

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Dezember 2019 (26.12.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/243383 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02H 5/12 (2006.01) A41D 31/26 (2019.01)
A41D 13/008 (2006.01)

(72) Erfinder: **KLAPPER, Ulrich**; Hartmannsgasse 17, 6830
Rankweil (AT). **DE VILLIERS, Wernich**; Sebastianstraße
14a, 6850 Dornbirn (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/066120

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE PINTER & WEISS OG**;
Prinz-Eugen-Strasse 70, 1040 Wien (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. Juni 2019 (19.06.2019)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

A50508/2018 21. Juni 2018 (21.06.2018) AT

(71) Anmelder: **ADAPTIVE REGELSYSTEME GESEL-
LSCHAFT M.B.H.** [AT/AT]; Jakob Haringer Straße 5a,
5020 Salzburg (AT).

(54) Title: ELECTRICAL WORK STATION COMPRISING PROTECTIVE EQUIPMENT AGAINST ELECTRIC SHOCK

(54) Bezeichnung: ELEKTROARBEITSPLATZ MIT SCHUTZAUSRÜSTUNG GEGEN STROMSCHLAG

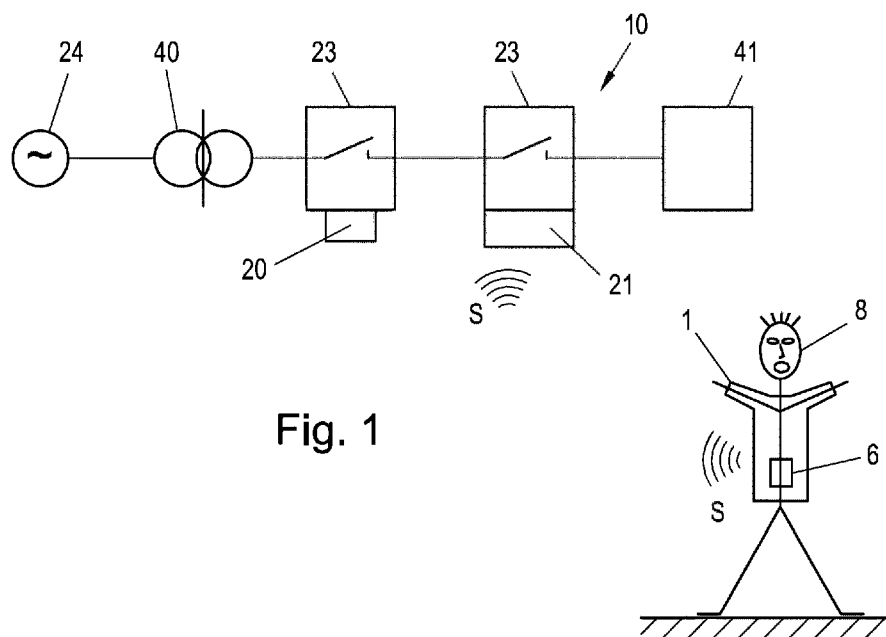


Fig. 1

(57) Abstract: In order to increase safety against electric shocks for a person (8) working at an electrical work station (10) comprising an emergency shut-off, according to the invention an emergency signal input (21) is additionally provided at the electrical work station (10), said input actuating the isolating unit of the emergency shut-off circuit when an external emergency signal (S) is received at the emergency signal input (21), the emergency signal (S) being preferably generated by a protective device (1) worn by the person (8).

(57) Zusammenfassung: Um die Sicherheit gegen Stromschläge bei Arbeiten an einem Elektroarbeitsplatz (10) mit einem Notaus durch eine Person (8) zu erhöhen ist vorgesehen, dass am Elektroarbeitsplatz (10) zusätzlich ein Notsignaleingang (21) vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals (S) am Notsignaleingang (21) die Trenneinheit des Notaus-Kreises betätigt, wobei das

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Elektroarbeitsplatz mit Schutzausrüstung gegen Stromschlag

Die gegenständliche Erfindung betrifft einen Elektroarbeitsplatz mit einem Notaus-Schalter, der über eine Trenneinheit zumindest einen Teil des Elektroarbeitsplatzes spannungsfrei schaltet, eine Anordnung zum Ausführen von Arbeiten an einem Elektroarbeitsplatz und ein
5 Verfahren zum Durchführen von Arbeiten einer Person an einem Elektroarbeitsplatz.

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
10 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.

Oftmals sind Arbeiten von Personen an unter Spannung stehenden Teilen notwendig, beispielsweise an einem Elektroarbeitsplatz zum Prüfen, Reparieren (Fehlersuche) oder Entwickeln eines elektrischen Gerätes. Damit geht bei solchen Arbeiten immer eine immanente Gefährdung der durchführenden Personen einher, da im Falle eines unbeabsichtigten Kontaktes mit stromführenden oder unter Spannung stehenden Teilen des Elektroarbeitsplatzes oder des elektrischen Gerätes durch Stromschlag Lebensgefahr oder zumindest die Gefahr
20 von teils erheblichen Verletzungen bestehen kann. Auch in diesem Fall sind Notaus-Schalter am Elektroarbeitsplatz eine übliche Maßnahme, um die Sicherheit zu erhöhen. Aber auch in diesem Fall bedingt das, 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.

Es ist daher die Aufgabe der gegenständlichen Erfindung die Sicherheit gegen Stromschläge bei Arbeiten durch eine Person an einem Elektroarbeitsplatz zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass am Elektroarbeitsplatz zusätzlich ein Notsignaleingang vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals am Notsignaleingang die Trenneinheit des Notaus-Kreises betätigt. Damit ist die Betätigung des
30 Notaus nicht mehr allein an einer weiteren Person, die den Notaus betätigen kann, gebunden, sondern der Notaus kann auch von extern über den Notsignaleingang aktiviert werden. Damit erhält der Elektroarbeitsplatz einen zusätzlichen Schutzzeigang, der anwendungsspezifisch beschaltet werden kann, um die Sicherheit der am Elektroarbeitsplatz arbeitenden Person zu erhöhen. Damit kann der Elektroarbeitsplatz auch dann spannungsfrei geschaltet
35 werden, wenn eine übliche 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 Elektroarbeitsplatzes übermittelt. Sobald die Schutzvorrichtung einen unzulässigen Körperstrom detektiert (was entsprechend konfiguriert werden kann), wird ein Notsignal ausgelöst, das wiederum die Schalthandlung durch den Notsignaleingang 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.

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

Fig.1 einen Elektroarbeitsplatz mit einem Notsignaleingang,

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 entfernten Stelle,

Fig.5 die zusätzliche Erfassung der Position der Person,

Fig.6 eine mögliche Kommunikationsverbindung zwischen zwei Schutzvorrichtungen und

Fig.7 ein Elektroarbeitsplatz mit mehreren Funkempfängern zum Empfangen des Notsignals von der Schutzvorrichtung.

In Fig.1 ist ein stationärer Elektroarbeitsplatz 10, beispielsweise zur Prüfung, Reparatur oder Entwicklung elektrischer Geräte 41. Solche Arbeiten finden oftmals bei geöffnetem Gehäuse der elektrischen Geräte 41 und unter Spannung statt. Üblicherweise (aber nicht notwendigerweise) kommt an einem Elektroarbeitsplatz 10 ein hinlänglich bekannter Trenntransformator 40 zum Einsatz, der dafür sorgt, dass die Berührung einer unter Spannung stehenden Stelle am Gerät 41 (innerhalb der Isolationsfestigkeit) zu keinem Stromfluss durch den Körper einer Person 8 führt, weil es auf der Sekundärseite des Trenntransformators 40 keine Verbindung zur Erde gibt. Bei gleichzeitiger Berührung von zwei unter verschiedenem Potential stehenden Stellen des elektrischen Gerätes 41, kommt es jedoch trotzdem zu einem Stromfluss durch den Körper einer daran arbeitenden Person 8. Ebenso werden allfällig vorhandene Fehlerstromschutzschalter oder Summenstromschutzschalter auf der Primärseite des Trenntransformators 40 bei einer solchen Berührung nicht ausgelöst, weil es keine Ver-

bindung zum Erdpotential gibt. Somit besteht trotz des Trenntransformators 40 nach wie vor die Gefahr eines Stromschlages für eine am unter Spannung stehenden Gerät 41 arbeitende Person 8.

Am Elektroarbeitsplatz 10 ist daher oftmals ein Notaus-Schalter 20 vorgesehen, um den Elektroarbeitsplatz 10 bedarfsweise zumindest teilweise spannungsfrei zu schalten. Der Notaus-Schalter 20 aktiviert beim Betätigen eine Trenneinheit 23, beispielsweise ein Trennrelais, um die Zuführung von elektrischer Energie zum Elektroarbeitsplatz 10 abzuschalten. Der Notaus-Schalter 20 muss von einer anwesenden Person betätigt werden. Wenn die arbeitende Person 8 jedoch einen Stromschlag erlitten hat, kann diese unter Umständen nicht mehr selbst in der Lage sein, den Notaus-Schalter 20 zu betätigen. Eine andere Person muss nicht unbedingt anwesend sein, oder nimmt den Stromunfall unter Umständen nicht wahr. Daher ist das Vorsehen eines Notaus-Schalters 20 oftmals nur eine unzureichende zusätzliche Absicherung der an einem Elektroarbeitsplatz 10 arbeitende Person 8.

Um die Sicherheit der Person 8 gegen Stromschläge zu erhöhen, ist am Elektroarbeitsplatz 10 erfindungsgemäß zusätzlich ein Notsignaleingang 21 vorgesehen, der ein externes Notsignal S empfangen kann. Erfindungsgemäß ist folglich auch der Notsignaleingang 21 mit der Trenneinheit 23 verbunden und aktiviert die Trenneinheit 23 beim Empfang eines Notsignals S über den Notsignaleingang 21. Es könnten aber natürlich im Elektroarbeitsplatz 10 gleichwirkend auch mehrere seriell geschaltete Trenneinheiten 23 vorgesehen sein (wie in Fig.1), die jeweils separat angesteuert werden, beispielsweise eine Trenneinheit für den Notaus-Schalter 20 und eine Trenneinheit 23 für den Notsignaleingang 21.

Das externe Notsignal S wird generiert, um die am Elektroarbeitsplatz 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 des Elektroarbeitsplatzes 10 berührt, was, trotz eines Trenntransformators 40, zu einem Stromschlag durch einen elektrischen Strom durch den Körper der Person 8 führen kann. Das Auslösen der Trenneinheit 23 soll den Elektroarbeitsplatz 10 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. 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-

tentials erfasst. Wird ein solcher Stromfluss erkannt, so aktiviert das Steuergerät eine Abschalteneinrichtung, 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 Abschalteneinrichtung ist kabellos ausgeführt. Eine
5 ähnliche Schutzvorrichtung zeigt auch die DE 44 38 063 A1.

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
10 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 Bekleidungsstück 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
15 in Frage, um ein elektrisches Potential oder einen elektrischen Strom zu erfassen. Die Elektroden 5 sind vorzugsweise an exponierten Stellen des Bekleidungsstückes 2 angeordnet, 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
20 Auswertung des biometrischen Signals, insbesondere des Herzschlages (Frequenz, 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, ei-
25 nes Armbands oder eines Gurtes. In einer möglichen Ausführung könnte ein Sensor 3 als 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.
30 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 elekt-

risches 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 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 15
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. 20

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. 25

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. 30

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 35

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 Elektroarbeitsplatz 10 ist zusätzlich ein Notsignaleingang 21 vorgesehen, der das Notsignal S empfängt und die Trenneinheit 23 betätigt. Durch die Schalthandlung wird der Elektroarbeitsplatz 10 strom- und spannungslos geschaltet. Der Notsignaleingang 21 muss aber nicht zwingend im Elektroarbeitsplatz 10 integriert sein, sondern könnte auch als separate Einheit ausgeführt sein, die mit dem Elektroarbeitsplatz 10 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 unterbrochen wird, aber ein weiterer Stromkreis vorhanden ist, der nicht unterbrochen wird. Daher kann im Notsignaleingang 21, der das Notsignal S empfängt und eine Schalthandlung auslöst, oder in der

5 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

10 festgestellt werden, kann der Notsignaleingang 21 eine weitere Schalthandlung auslösen, beispielsweise um zumindest einen weiteren Stromkreis wegzuschalten. Oftmals ist es beispielsweise so, dass nur gewisse Teile der elektrischen Anlage an einem Stromkreis hängen, andere elektrische Teile aber in einem anderen Stromkreis. Damit könnte zuerst wie beschrieben ein erster Stromkreis getrennt werden und in einem zweiten Schritt, wenn der

15 erste Schritt erfolglos blieb, ein definierter weiterer Stromkreis. Dazu kann der Notsignaleingang 21 auch noch in weitere Stromkreise des Elektroarbeitsplatzes 10 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.

20 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 den Elektroarbeitsplatz 10 strom- und spannungslos schalten. Wenn die Schutzvorrichtung 1 aktiviert wird, ist es in diesen Situationen

25 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

30 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 verunfall-

35 ten 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
5 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
10 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.
15

Die Sendeeinheit 64, z.B. in Form einer 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
20 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.
25

Die Schutzvorrichtung 1 kann auch mit einer Einheit zur Positionsbestimmung ausgestattet
30 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
35 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 72 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 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 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 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 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 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 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 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

5 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.3 oder 4 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 wegrempeln“ 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.

30 In gewissen Anwendungen, insbesondere in Gebäuden kann die Funkverbindung zwischen der Schutzvorrichtung 1 und dem Funkempfänger zum Empfangen des Ausgabesignals, leicht und unerkannt 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.

- 5 Abgesehen davon können im Arbeitsbereich der Person 8 räumlich verteilt zumindest zwei Funkempfänger 90a, 90b zum Empfangen eines Notsignals S von der Schutzvorrichtung 1 vorgesehen sein, wie in Fig.7 dargestellt. Die Funkempfänger 90a, 90b sind mit dem Notsignaleingang 21 verbunden, um ein Notsignal S von der Schutzvorrichtung 1 zu erfassen und eine Handlung auszulösen.
- 10 Die Schutzvorrichtung 1 kann auch in bidirektionaler Funkverbindung mit den Funkempfängern 90a, 90b stehen. 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
- 15 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,
- 20 90b auszuwerten. Damit kann die Schutzvorrichtung 1 entscheiden, über welchen der verfügbaren Funkkanäle das Notsignal S gesendet wird.

In einem Gebäude oder einer 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

25 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 Notsignaleingang 21 oder

30 auch anderswo getroffen werden.

Patentansprüche

1. Elektroarbeitsplatz mit einem Notaus-Schalter (20), der über eine Trenneinheit (23) zumindest einen Teil des Elektroarbeitsplatzes (10) spannungsfrei schaltet, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Elektroarbeitsplatz (10) zusätzlich ein Notsignaleingang (21) vorgesehen ist, der bei Empfang eines externen Notsignals (S) am Notsignaleingang (21) die Trenneinheit (23) betätigt.
2. Anordnung zum Ausführen von Arbeiten an einem Elektroarbeitsplatz (10) nach Anspruch 1 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 Elektroarbeitsplatzes (10) übermittelt.
3. Anordnung nach Anspruch 2, **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.
4. Anordnung nach Anspruch 3, **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.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine entfernte Stelle (60) vorgesehen ist, die im Falle eines Stromunfalls von der Schutzvorrichtung (1) informiert wird.
6. Anordnung nach Anspruch 5, **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.
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, **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.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **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 (8b) über die Kommunikationsverbindung (81) über einen Stromunfall der Person (8b) informiert.

9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtungen (1a, 1b) jeweils eine Kommunikationseinheit (80a, 80b) zur Herstellung der Kommunikationsverbindung (81) umfassen.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Arbeiten der Person (8) eine Kommunikationszentrale (82) vorgesehen ist, die mit den Kommunikationseinheiten (80a, 80b) verbunden ist, um die Kommunikationsverbindung (81) herzustellen.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) im Falle eines Stromunfalls eine akustische Warnung und/oder einen akustischen Warntext ausgibt.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **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.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Notsignaleingang (21) mit mehreren Funkempfängern (90a, 90b) 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 ist und derjenige Funkkanal mit der besten Signalqualität zum Senden eines Notsignals (S) auswählbar ist.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Notsignaleingang (21) oder die Schutzvorrichtung (1) nach einer vorgegebenen Zeitspanne prüft, ob das Notsignal (S) noch immer anliegt, und zumindest eine weitere Schalthandlung zum spannungsfrei Schalten eines weiteren Teils des Elektroarbeitsplatzes (10) auslöst, falls das Notsignal (S) nach der Zeitspanne noch anliegt.

15. Verfahren zum Durchführen von Arbeiten einer Person (8) an einem Elektroarbeitsplatz (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Person 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 Elektroarbeitsplatzes (10) übermittelt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) im Falle eines Stromunfalls eine entfernte Stelle (60) informiert.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) der entfernten Stelle (60) auch Daten zumindest eines weiteren Sensors (9) an
5 der Schutzvorrichtung (1) und/oder die Position oder den Ort der Person (8) übermittelt.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Person (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.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich
10 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) 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
15 Kommunikationsverbindung (81) über einen Stromunfall der Person (8a) informiert.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (1) im Falle eines Stromunfalls eine akustische Warnung und/oder einen akustischen Warntext ausgibt.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
20 Schutzvorrichtung (1) das Notsignal (S) über Funk an den Notsignaleingang (21) überträgt und im Falle einer fehlenden Funkverbindung einen Alarm ausgibt.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Notsignaleingang (21) mit mehreren Funkempfängern (90a, 90b) verbunden wird, wobei die Schutzvorrichtung (1) einen Signalempfänger (91) umfasst, der ein vom Funkempfänger
25 (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.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
30 Notsignaleingang (21) oder die Schutzvorrichtung (1) nach einer vorgegebenen Zeitspanne prüft, ob das Notsignal (S) noch immer anliegt, und zumindest eine weitere Schalthandlung zum spannungsfrei Schalten eines weiteren Teils des Elektroarbeitsplatzes (10) auslöst, falls das Notsignal (S) nach der Zeitspanne noch anliegt.

1/4

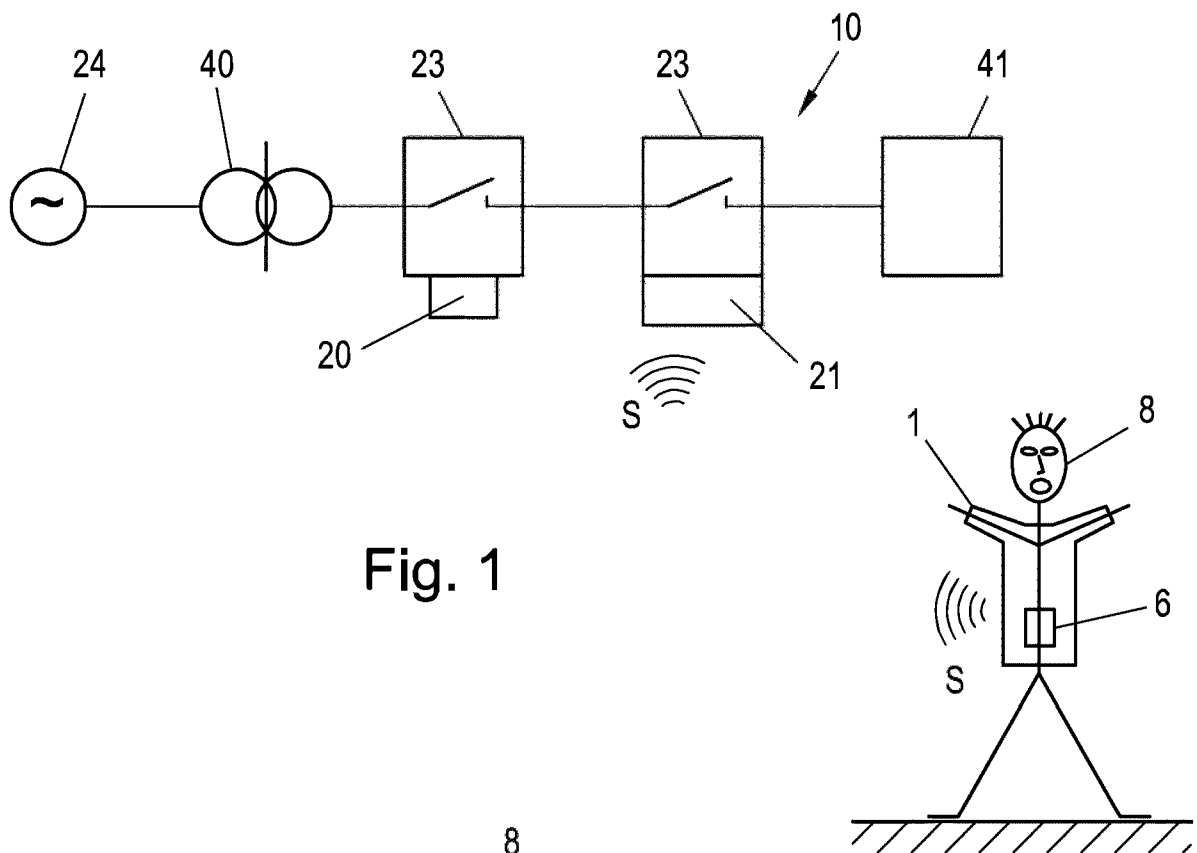


Fig. 1

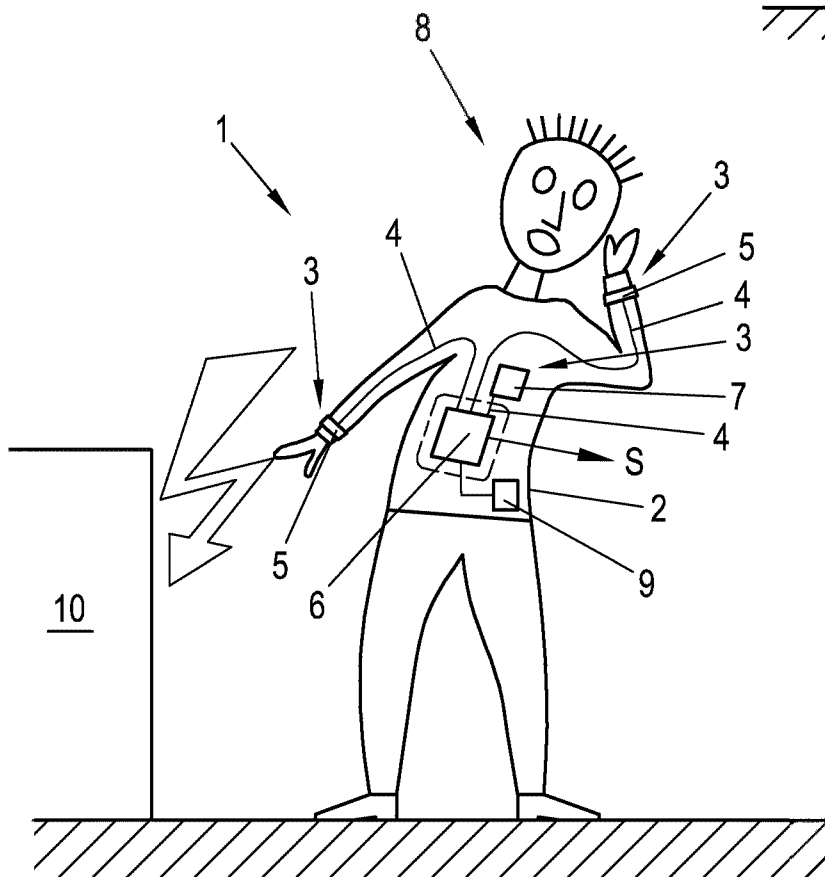


Fig. 2

2/4

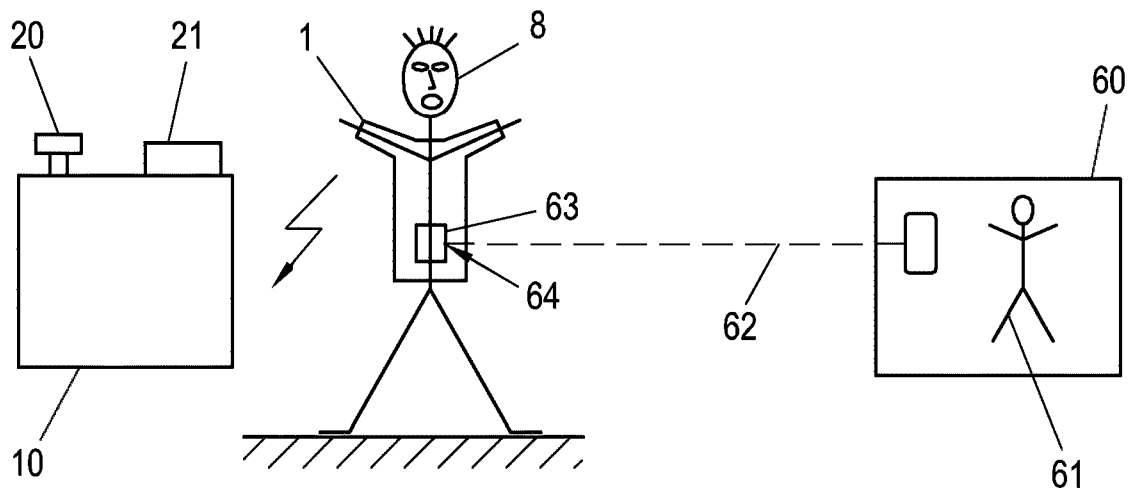


Fig. 3

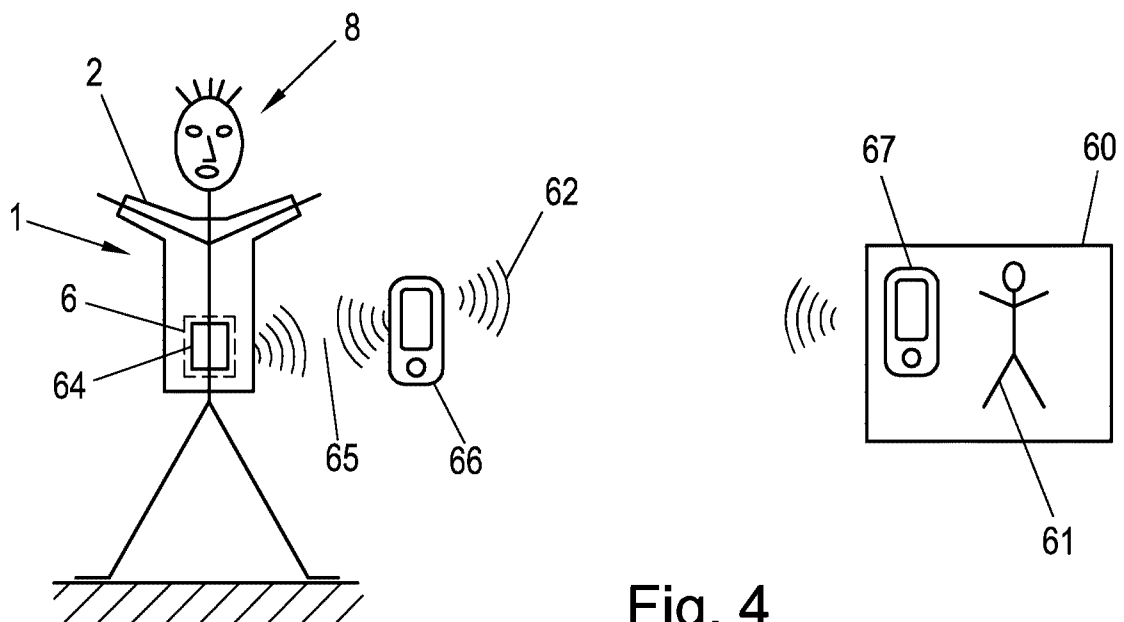


Fig. 4

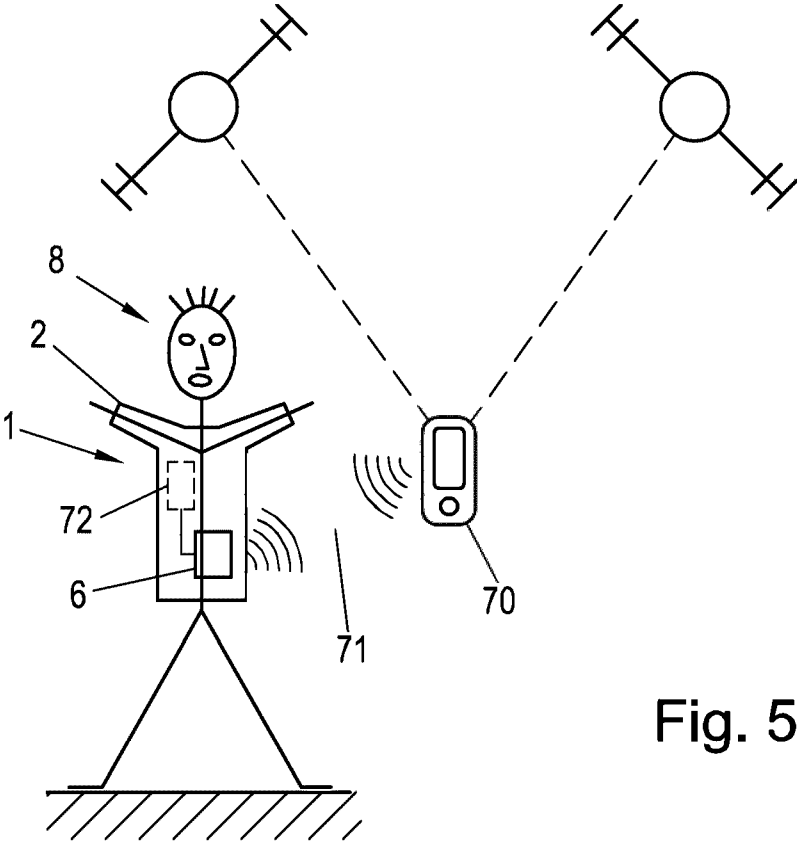


Fig. 5

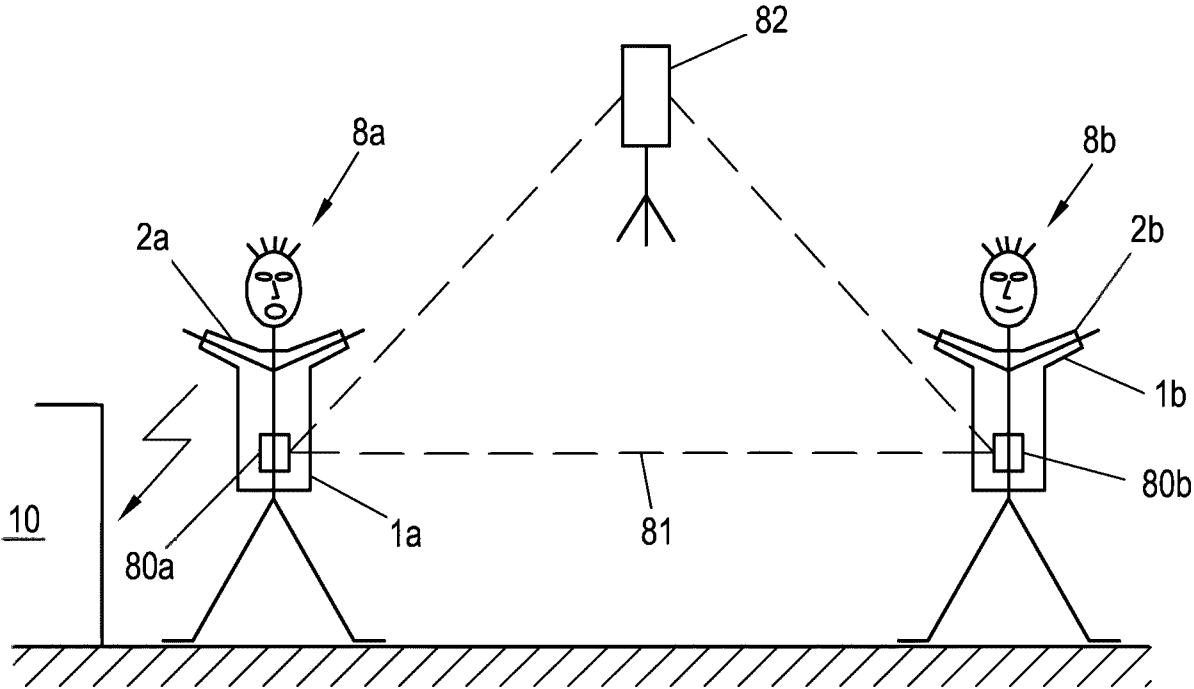


Fig. 6

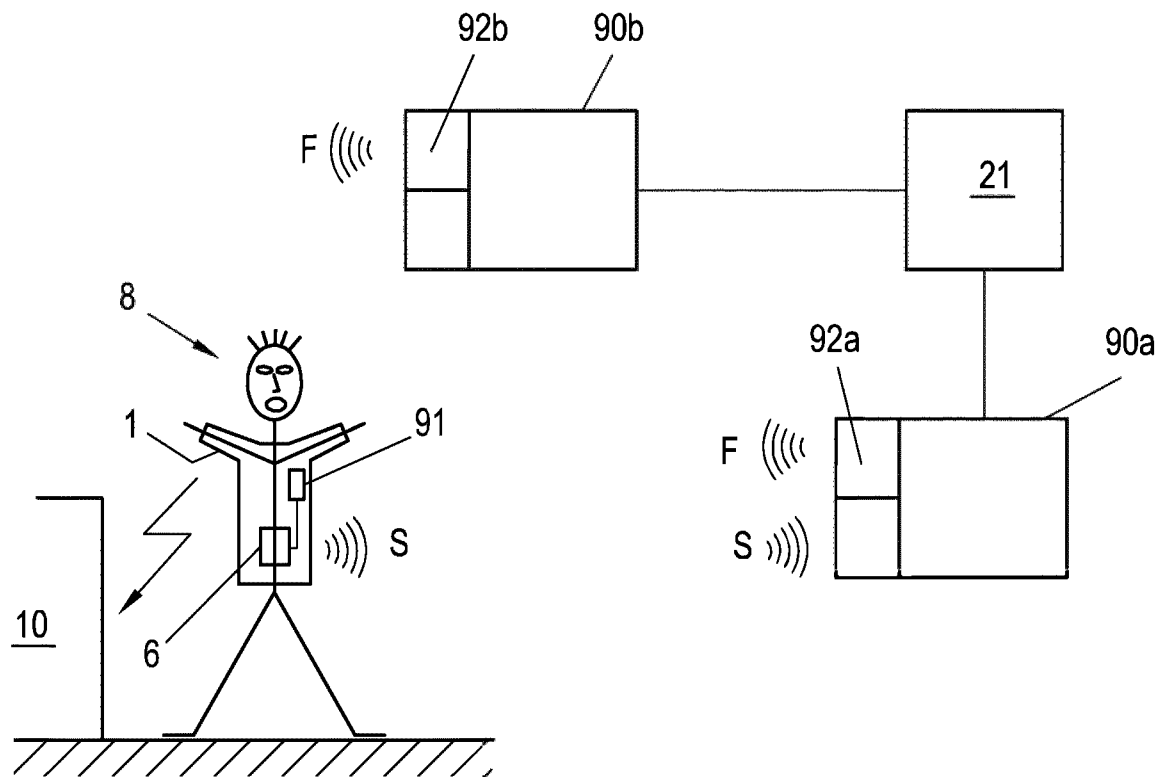


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/066120**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H02H 5/12(2006.01)i; **A41D 13/008**(2006.01)i; **A41D 31/26**(2019.01)i; **A41D 1/00**(2018.01)n; **G08B 21/02**(2006.01)n;
A61B 5/00(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02H; G08B; A44C; A41D; A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 3903025 A1 (ASEA BROWN BOVERI [DE]) 09 August 1990 (1990-08-09)	1-3, 5, 7, 11, 15, 16, 18, 20
Y	cited in the application the whole document	4, 6, 8-10, 17, 19
Y	US 2017303187 A1 (CROUTHAMEL L ROBERT [US] ET AL) 19 October 2017 (2017-10-19) paragraphs [[0026]], [[0186]], [[0187]], [[0211]] - [[0219]], [[0073]]; figure 1	4, 6, 8-10, 17, 19
X	DE 4438063 A1 (HAIMERL RENE [DE]) 24 May 1995 (1995-05-24)	1-3, 5, 7, 11, 15, 16, 18, 20
	cited in the application the whole document	
X	WO 2018104440 A2 (EATON IND AUSTRIA GMBH [AT]) 14 June 2018 (2018-06-14)	1-3, 5, 7, 15, 16, 18
	abstract; figures 1-9	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 September 2019

Date of mailing of the international search report

26 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
 p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
 Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Ríos Báez, Abel

Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11, 15-20

An assembly characterized in that the protective device comprises at least one additional sensor that detects an additional state of the person wearing the protective device and/or comprises a unit for determining the position of the person and transmits the data of the additional sensor and/or unit to a remote entity

1.1. claims: 8-10, 19

An assembly characterized in that there is a communication link between the protective device of the person and the protective device of at least one other person

1.2. claims: 11, 20

An assembly characterized in that the protective device outputs an acoustic alarm and/or an acoustic warning text in case of an electric shock

2. claims: 12, 21

An assembly characterized in that the protective device outputs an alert in case of a missing radio connection

3. claims: 13, 22

An assembly characterized in that the safety module is connected to a plurality of radio receivers, each of which has a distress signal input, the protective device comprising a signal receiver which receives a radio signal emitted by the radio receiver such that the signal quality of a radio channel between the protective device and a radio receiver can be evaluated by means of the radio signal and the radio channel having the best signal quality can be selected to transmit a distress signal (S)

4. claims: 14, 23

An assembly characterized in that after a predefined time interval, it is verified whether the distress signal is still on, and at least one additional predefined action is triggered in the electrical system if the distress signal is still on after said time interval

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **1-11, 15-20**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/066120

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	3903025	A1	09 August 1990	NONE			
US	2017303187	A1	19 October 2017	AU	2017252615	A1	25 October 2018
				CA	3018763	A1	26 October 2017
				CN	109565516	A	02 April 2019
				EP	3446468	A1	27 February 2019
				JP	2019522391	A	08 August 2019
				US	2017303187	A1	19 October 2017
				WO	2017184702	A1	26 October 2017
DE	4438063	A1	24 May 1995	NONE			
WO	2018104440	A2	14 June 2018	DE	102016123954	A1	14 June 2018
				EP	3551924	A2	16 October 2019
				US	2019319449	A1	17 October 2019
				WO	2018104440	A2	14 June 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02H5/12 A41D13/008 A41D31/26 ADD. A41D1/00 G08B21/02 A61B5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02H G08B A44C A41D A61B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 39 03 025 A1 (ASEA BROWN BOVERI [DE]) 9. August 1990 (1990-08-09) in der Anmeldung erwähnt	1-3,5,7, 11,15, 16,18,20
Y	das ganze Dokument	4,6, 8-10,17, 19
Y	----- US 2017/303187 A1 (CROUTHAMEL L ROBERT [US] ET AL) 19. Oktober 2017 (2017-10-19) Absätze [[0026]], [[0186]], [[0187]], [[0211]] - [[0219]], [[0073]]; Abbildung 1	4,6, 8-10,17, 19
X	----- DE 44 38 063 A1 (HAIMERL RENE [DE]) 24. Mai 1995 (1995-05-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- -/-	1-3,5,7, 11,15, 16,18,20
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. September 2019		26/11/2019
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ríos Báez, Abel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2018/104440 A2 (EATON IND AUSTRIA GMBH [AT]) 14. Juni 2018 (2018-06-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 -----	1-3,5,7, 15,16,18

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-11, 15-20

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11, 15-20

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzvorrichtung zumindest einen weiteren Sensor umfasst, der einen weiteren Zustand der die Schutzvorrichtung tragenden Person erfasst und/oder eine Einheit zur Positionsbestimmung der Person umfasst und einer entfernten Stelle die Daten des weiteren Sensors und/oder Einheit übermittelt

1.1. Ansprüche: 8-10, 19

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzvorrichtung der Person und die Schutzvorrichtung zumindest einer weiteren Person in Kommunikationsverbindung sind

1.2. Ansprüche: 11, 20

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzvorrichtung im Falle eines Stromunfalls eine akustische Warnung und/oder einen akustischen Warntext ausgibt

2. Ansprüche: 12, 21

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzvorrichtung im Falle einer fehlenden Funkverbindung einen Alarm ausgibt

3. Ansprüche: 13, 22

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitsmodul mit mehreren Funkempfängern mit jeweils einem Notsignaleingang verbunden ist, wobei die Schutzvorrichtung einen Signalempfänger umfasst, der ein vom Funkempfänger ausgestrahltes Funksignal empfängt, womit über das Funksignal die Signalqualität eines Funkkanals zwischen der Schutzvorrichtung und einem Funkempfänger auswertbar und derjenige Funkkanal mit der besten Signalqualität zum Senden eines Notsignals (S) auswählbar ist

4. Ansprüche: 14, 23

Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass nach einer vorgegebenen Zeitspanne geprüft wird, ob das Notsignal noch immer anliegt, und zumindest eine weitere vorgegebene Handlung in der elektrischen Anlage auslöst, falls das Notsignal nach der Zeitspanne noch anliegt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/066120

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3903025	A1	09-08-1990	KEINE
US 2017303187	A1	19-10-2017	AU 2017252615 A1 25-10-2018
			CA 3018763 A1 26-10-2017
			CN 109565516 A 02-04-2019
			EP 3446468 A1 27-02-2019
			JP 2019522391 A 08-08-2019
			US 2017303187 A1 19-10-2017
			WO 2017184702 A1 26-10-2017
DE 4438063	A1	24-05-1995	KEINE
WO 2018104440	A2	14-06-2018	DE 102016123954 A1 14-06-2018
			EP 3551924 A2 16-10-2019
			US 2019319449 A1 17-10-2019
			WO 2018104440 A2 14-06-2018