

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.2020 Patentblatt 2020/34

(51) Int Cl.:
H01H 9/02 (2006.01) **H01H 9/54 (2006.01)**
H01H 71/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 20151158.1

(22) Anmeldetag: 10.01.2020

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 14.02.2019 DE 102019103621

(71) Anmelder: **Doepke Schaltgeräte GmbH
26506 Norden (DE)**
(72) Erfinder: **Grünebast, Günter
26506 Norden (DE)**
(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias
Jabbusch Siekmann & Wasiljeff
Patentanwälte
Hauptstrasse 85
26131 Oldenburg (DE)**

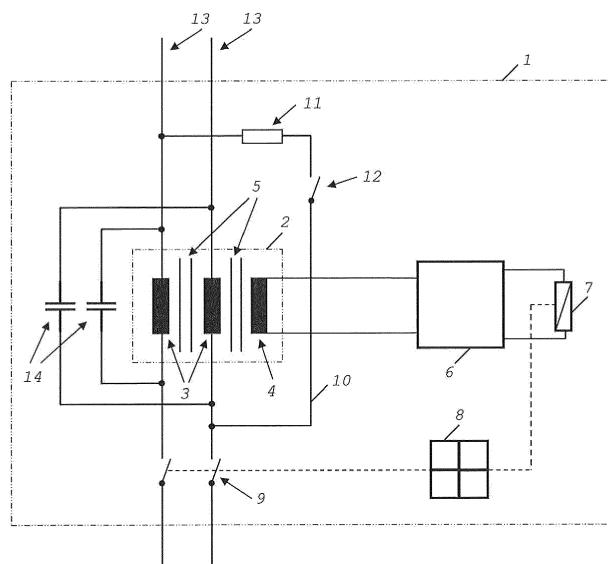
(54) VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ GEGEN ELEKTRISCHEN SCHLAG ODER ZUM SCHUTZ BEI ÜBERSTROM

(57) Bei einer Vorrichtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder zum Schutz bei Überstrom für zumindest eine zu überwachende Stromleitung mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten induktiven Bauteil, das mittelbar oder unmittelbar auf ein Schalschloss wirkt, welches mechanisch mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten

Schaltkontakt verkoppelt ist, ist vorgesehen, dass zu dem induktiven Bauteil (3) wenigstens eine Kapazität (14) elektrisch parallel verschaltet ist.

Diese Vorrichtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder zum Schutz bei Überstrom weist insbesondere für in zu überwachende Stromleitungen fließende Ströme mit hochfrequenten Anteilen eine geringe elektrische Bürde auf.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder zum Schutz bei Überstrom für zumindest eine zu überwachende Stromleitung mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten induktiven Bauteil, das mittelbar oder unmittelbar auf ein Schalt-Schloss wirkt, welches mechanisch mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten Schaltkontakt verkoppelt ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag sowie zum Schutz bei Überstrom bekannt. Die Verwendung dieser Vorrichtungen wird durch einschlägige internationale und nationale Errichtungsbestimmungen gefordert. Diese Vorrichtungen können beispielsweise Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen oder Überstrom-Schutzeinrichtungen sein.

[0003] In DE 10 2011 011 983 ist eine als Fehlerstromschalter ausgeführte Fehlerstrom-Schutzeinrichtung offenbart. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen dienen vorzugsweise zum Schutz gegen elektrischen Schlag sowie zum Schutz gegen elektrisch gezündete Brände in elektrischen Anlagen. Sie weisen zur Erfassung von Fehlerströmen einen Summenstromwandler auf, durch den die zu überwachenden Stromleitungen geführt sind. Die vektorielle Summe der Ströme (Lastströme) in den zu überwachenden Stromleitungen wird vom Summenstromwandler erfasst und stellt ein Maß für den Fehlerstrom dar. Im fehlerfreien Zustand sind hin- und rückfließende Ströme (Lastströme) durch den Summenstromwandler gleich Null. Bei einem Isolationsfehler gegen Erde erfolgt der Rückfluss in Abhängigkeit vom Fehlerwiderstand jedoch nicht vollständig durch den Summenstromwandler. Ein Teil fließt als Fehlerstrom über den Fehlerwiderstand gegen Erde ab. In diesem Fall ist die sich im Summenstromwandler ergebende Stromsumme nicht Null. Der Fehlerstrom wird als Differenzstrom im Summenstromwandler erfasst. Dem Summenstromwandler ist elektrisch nachfolgend eine Auswerteschaltung mit zugeordnetem Auslöserelais angeordnet, welches bei Überschreiten eines zulässigen Fehlerstromgrenzwertes über eine Schaltmechanik ein Öffnen der in den zu überwachenden Stromleitungen angeordneten Schaltkontakte bewirkt, wodurch im Fehlerfall eine sichere Trennung einer nachfolgenden elektrischen Anlage vom versorgenden Stromnetz gewährleistet ist.

[0004] Der Summenstromwandler einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung besteht üblicherweise aus einem magnetischen Kern, der in der Regel als Toroid ausgeführt ist und welcher je nach Anzahl der zu überwachenden Stromleitungen eine gleiche Anzahl an Primärwicklungen aufweist. Jeweils eine Primärwicklung ist elektrisch in Reihe zu jeweils einer zu überwachenden Stromleitung angeordnet, durch die die Lastströme fließen. Zudem weist der Summenstromwandler zumindest eine Sekundärwicklung auf. Diese Sekundärwicklung ist mit der Aus-

werteschaltung elektrisch verbunden.

[0005] Die Primärwicklungen bilden zusammen mit dem magnetischen Kern eine Induktivität. Die Höhe der Induktivität wird bestimmt durch die Anzahl der Windungen jeder Primärwicklung und der magnetischen Permeabilität des magnetischen Kernmaterials. Wie bereits weiter oben erwähnt, ist die vom Summenstromwandler erfasste Stromsumme Null, wenn kein Isolationsfehler in einer elektrischen Anlage vorliegt und der hin- und rückfließende Strom (Laststrom) gleich sind. Aufgrund der entgegengesetzten Stromrichtung von hin- und rückfließendem Strom beträgt die Differenz der Phase 180 Grad und somit ist die Stromsumme im Summenstromwandler gleich Null. Die Induktivität des Summenstromwandlers ist in diesem Fall nicht wirksam und stellt für den Laststrom im Hin- und Rückleiter keine Bürde dar.

[0006] Diese physikalische Gegebenheit gilt jedoch nur für Ströme mit Frequenzen bis zu einigen MHz. Bei Strömen höherer Frequenz (> 1 MHz) machen sich leistungsbedingte Laufzeitunterschiede bemerkbar, die für Ströme mit niedrigen Frequenzen kaum oder gar nicht relevant sind. Diese Laufzeitunterschiede sind physikalisch in bekannter Weise durch die Leitungsbeläge (Widerstandsbelag, Ableitungsbelag, Kapazitätsbelag, Induktivitätsbelag) einer elektrischen Leitung bedingt. Aufgrund dieser Laufzeitunterschiede ist es in Abhängigkeit von der Höhe der Frequenz des Stromes möglich, dass lokal im Summenstromwandler die Differenz der Phase des jeweiligen Stromes im Hin- und Rückleiter nicht 180 Grad ist. Obwohl kein Isolationsfehler vorliegt und somit kein Fehlerstrom fließt, wird vom Summenstromwandler aufgrund der sich nun nicht zu Null addierenden Ströme im Hin- und Rückleiter quasi ein Differenzstrom erfasst. In diesem Fall wird die Induktivität des Summenstromwandlers wirksam und stellt für die höherfrequenten Lastströme im Hin- und Rückleiter in negativer Weise eine Bürde dar. Eine Abschaltung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist üblicherweise für Fehlerströme der Bemessungsfrequenz optimiert. Die Bemessungsfrequenz ist üblicherweise 50 Hz oder 60 Hz. Bei den oben genannten Strömen höherer Frequenz (> 1 MHz) erfolgt prinzipbedingt daher keine Abschaltung.

[0007] In DE 199 51 249 ist eine als Leitungsschutzschalter ausgeführte Überstrom-Schutzeinrichtung offenbart. Überstrom-Schutzeinrichtungen bieten Schutz bei Überströmen, Kurzschlüssen sowie auch Schutz gegen elektrischen Schlag. Dadurch werden elektrische Stromkreise und angeschlossene Betriebsmittel sowie Personen geschützt.

[0008] Leitungsschutzschalter weisen üblicherweise zwei Auslösefunktionen auf.

[0009] Durch einen in der Regel als Magnetauslöser ausgeführten Kurzschlussstromauslöser erfolgt nach dem Überschreiten einer definierten Stromgrenze eine sofortige Abschaltung des Leitungsschutzschalters. Ein Überlastauslöser hingegen bewirkt bei Strömen im Überlastbereich oberhalb eines festgelegten Auslösestromes vom 1,45-fachen des Bemessungsstromes eine verzö-

gerte Abschaltung. Die Zeit bis zur Abschaltung richtet sich nach der Höhe des Überlaststroms. Die Abschaltung erfolgt durch eine mechanische Entklinkung eines Schaltschlosses. Die Entklinkung des Schaltschlosses führt zum Öffnen der Schaltkontakte und damit zur Unterbrechung des Stromflusses in den zu überwachenden Stromleitungen. Dadurch wird im Kurzschlussbeziehungsweise Überlastfall eine sichere Trennung einer nachfolgenden elektrischen Anlage vom versorgenden Stromnetz gewährleistet.

[0010] Der Kurzschlussstromauslöser wird üblicherweise durch eine fest angeordnete als Luftspule mit mehreren Windungen ausgebildete Induktivität und einem beweglichen ferromagnetischem Bauteil (Anker) ausgeführt. Die Luftspule ist dabei in Reihe zu der zu überwachenden Stromleitung angeordnet. Bei einem Kurzschlussstrom in der zu überwachenden Stromleitung wird in der Luftspule ein großes Magnetfeld erzeugt. Dieses Magnetfeld bewirkt eine Bewegung des beweglich angeordneten ferromagnetischen Bauteils. Diese Bewegung bewirkt die sofortige Entklinkung des Schaltschlosses, um den Kurzschlussstrom schnell abzuschalten.

[0011] Die als Luftspule mit mehreren Windungen ausgebildete Induktivität stellt dauerhaft mit ihrem Blindwiderstand eine Bürde für den sie durchfließenden elektrischen Strom dar. Mit zunehmender Frequenz f nimmt der Blindwiderstand X_L der Induktivität L gemäß der bekannten Gleichung $X_L = 2 \pi f L$ zu. Damit stellt diese Luftspule in negativer Weise insbesondere für höherfrequente Ströme eine unerwünscht hohe elektrische Bürde dar.

[0012] Die oben beschriebenen induktiven Komponenten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen und Überstrom-Schutzeinrichtungen stellen somit insbesondere für höherfrequente Ströme in den zu überwachenden Stromleitungen in negativer Weise eine elektrische Bürde dar.

[0013] Im Stand der Technik bekannt und weit verbreitet ist eine als PowerLan bezeichneten Technik, die vorhandene elektrische Stromleitungen im Niederspannungsnetz zum Aufbau eines lokalen Netzwerkes zur Datenübertragung verwendet. Dabei wird durch spezielle PowerLan-Adatper das Datensignal im Hochfrequenzbereich, üblicherweise zwischen 2 und 68 MHz auf die elektrischen Stromleitungen aufmoduliert. Sind nun die oben genannten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen oder Überstrom-Schutzeinrichtungen zum Schutz in den elektrischen Stromleitungen angeordnet, so ist dieses nachteilig, weil die induktiven Bauteile von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen oder Überstrom-Schutzeinrichtungen eine erhebliche elektrische Bürde für die hochfrequenten Datensignale in negativer Weise darstellen. Aufgrund dieser Bürde ist eine Datenübertragung zum Beispiel zwischen mehreren Niederspannungsverteilungen, welche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen oder Überstrom-Schutzeinrichtungen zu Schutzzwecken enthalten, nicht oder nur stark eingeschränkt möglich.

[0014] Für eine unbeeinflusste Wiedergabe und Auf-

nahme von Musik ist es erforderlich, dass elektrische Anlagen mit Stromkreisen zur Stromversorgung von Betriebsmitteln zur Wiedergabe und Aufnahme von Musik möglichst niederimpedant ausgeführt sind. Die weiter oben genannten induktiven Bauteile von Vorrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag und zum Schutz bei Überstrom stellen jedoch für Lastströme mit Anteilen höherer Frequenz von Betriebsmitteln zur Wiedergabe und Aufnahme von Musik in klanglich negativer Weise eine elektrische Bürde dar.

[0015] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag und zum Schutz bei Überstrom aufzuzeigen, welche insbesondere für in zu überwachenden Stromleitungen fließende Ströme mit hochfrequenten Anteilen eine geringe elektrische Bürde aufweisen.

[0016] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zu dem induktiven Bauteil wenigstens eine Kapazität elektrisch parallel verschaltet ist.

[0017] Somit ist vorgesehen, dass dem induktiven Bauteil einer Vorrichtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder zum Schutz bei Überstrom zumindest eine als Kondensator ausgeführte Kapazität elektrisch parallel verschaltet ist. Insbesondere weist eine Kapazität C für Ströme mit hoher Frequenz f einen geringen Blindwiderstand X_C gemäß der bekannten Gleichung $X_C = 1 / (2 \pi f C)$ auf. Je höher die Frequenz f ist, desto niedriger wird der Blindwiderstand X_C und damit die Bürde. Die zur Induktivität elektrisch verschaltete Kapazität stellt für Ströme mit hoher Frequenz somit einen Bypass dar. Dadurch wird ermöglicht, dass Ströme mit hoher Frequenz verlustfrei und ungehindert fließen können.

[0018] Dieses ist insbesondere vorteilhaft bei Verwendung einer als PowerLan bezeichneten Technik, weil aufgrund der zur Induktivität elektrisch verschalteten Kapazität ein Bypass zur Induktivität für Ströme mit höherfrequenten Anteilen hergestellt wird. Dadurch können die hochfrequenten auf die elektrischen Stromleitungen aufmodulierten Datensignale auch über die Grenzen von mehreren Niederspannungsverteilungen hinaus übertragen werden.

[0019] Dieses ist zudem für eine unbeeinflusste Wiedergabe und Aufnahme von Musik vorteilhaft. Aufgrund der zur Induktivität elektrisch verschalteten Kapazität wird ein Bypass für Lastströme mit höherfrequenten Anteilen hergestellt. Dadurch können auch unter Berücksichtigung des Aspekts der elektromagnetischen Verträglichkeit die hochfrequenten Anteile im Laststrom unbehindert fließen und abgeleitet werden.

[0020] In einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist. Dabei ist zumindest zu einer Primärwicklung des Summenstromwandlers zumindest eine Kapazität elektrisch parallel verschaltet.

[0021] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Sekundärwicklung des Summenstromwandlers zusätzlich eine Induktivität elektrisch in Reihe

verschaltet ist. Diese Induktivität bewirkt, dass von den Primärwicklungen auf die Sekundärwicklung des Summenstromwandlers eingekoppelte hochfrequente Anteile im Strom nicht von der Auswerteschaltung negativ beeinflusst werden.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Überstrom-Schutzeinrichtung ist. Dabei ist der als Bestandteil des Kurzschlussstromauslösers und als Luftspule mit mehreren Windungen ausgebildeten Induktivität eine Kapazität elektrisch parallel verschaltet. Der Kurzschlussstromauslöser ist somit ein induktives Bauteil. Die zur Induktivität elektrisch verschaltete Kapazität stellt für Ströme mit hoher Frequenz somit einen Bypass dar. Dadurch wird erreicht, dass Anteile im Strom mit hoher Frequenz verlustfrei und ungehindert fließen können.

[0023] Die Überstrom-Schutzeinrichtung kann ein Leistungsschutzschalter sein, der vorzugsweise zumindest einen mit einer Induktivität ausgebildeten Kurzschlussstromauslöser hat, wobei elektrisch parallel zum Kurzschlussstromauslöser eine Kapazität verschaltet ist.

[0024] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Figur 1: ein Blockschaltbild einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung aus dem Stand der Technik;

Figur 2: ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung;

Figur 3: ein Blockschaltbild einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung;

Figur 4: ein Blockschaltbild einer Überstrom-Schutzeinrichtung aus dem Stand der Technik; und

Figur 5: ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Überstrom-Schutzeinrichtung.

[0025] Eine aus dem Stand der Technik als Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ausgeführte bekannte Vorrichtung 1 zum Schutz gegen elektrischen Schlag weist einen Summenstromwandler 2 auf, welcher aus mindestens zwei Primärwicklungen 3 und mindestens einer Sekundärwicklung 4 besteht.

[0026] Die Primärwicklungen 3 sind elektrisch in Reihe zu den zu überwachenden Stromleitungen 13 verschaltet. Die Sekundärwicklung 4 ist mit einer Auswerteschaltung 6 verbunden. Wird ein bestimmter Fehlerstromgrenzwert überschritten, wird am Ausgang der Auswerteschaltung 6 ein Spannungssignal generiert und bewirkt, dass das elektrisch am Ausgang der Auswerteschaltung 6 angeschlossene Auslöserelais 7 eine Entklinkung des mit dem Auslöserelais 7 mechanisch gekoppelten Schaltschlusses 8 bewirkt. Die Entklinkung des Schaltschlusses 8 bewirkt, dass die elektrisch in Reihe zu den zu überwachenden Stromleitungen 13 ange-

ordneten Schaltkontakte 9 geöffnet werden, so dass im Fehlerfall der Stromfluss in den zu überwachenden Stromleitungen 13 unterbrochen wird. Zur Funktionsprüfung weist die Vorrichtung 1 einen Prüfstromkreis 10 auf, welcher aus einer Reihenschaltung eines Prüfwiderstandes 11 und einer Prüftaste 12 besteht.

[0027] Das detaillierte Funktionsprinzip einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist im Stand der Technik bekannt und wird daher nicht weiter erläutert.

[0028] Figur 2 zeigt eine erste als Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ausgeführte Ausgestaltung der erfinderschen Vorrichtung 1 zum Schutz gegen elektrischen Schlag. Jede Primärwicklung 3 besteht aus mindestens einer Windung, wobei alle Primärwicklungen die gleiche

15 Anzahl an Windungen aufweisen. Mit der magnetischen Permeabilität des magnetischen Kerns 5 des Summenstromwandlers 2 ergibt sich für jede Primärwicklung eine Induktivität. Erfinderisch ist jeder aus zumindest einer Primärwicklung 3 des Summenstromwandlers 2 bestehenden Induktivität jeweils eine Kapazität 14 elektrisch parallel geschaltet. Dieses ist vorteilhaft, weil jede

20 zu einer Primärwicklung 3 elektrisch verschaltete Kapazität 14 für Ströme mit hoher Frequenz einen Bypass darstellt. Dadurch wird ermöglicht, dass Ströme mit hoher Frequenz verlustfrei und ungehindert durch die zu überwachenden Stromleitungen 13 fließen können.

[0029] Figur 3 zeigt eine Weiterbildung der erfinderschen Vorrichtung. Dabei ist zur Sekundärwicklung 4 des Summenstromwandlers 2 und der Auswerteschaltung 6 eine Induktivität 15 elektrisch in Reihe verschaltet. In vorteilhafter Weise bewirkt die Induktivität 15, dass von den Primärwicklungen 3 auf die Sekundärwicklung 4 des Summenstromwandlers eingekoppelte hochfrequente Anteile (> 1 MHz) im Strom nicht von der Auswerteschaltung 6 negativ beeinflusst werden. Die Auswerteschaltung 6 weist üblicherweise eingangsseitig Bauteile zur Spannungsbegrenzung auf. Diese Bauteile weisen in negativer Weise parasitäre Kapazitäten auf, die für Ströme mit hoher Frequenz (> 1 MHz) eine niederimpedante Bürde aufweisen. Die erfinderische elektrisch in Reihe angeordnete Induktivität 15 stellt für Ströme mit hoher Frequenz (> 1 MHz) wiederum in vorteilhafter Weise eine hochohmige Impedanz dar. Von den Primärwicklungen 3 auf die Sekundärwicklung 4 des Summenstromwandlers eingekoppelte hochfrequente Anteile (> 1 MHz) im Strom werden nun in vorteilhafter Weise nicht von der Auswerteschaltung 6 negativ beeinflusst werden.

[0030] Durch die erfinderische Ausgestaltung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist es nun beispielsweise in vorteilhafter Weise möglich, dass die weiter oben genannten PowerLan-Adapter zwischen mehreren Niederspannungsverteilungen kommunizieren können.

[0031] Figur 4 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte als Leitungsschutzschalter ausgeführte Vorrichtung 1 zum Schutz bei Überstrom. Die Vorrichtung 1 weist einen Kurzschlussstromauslöser 3 und einen auch als Überlastauslöser bezeichneten thermischen Auslöser 16 auf, die mechanisch mit einem Schaltschloss 8

gekoppelt sind. Der Kurzschlussstromauslöser 3 und der thermische Auslöser 16 sind in Reihe zu der zu überwachenden Stromleitung 13 und dem Schaltkontakt 9, welcher mechanisch mit dem Schalschloss 8 gekoppelt ist, angeordnet. Der Kurzschlussstromauslöser 3 wird üblicherweise durch eine fest angeordnete als Luftspule mit mehreren Windungen ausgebildete Induktivität und einem beweglichen ferromagnetischen Bauteil (Anker) ausgeführt. Der Kurzschlussstromauslöser 3 ist somit ein induktives Bauteil. Bei einem sehr hohen Strom, der wesentlich größer als der Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalters ist, bewirkt der Kurzschlussstromauslöser 3 aufgrund seines magnetischen Prinzips und seiner mechanischen Verkopplung zum Schalschloss 8 ein sofortiges Öffnen des Schaltkontakte 9. Fließt in der zu überwachenden Stromleitung 13 ein Strom, der etwas größer ist, als der Bemessungsstrom des Leitungsschutzschalters, bewirkt der thermische Auslöser 16, dass eine Öffnung des Schaltkontakte 9 innerhalb einer bestimmten Zeit erfolgt. In Abhängigkeit dieses Überstromes kann eine Öffnung des Schaltkontakte 9 innerhalb weniger Sekunden oder auch erst nach mehreren Minuten erfolgen.

[0032] Das detaillierte Funktionsprinzip eines Leitungsschutzschalters ist im Stand der Technik bekannt und wird daher nicht weiter erläutert.

[0033] Figur 5 zeigt eine erste als Überstrom-Schutzeinrichtung ausgeführte Ausgestaltung der erfundenen Vorrichtung 1 zum Schutz bei Überstrom. Erfunden ist dem Kurzschlussstromauslöser 3, welcher aufgrund seiner Luftspule eine Induktivität aufweist, eine Kapazität 14 elektrisch parallel geschaltet. Dieses ist vorteilhaft, weil die zum Kurzschlussstromauslöser 3 elektrisch parallel verschaltete Kapazität 14 für Ströme mit hoher Frequenz einen Bypass darstellt. Dadurch wird ermöglicht, dass Ströme mit hoher Frequenz verlustfrei und ungehindert durch die zu überwachende Stromleitung 13 fließen können.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zumindest einen Summenstromwandler (2) hat und dass elektrisch parallel wenigstens zu einer Primärwicklung (3) des Summenstromwandlers (2) eine Kapazität (14) verschaltet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Sekundärwicklung (4) des Summenstromwandlers (2) eine Induktivität (15) elektrisch in Serie verschaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Überstrom-Schutzeinrichtung ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überstrom-Schutzeinrichtung ein Leitungsschutzschalter ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsschutzschalter zumindest einen mit einer Induktivität ausgebildeten Kurzschlussstromauslöser (3) hat und dass elektrisch parallel zum Kurzschlussstromauslöser (3) eine Kapazität (14) verschaltet ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder zum Schutz bei Überstrom für zumindest eine zu überwachende Stromleitung mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten induktiven Bauteil, das mittelbar oder unmittelbar auf ein Schalschloss wirkt, welches mechanisch mit wenigstens einem elektrisch zur zu überwachenden Stromleitung in Reihe angeordneten Schaltkontakt verkoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu dem induktiven Bauteil (3) wenigstens eine Kapazität (14) elektrisch parallel verschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist.

Fig. 1

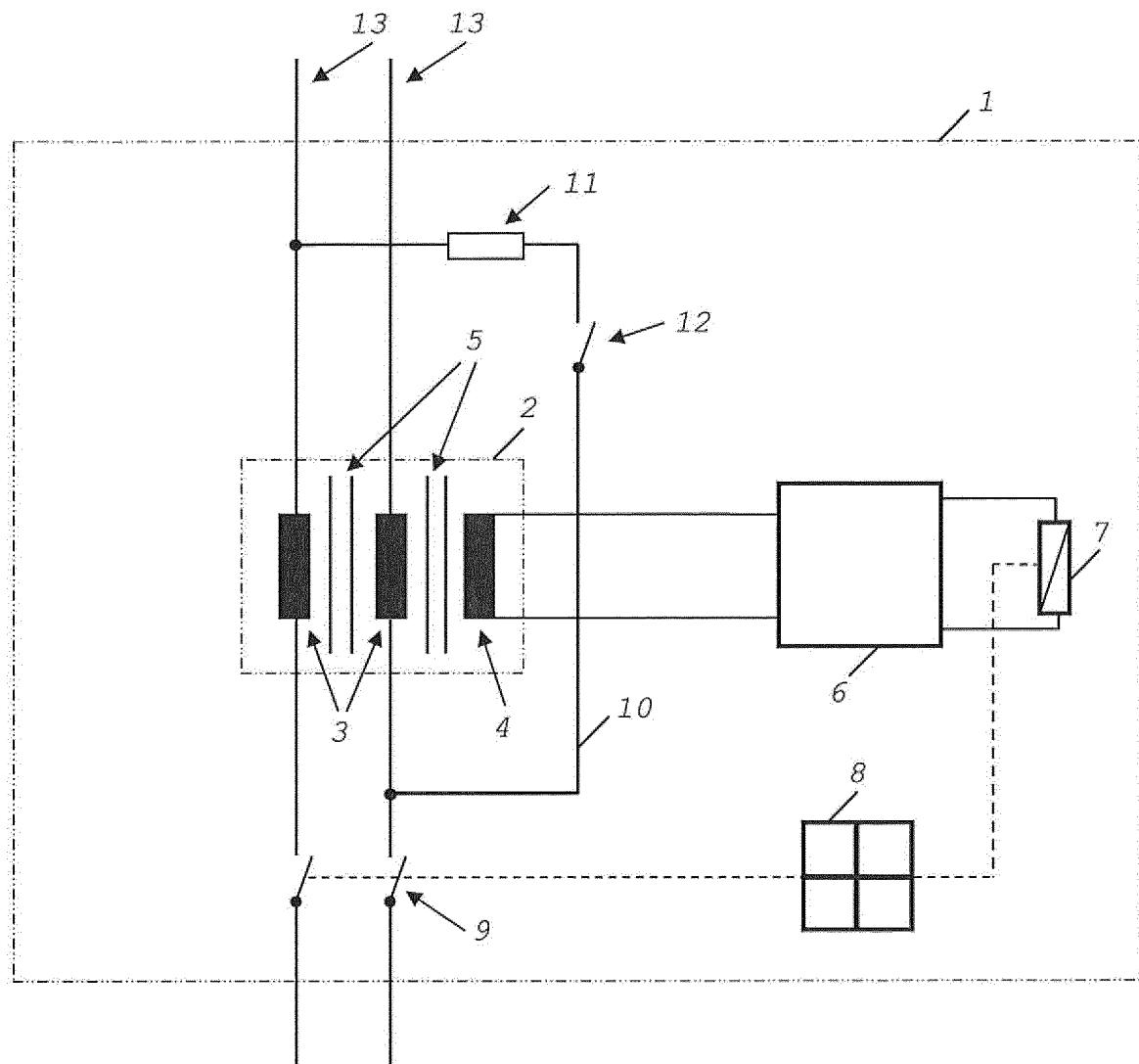


Fig. 2

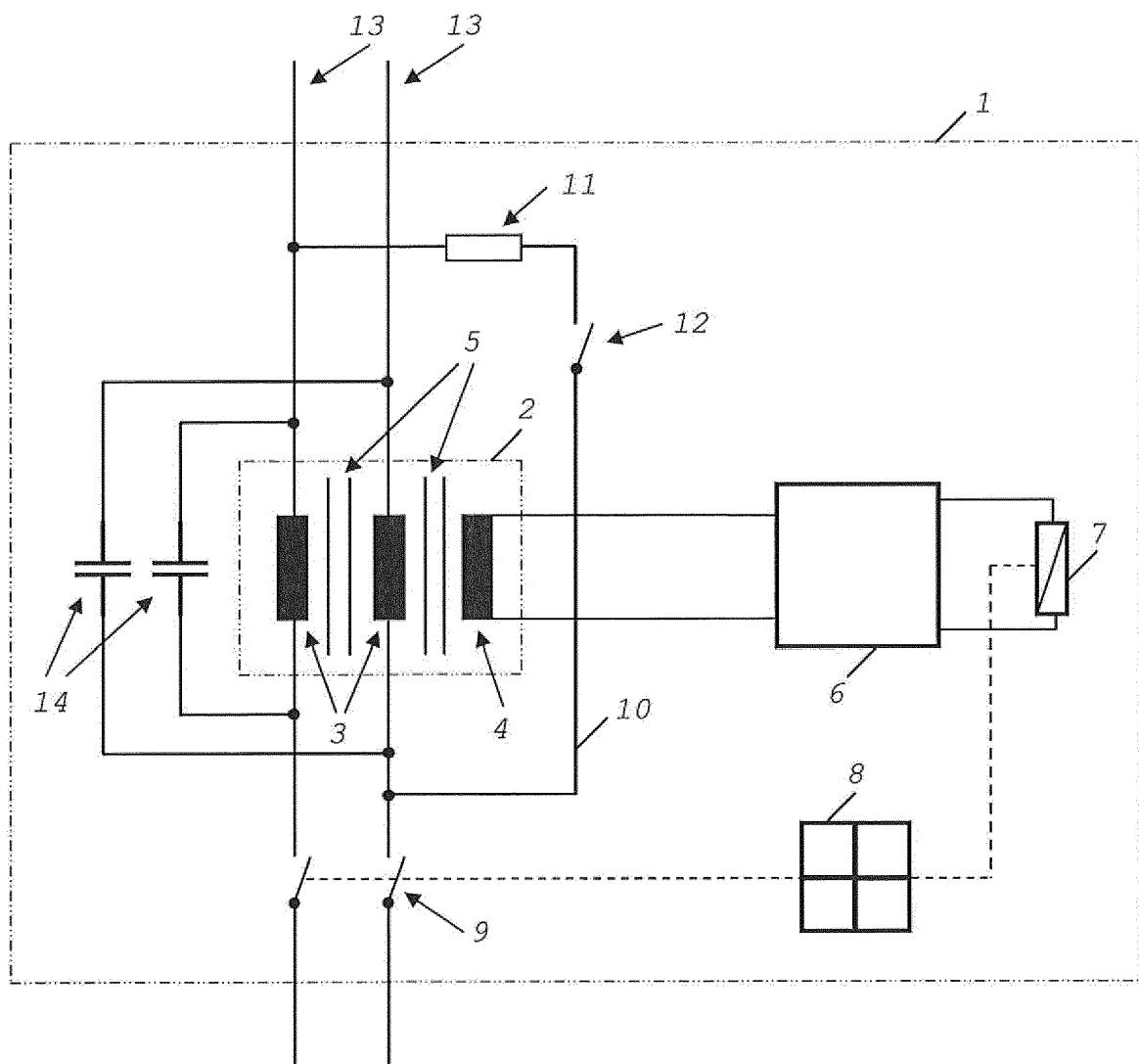


Fig. 3

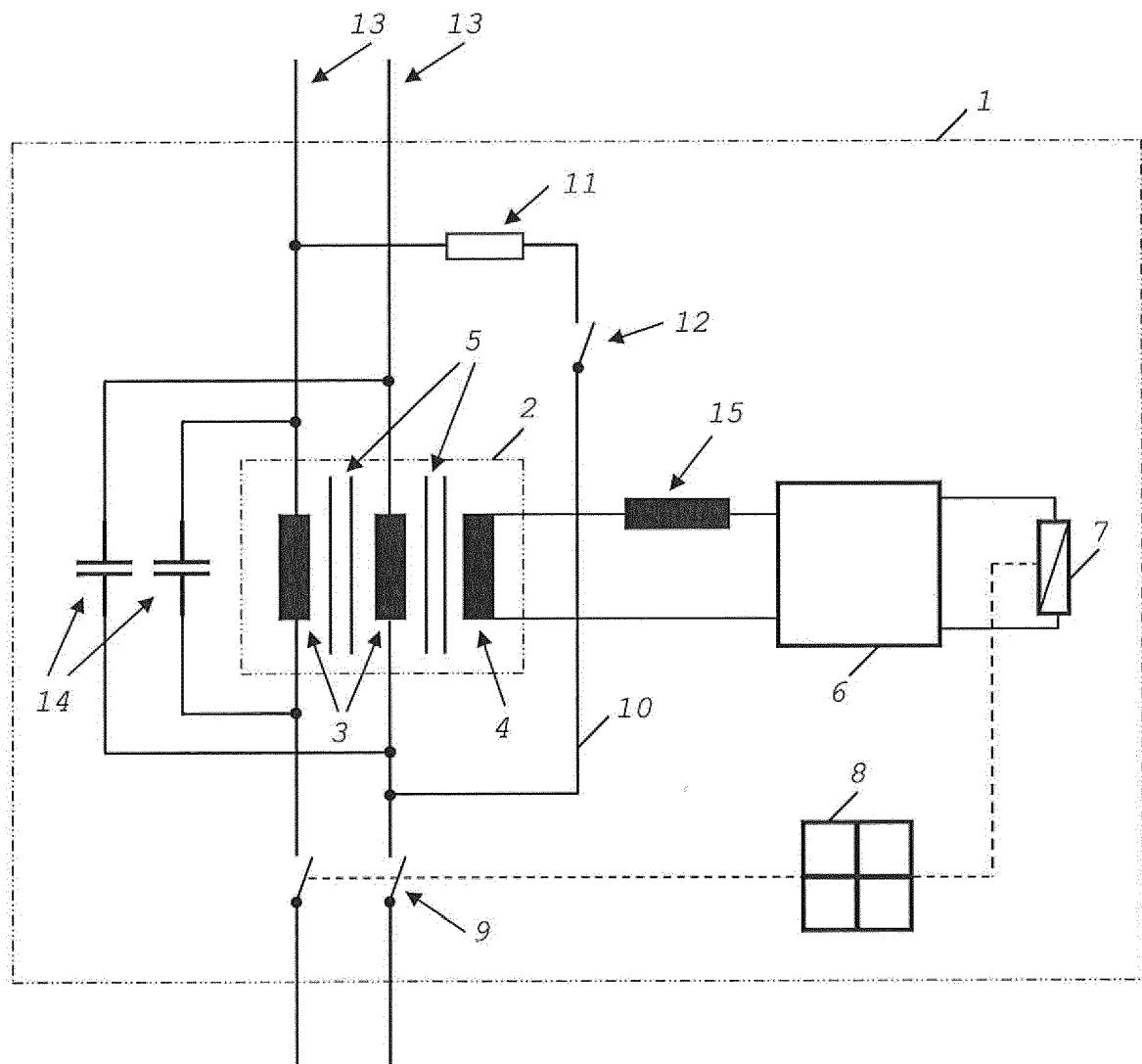


Fig. 4

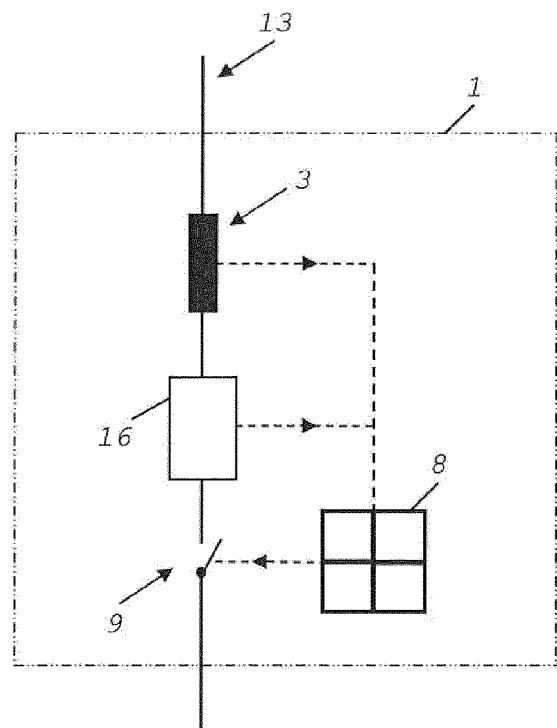
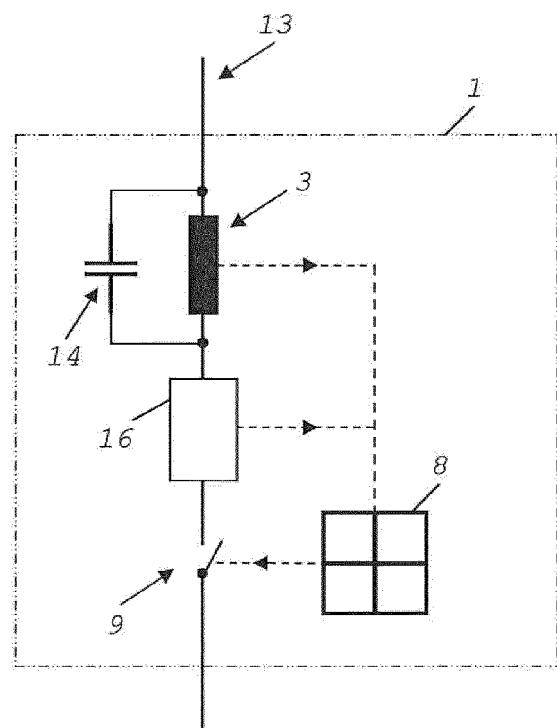


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 15 1158

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	BE 569 291 A (CHARBONNAGES DE FRANCE) 9. Januar 1959 (1959-01-09) * Seite 5, Absatz 34 - Seite 7, Zeile 20; Abbildungen 6-13 *	1,2,5-7	INV. H01H9/02 H01H9/54 H01H71/00
15 Y	EP 0 570 603 A1 (SIEMENS AG [DE]) 24. November 1993 (1993-11-24) * Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen *	3,4	
20 A	US 2 199 168 A (CRAMER THERON A) 30. April 1940 (1940-04-30) * Spalte 3, Zeilen 11-55; Abbildung 1 *	1	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			H01H
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2020	Prüfer Findeli, Luc
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 15 1158

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	BE 569291 A	09-01-1959	BE	569291 A	09-01-1959
			BE	583987 A	25-04-1960
			BE	592458 A	30-12-1960
20			DE	1108307 B	08-06-1961
			DE	1146176 B	28-03-1963
			DE	1173583 B	09-07-1964
			DE	1801774 U	10-12-1959
25			FR	1179548 A	26-05-1959
			FR	1193579 A	03-11-1959
			FR	1198124 A	04-12-1959
			FR	1213796 A	04-04-1960
30			FR	1242994 A	11-01-1961
			GB	866031 A	26-04-1961
			GB	927167 A	29-05-1963
			GB	927168 A	29-05-1963
35			GB	927169 A	29-05-1963
			NL	104787 C	15-05-1963
40	<hr/>				
45	<hr/>				
50	<hr/>				
55	<hr/>				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011011983 [0003]
- DE 19951249 [0007]