vom Stromkreis wegrempeeln“ oder „Achtung – Stromunfall – diese Person hat einen elektrischen Schlag bekommen. Berührbare Teile unter Spannung sind in der Nähe“ wäre beispielsweise denkbar.

Im Falle einer Funkverbindung zur Übermittlung des Ausgabesignals S von der Schutzvorrichtung 1 an einen Funkempfänger 90 mit einem Notsignaleingang 21, kann natürlich überprüft werden, entweder laufend oder zumindest zu Beginn der Arbeiten, ob überhaupt eine Funkverbindung besteht. Falls nicht, kann an der Schutzvorrichtung 1 ein entsprechender Alarm angezeigt werden, beispielsweise akustisch, visuell oder palpabel. Das gleiche gilt

natürlich, wenn in der Schutzvorrichtung 1 ein niedriger Ladezustand einer Energieversorgung der Schutzvorrichtung 1 festgestellt wird.

In gewissen Anwendungen, insbesondere in Gebäuden kann die Funkverbindung zwischen der Schutzvorrichtung 1 und dem Funkempfänger zum Empfangen des Ausgabesignals, leicht und unerkant abreißen, insbesondere wenn sich die Person, die die Schutzvorrichtung 1 trägt, bewegt. Das kann zu Fehlauslösungen führen, wenn ein fehlendes Funksignal im Funkempfänger eine Schalthandlung auslöst. Im schlimmsten Fall besteht für die tragende Person 8 durch die Schutzvorrichtung 1 unbemerkt kein Schutz mehr.

Ein Notsignaleingang 21 der mit Funk funktioniert könnte je nach Gefährlichkeit der Anwendung auch unterschiedlich konfiguriert werden, so dass eine Unterbrechung der Funkverbindung bei sehr gefährlicher Anwendung einen Ausschaltvorgang erzwingt, und bei weniger kritischen Anwendung dies nicht tut.

Abgesehen davon können im Arbeitsbereich der Person 8 räumlich verteilt zumindest zwei Funkempfänger 90a, 90b mit jeweils einem Notsignaleingang 21 zum Empfangen eines Notsignals S von der Schutzvorrichtung 1 vorgesehen sein, wie in Fig.7 dargestellt. Ein Funkempfänger 90a, 90b kann dabei wie oben beschrieben mit einem Sicherheitsmodul 20 verwendet werden, um ein Notsignal S von der Schutzvorrichtung 1 zu erfassen und eine Handlung auszulösen. In diesem Fall wäre der Notsignaleingang 21 extern vom Sicherheitsmodul 20 und das Sicherheitsmodul 20 wäre mit dem externen Notsignaleingang 21 am Funkempfänger 90a, 90b verbunden. Die Schutzvorrichtung 1 steht in bidirektionaler Funkverbindung mit den Funkempfängern 90a, 90b. Das bedeutet, dass an der Schutzvorrichtung 1 ein Signalempfänger 91 vorgesehen sein muss, um ein Funksignal F, das von einem Sender 92a, 92b im Funkempfänger 90a, 90b ausgestrahlt wird, empfangen zu können. Der Signalempfänger 91 ist vorzugsweise am Bekleidungsstück 2 angeordnet oder in das Bekleidungsstück 2 integriert und mit der Auswerteeinheit 6, oder einer anderen Recheneinheit in der Schutzvorrichtung 1, verbunden. Das Funksignal F von einem Funkempfänger 90a, 90b wird dauernd oder zumindest in regelmäßigen Abständen ausgestrahlt, und wird vom Signalempfänger 91 der Schutzvorrichtung 1 empfangen. Die Schutzvorrichtung 1 ist damit in der Lage die Signalqualität des Funkkanals zwischen der Schutzvorrichtung 1 und einem Funkempfänger 90a, 90b auszuwerten. Damit kann die Schutzvorrichtung 1 entscheiden, über welchen der verfügbaren Funkkanäle das Notsignal S gesendet wird.

In einem Gebäude oder eine Anlage können verteilt eine Vielzahl solcher Funkempfänger 90a, 90b angeordnet sein und die Schutzvorrichtung 1 wählt jeweils einen Funkempfänger 90a, 90b aus, beispielsweise den Funkkanal mit der besten Signalqualität, um darüber das Notsignal S zu senden. Auf diese Weise kann sich die Person 8, die die Schutzvorrichtung 1 trägt, ohne Verlust der Funkverbindung durch das Gebäude oder die Anlage bewegen.

Für die Erfindung ist es aber prinzipiell unerheblich wo die Entscheidung getroffen wird über welchen Funkempfänger 90a, 90b kommuniziert werden soll. Die Entscheidung könnte im Signalempfänger 91, in den Funkempfängern 90a, 90b oder im Sicherheitsmodul 20 oder auch anderswo getroffen werden.

5

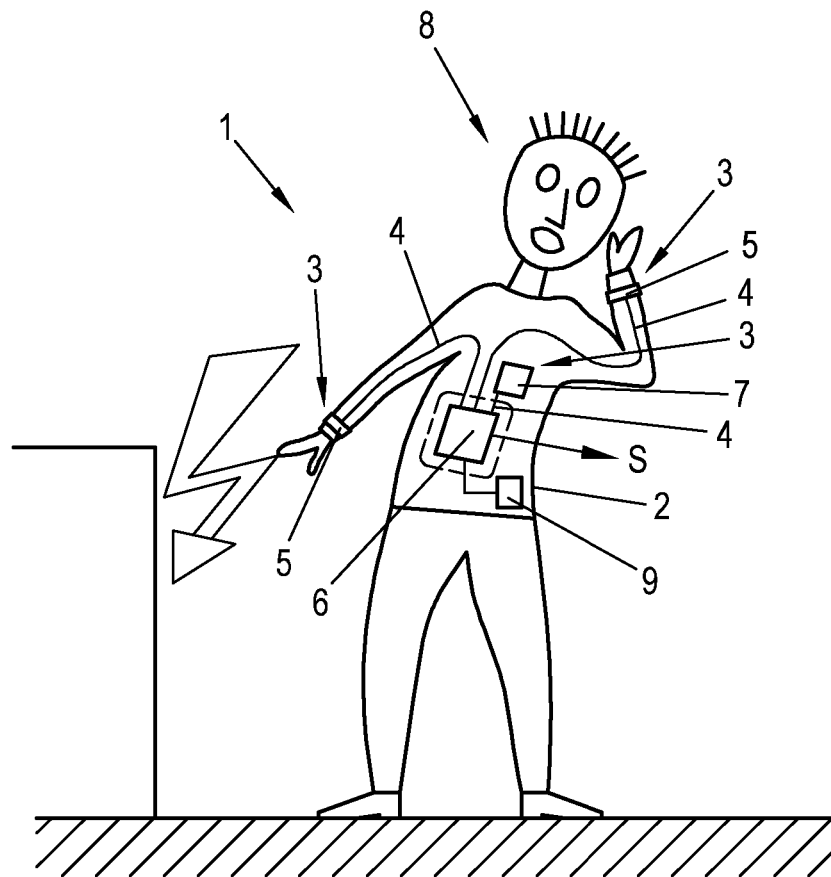
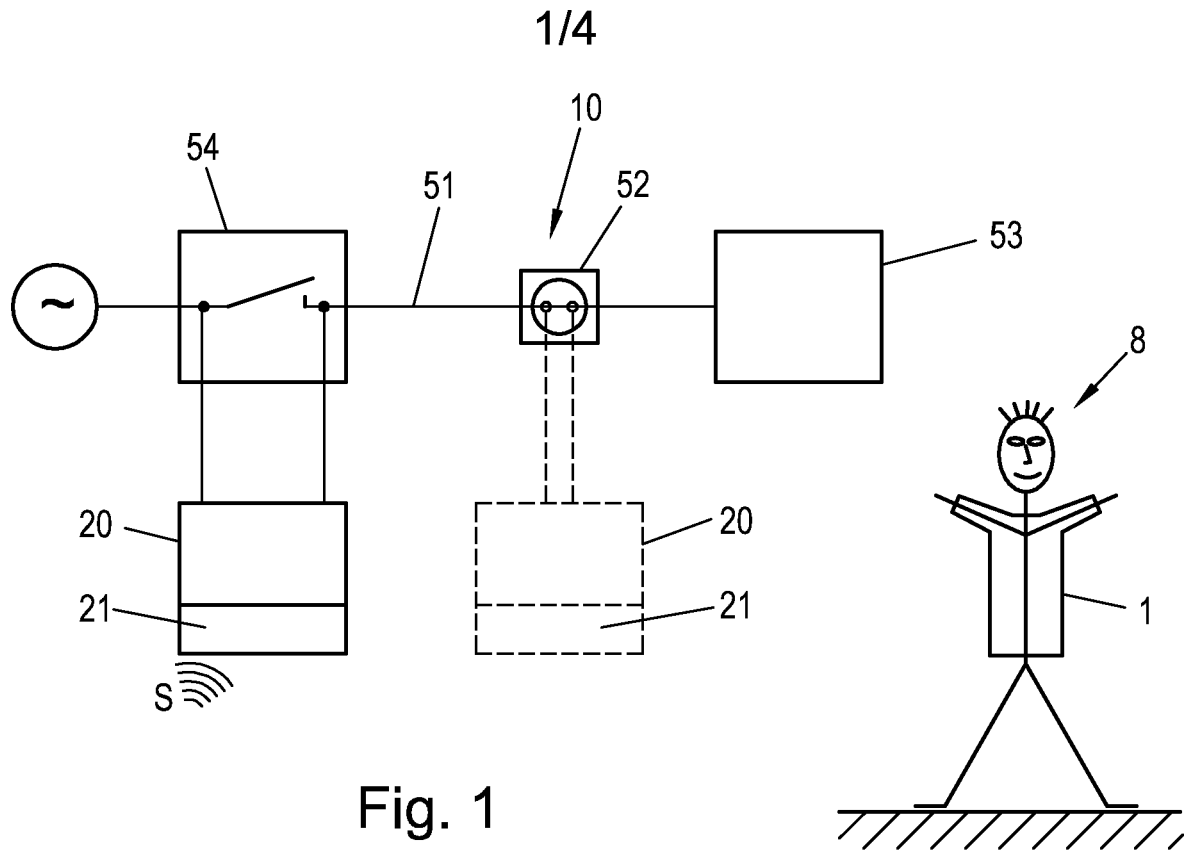
## Patentansprüche

1. Mobiler Elektroarbeitsplatz an einer elektrischen Anlage (10) mit einem elektrischen Stromkreis (51), **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Stromkreis (51) ein Sicherheitsmodul (20) geschaltet ist, wobei am Sicherheitsmodul (20) ein Notsignaleingang (21) vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals (S) am Notsignaleingang (21) eine Schalthandlung im Stromkreis (51) zum spannungsfrei Schalten des Stromkreises (51) auslöst.  
5
2. Mobiler Elektroarbeitsplatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Stromkreis (51) eine Steckdose (52) vorgesehen ist und das Sicherheitsmodul (20) mit dem Notsignaleingang (21) an die Steckdose (52) angesteckt ist.  
10
3. Anordnung zum Ausführen von Arbeiten an einem mobilen Elektroarbeitsplatz nach Anspruch 1 oder 2 durch eine Person (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Person (8) eine Schutzvorrichtung (1) zum Erkennen eines elektrischen Körperstroms trägt, welche im Falle eines detektierten unzulässigen Körperstroms ein Notsignal (S) ausgibt und an den Notsignaleingang (21) des Sicherheitsmodul (20) übermittelt.  
15
4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) ein Bekleidungsstück (2) und eine Auswerteeinheit (6) umfasst, wobei die Person (8) das Bekleidungsstück (2) trägt und das Bekleidungsstück (2) mit zumindest einem Sensor (3) zum Detektieren des Körperstromes ausgestattet ist, und die Auswerteeinheit (6) ein mit dem zumindest einen Sensor (3) erfasstes Signal auswertet und im Falle eines erkannten unzulässigen Körperstromes das Notsignal (S) ausgibt.  
20
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1), vorzugsweise das Bekleidungsstück (2), zumindest einen weiteren Sensor (9) umfasst, der einen weiteren Zustand der die Schutzvorrichtung (1) tragenden Person (8) erfasst und/oder eine Einheit (72) zur Positionsbestimmung oder der Ortsbestimmung der Person (8) umfasst.  
25
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine entfernte Stelle (60) vorgesehen ist, die im Falle eines Stromunfalls von der Schutzvorrichtung (1) informiert wird.  
30
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) der entfernten Stelle (60) auch Daten des zumindest einen weiteren Sensors (9) und/oder die Position oder den Ort der Person (8) übermittelt.

8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entfernte Stelle (60) für die Person (8) nach einem Stromunfall Hilfe koordiniert, vorzugsweise indem die entfernte Stelle (60) einen Helfer kontaktiert und über den Stromunfall informiert.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Bereich der Arbeiten durch die Person (8a) zumindest eine weitere Person (8b) aufhält, die ebenfalls eine Schutzvorrichtung (1b) trägt, wobei die Schutzvorrichtung (1a) der Person (8a) und die Schutzvorrichtung (1b) der zumindest einen weiteren Person (8b) in Kommunikationsverbindung (81) sind, wobei die Schutzvorrichtung (1a) der Person (8a) die Schutzvorrichtung (1b) der zumindest einen weiteren Person über die Kommunikationsverbindung (81) über einen Stromunfall der Person (8a) informiert.
10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtungen (1a, 1b) jeweils eine Kommunikationseinheit (80a, 80b) zur Herstellung der Kommunikationsverbindung (81) umfassen.
11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Arbeiten der Person (8a) eine Kommunikationszentrale (82) vorgesehen ist, die mit den Kommunikationseinheiten (80a, 80b) verbunden ist, um die Kommunikationsverbindung (81) herzustellen.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) im Falle eines Stromunfalls eine akustische Warnung und/oder einen akustischen Warntext ausgibt.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) das Notsignal (S) über Funk an den Notsignaleingang (21) überträgt und im Falle einer fehlenden Funkverbindung einen Alarm ausgibt.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsmodul (20) mit mehreren Funkempfängern (90a, 90b) mit jeweils einem Notsignaleingang (21) verbunden ist, wobei die Schutzvorrichtung (1) einen Signalempfänger (91) umfasst, der ein vom Funkempfänger (90a, 90b) ausgestrahltes Funksignal (F) empfängt, womit über das Funksignal (F) die Signalqualität eines Funkkanals zwischen der Schutzvorrichtung (1) und einem Funkempfänger (90a, 90b) auswertbar und derjenige Funkkanal mit der besten Signalqualität zum Senden eines Notsignals (S) auswählbar ist.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsmodul (20) nach einer vorgegebenen Zeitspanne prüft, ob das Notsignal (S) noch immer anliegt und zumindest eine weitere Schalthandlung auslöst, falls das Notsignal (S) nach der Zeitspanne noch anliegt.

16. Verfahren zum Durchführen von Arbeiten einer Person (8) an einem mobilen Elektroarbeitsplatz an einer elektrischen Anlage (10) mit einem elektrischen Stromkreis (51),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in den Stromkreis (51) zumindest zeitweise während der Durchführung der Arbeiten ein Sicherheitsmodul (20) mit einem Notsignaleingang (21) zum  
5 Empfangen eines externen Notsignals (S) geschaltet wird, wobei das Sicherheitsmodul (20) bei Empfang des externen Notsignals (21) eine Schalthandlung im Stromkreis (51) zum spannungsfrei Schalten des Stromkreises (51) auslöst.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsmodul (20) in eine Steckdose (52) im Stromkreis (51) gesteckt wird.
- 10 18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Person (8) eine Schutzvorrichtung (1) zum Erkennen eines elektrischen Körperstroms trägt, welche im Falle eines detektierten unzulässigen Körperstroms ein Notsignal (S) ausgibt und an den Notsignaleingang (21) des Sicherheitsmoduls (20) übermittelt.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung  
15 (1) im Falle eines Stromunfalls eine entfernte Stelle (60) informiert.
20. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) der entfernten Stelle (60) auch Daten zumindest einen weiteren Sensors (9) an der Schutzvorrichtung (1) und/oder die Position oder den Ort der Person (8) übermittelt.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Person  
20 (8) nach einem Stromunfall über die entfernte Stelle (60) Hilfe koordiniert wird, vorzugsweise indem die entfernte Stelle (60) einen Helfer kontaktiert und über den Stromunfall informiert.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich im Bereich der Arbeiten durch die Person (8a) zumindest eine weitere Person (8b) aufhält, die ebenfalls eine Schutzvorrichtung (1b) trägt, wobei zwischen der Schutzvorrichtung (1a)  
25 der Person (8a) und der Schutzvorrichtung (1b) der zumindest einen weiteren Person (8b) eine Kommunikationsverbindung (81) aufgebaut wird, wobei die Schutzvorrichtung (1a) der Person (8a) die Schutzvorrichtung (1b) der zumindest einen weiteren Person (8b) über die Kommunikationsverbindung (81) über einen Stromunfall der Person (8a) informiert.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die  
30 Schutzvorrichtung (1) im Falle eines Stromunfalls eine akustische Warnung und/oder einen akustischen Warntext ausgibt.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) das Notsignal (S) über Funk an den Notsignaleingang (21) überträgt und im Falle einer fehlenden Funkverbindung einen Alarm ausgibt.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherheitsmodul (20) mit mehreren Funkempfängern (90a, 90b) mit jeweils einem Notsignaleingang (21) verbunden wird, wobei die Schutzvorrichtung (1) einen Signalempfänger (91) umfasst, der ein vom Funkempfänger (90a, 90b) ausgestrahltes Funksignal (F) empfängt und über das Funksignal (F) die Signalqualität eines Funkkanals zwischen der Schutzvorrichtung (1) und einem Funkempfänger (90a, 90b) ausgewertet wird und derjenige Funkkanal mit der besten Signalqualität zum Senden eines Notsignals (S) ausgewählt wird.



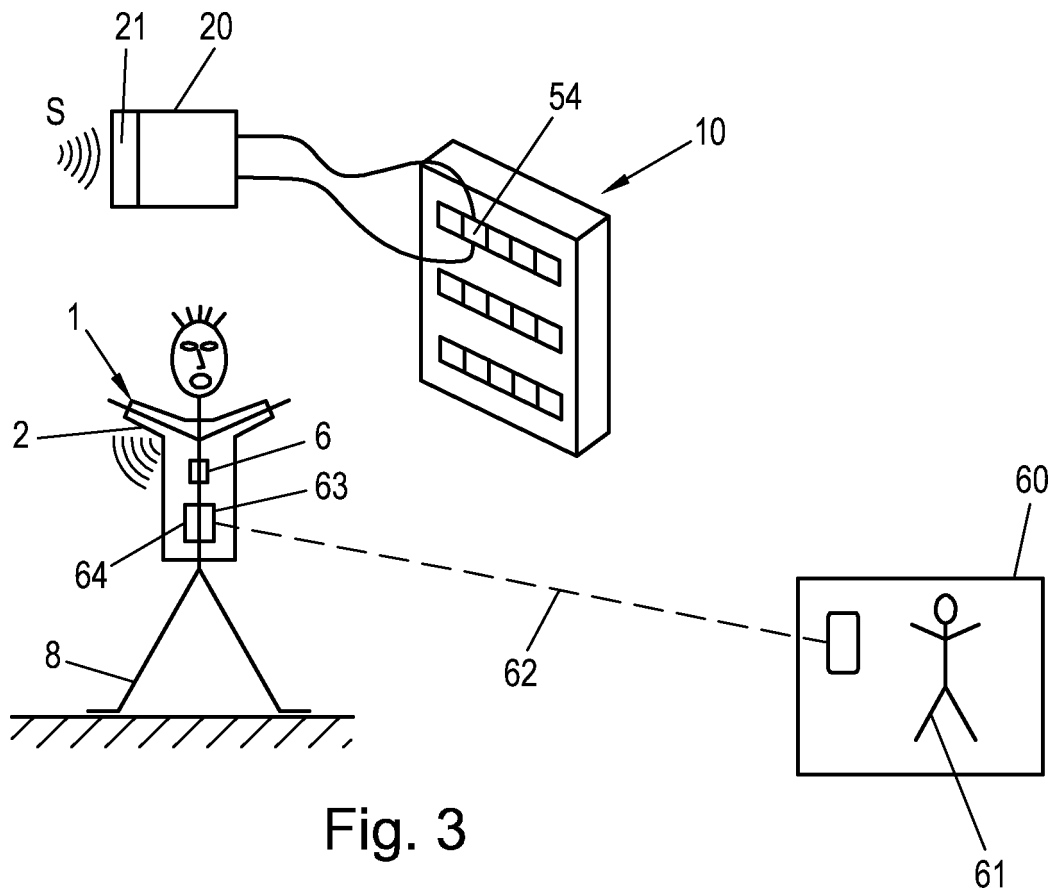


Fig. 3

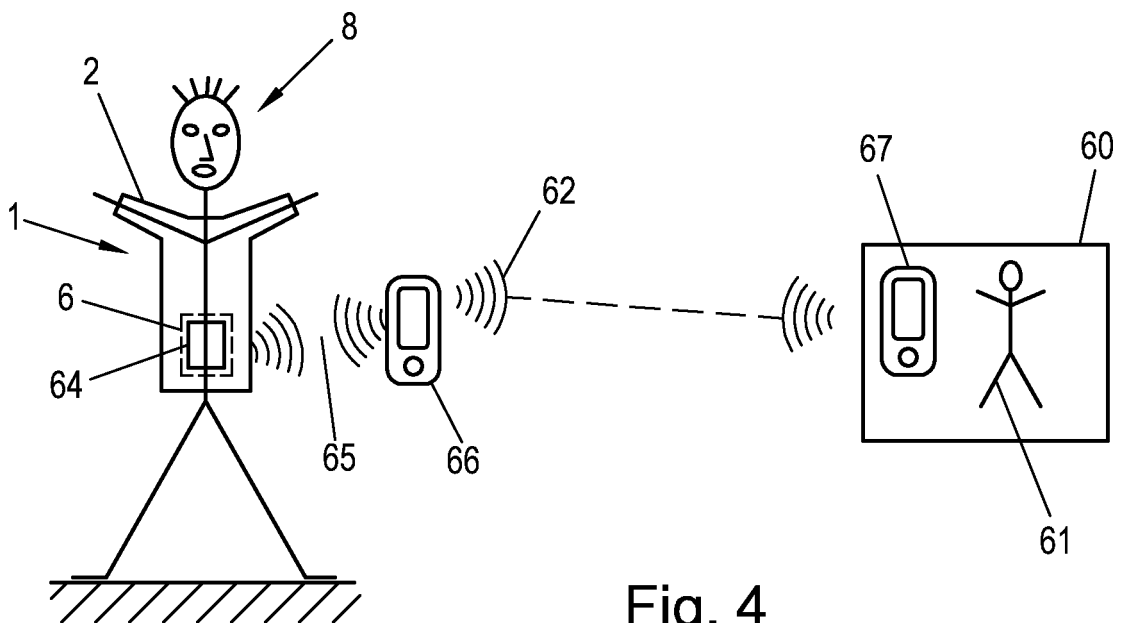


Fig. 4

3/4

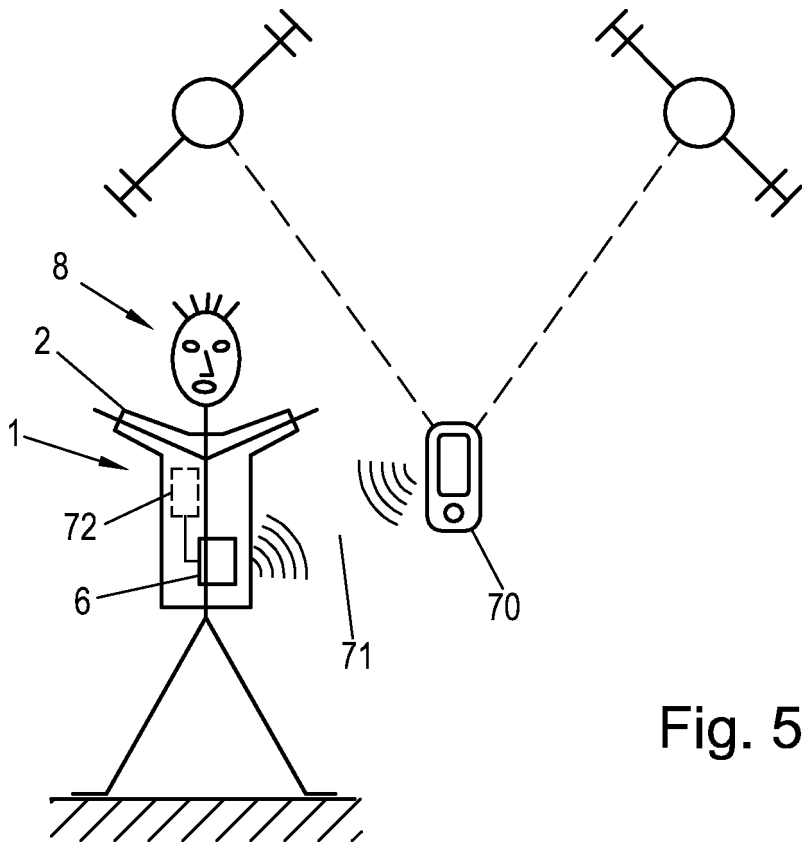


Fig. 5

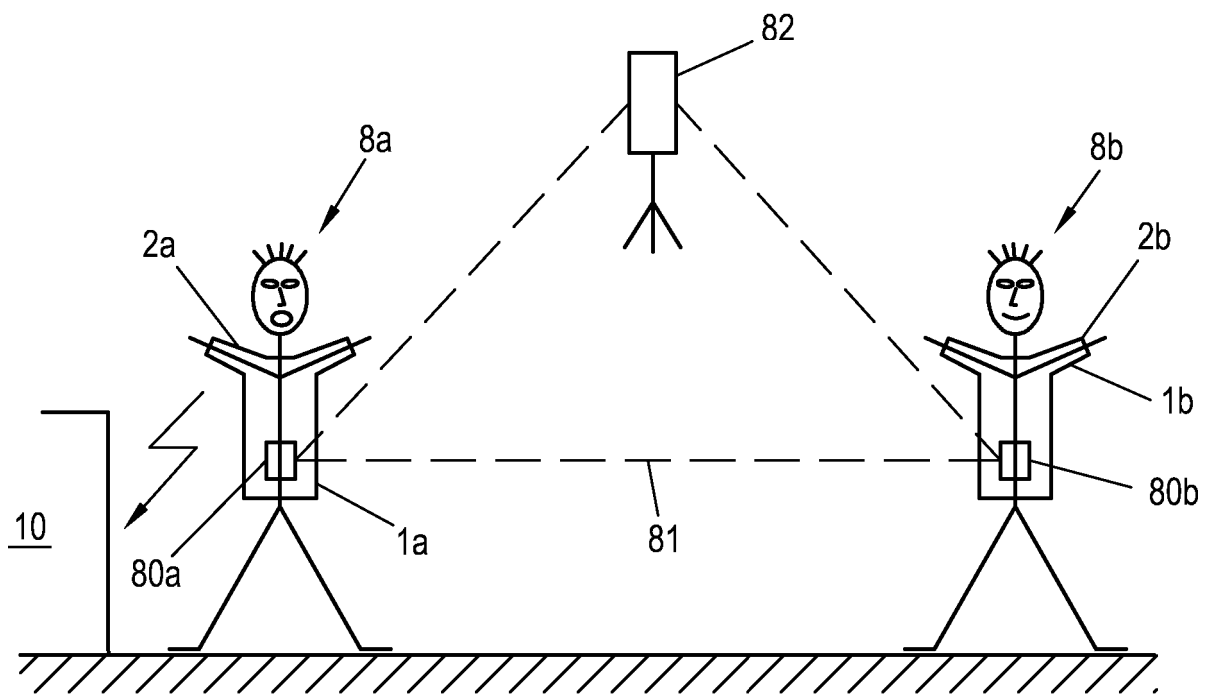


Fig. 6

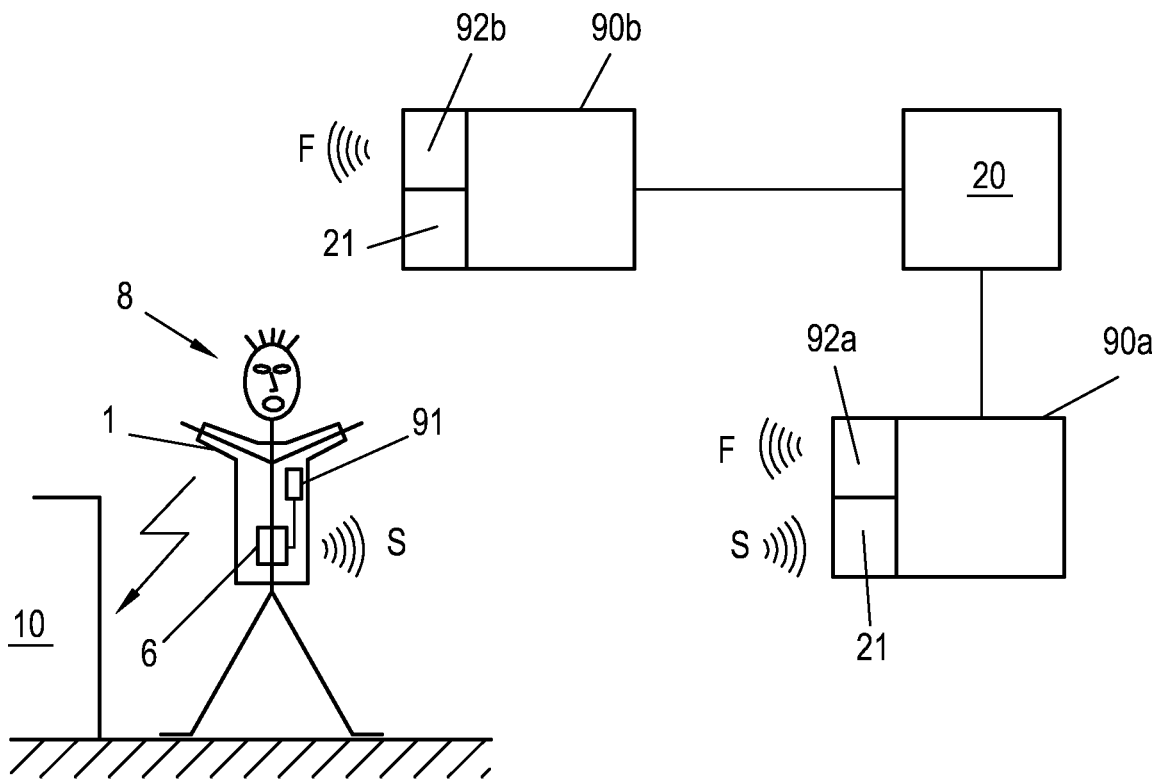


Fig. 7