



economie
FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1026371 B1

(47) Erteilungsdatum : 23/01/2020

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 23/01/2020

(21) Antragsnummer : BE2018/5390

(22) Anmeldetag : 13/06/2018

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : H01H 83/20, H01H 37/76, H01H 85/46, H02H 3/02, H02H 3/027, H02H 3/033, H02H 3/087, H02H 3/10, H02H 3/20, H02H 5/04, H02H 9/04, H03K 17/082

(30) Prioritätsangaben :

(73) Inhaber :

PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG

32825, BLOMBERG
Deutschland

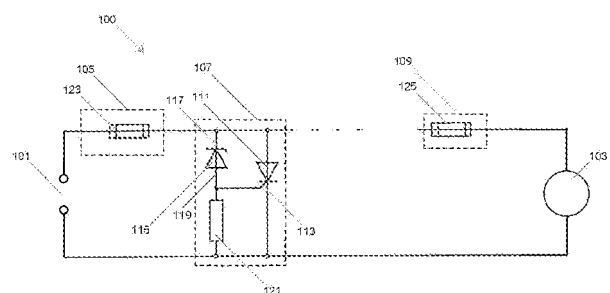
(72) Erfinder :

HACKL Yves
31785 HAMELN
Deutschland

GRIES Simon-Immanuel
32760 DETMOLD
Deutschland

(54) Schutzvorrichtung

(57) Die Offenbarung umfasst ein Schutzvorrichtung (100) zur überstrom- und überspannungsgeschützten Energieübertragung von einem zweipoligen Spannungsanschluss (101) zu einem elektrischen Verbraucher (103), mit einer ersten Sicherungsschaltung (105), welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Stromstärkegrenzwertes durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss (101) zu dem elektrischen Verbraucher (103) ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden, einer der ersten Sicherungsschaltung (105) nachgeschalteten und



dem elektrischen Verbraucher (103) vorgeschalteten Überspannungsschutzschaltung (107), welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem Spannungsanschluss (101) die Pole des Spannungsanschlusses (101) elektrisch leitend zu verbinden, um einen Leitungsstrom zu erzwingen, welcher den ersten Stromstärkegrenzwert erreicht, und einer zweiten Sicherungsschaltung (109), welche der Überspannungsschutzschaltung (107) nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher (103) vorgeschaltet ist, wobei die zweite Sicherungsschaltung (109) ausgebildet ist, bei Erreichen eines zweiten Stromstärkegrenzwertes durch den Leitungsstrom ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden, wobei der zweite Stromstärkegrenzwert kleiner als der erste Stromstärkegrenzwert ist.

Schutzvorrichtung

Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Schutzvorrichtung zur überstrom- und überspannungsgesicherten Übertragung von elektrischer Energie von einem Spannungsanschluss zu einem elektrischen Verbraucher.

Üblicherweise werden in Trennverstärkern Schutzvorrichtungen zur Begrenzung einer Stromstärke, einer Spannung und/oder einer Leistung eingesetzt, um nachgeschaltete elektrische Bauteile vor Stromstärken, Spannungen und/oder Leistungen oberhalb eines jeweils vorbestimmten Grenzwertes zu schützen. Entsprechend können die maximalen Bemessungsdaten von elektrischen Bauteilen, welche der Schutzvorrichtung nachgeschaltet sind, vorteilhaft reduziert sein. Mit der Schutzvorrichtung kann ferner ein elektrischer Verbraucher sicher von dem Spannungsanschluss getrennt werden, um Anforderungen des Explosionsschutzes zu genügen.

15

Typischerweise weist die Schutzvorrichtung eine Überstromsicherung und einen der Überstromsicherung nachgeschalteten Überspannungsschutz auf. Der Überspannungsschutz kann bei einem Erreichen eines Spannungsgrenzwertes die Spannung kurzschließen, sodass ein Kurzschlussstrom durch die Überstromsicherung fließt, welche nachfolgend bei Erreichen eines Nennstromes auslösen kann, um den Stromfluss zu unterbrechen. In nachteiliger Weise kann es notwendig sein, die nachgeschalteten elektrischen Bauteile entsprechend dem Nennstrom und/oder entsprechend dem Spannungsgrenzwert zu dimensionieren. Demnach können die elektrischen Bauteile erhöhte Bauteilabmessungen und für den Betrieb unterhalb des Nennstrom- und/oder Spannungsgrenzwertes nicht notwendige, erhöhte Bemessungsstromstärken und/oder erhöhte Bemessungsspannungen aufweisen.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine effizientere Schutzvorrichtung bereitzustellen, welche es ermöglicht der Schutzvorrichtung elektrische Bauteile nachzuschalten, welche für geringere maximale Nennströme ausgelegt sein können, als es mit üblichen Schutzvorrichtungen möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung sowie der beiliegenden Figuren.

Die vorliegende Offenbarung basiert auf der Erkenntnis, dass die obige Aufgabe durch eine Schutzvorrichtung gelöst werden kann, welche neben einer ersten Überstromsicherung und einer Überspannungsbegrenzung eine zusätzliche Überstromsicherung aufweist. Insbesondere kann einer ersten Schmelzsicherung eine
5 zweite Schmelzsicherung nachgeschaltet sein, welche bei einem niedrigeren Nennstrom auslöst, als die erste Sicherung. Dadurch kann der elektrische Verbraucher auch vor Überströmen geschützt sein, welche kleiner sind als der von der Überspannungsvorrichtung hervorgerufene Kurzschlussstrom. Die erste Überspannungsbegrenzung und die zusätzliche Überstromsicherung kann eine
10 Klemmschaltung sein, welche durch zwei separate Spannungsgrenzwertschalter, insbesondere unterschiedliche dimensionierte Z-Dioden, ausgelöst werden kann.

Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Offenbarung eine Schutzvorrichtung zur überstrom- und überspannungsgeschützten Übertragung von elektrischer Energie von
15 einem Spannungsanschluss zu einem elektrischen Verbraucher, wobei der Spannungsanschluss zwei Pole aufweist. Die Schutzvorrichtung umfasst eine erste Sicherungsschaltung, welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Nennstromes durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss zu dem elektrischen Verbraucher ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden. Weiterhin umfasst die
20 Schutzvorrichtung eine Überspannungsschutzschaltung, welche der ersten Sicherungsschaltung nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher vorgeschaltet ist. Die Überspannungsschutzschaltung ist ausgebildet, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem Spannungsanschluss die Pole des Spannungsanschlusses elektrisch niederohmig zu verbinden, um zur Auslösung der ersten
25 Sicherungsschaltung einen Leitungsstrom zu erzwingen, welcher den ersten Nennstrom erreicht. Ferner umfasst die Schutzvorrichtung eine zweite Sicherungsschaltung, welche der Überspannungsschutzschaltung nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher vorgeschaltet ist. Die zweite Sicherungsschaltung ist ausgebildet, bei Erreichen eines zweiten Nennstromes durch den Leitungsstrom ein Fließen des Leitungsstroms zu
30 unterbinden. Der zweite Nennstrom ist von dem elektrischen Verbraucher abhängig.

In einer Ausführungsform ist der zweite Nennstrom kleiner als der erste Nennstrom, um einen Stromfluss mit einer entsprechend geringeren Kurzschlussstromstärke zu dem elektrischen Verbraucher zu unterbinden.

Die Schutzvorrichtung kann ein Verbund aus einer Überstromsicherung und einer Klemmschaltung (Crowbar) sein, mit welcher ein elektrischer Verbraucher gegen das Fließen eines elektrischen Stroms mit einer Stromstärke oberhalb einer für den elektrischen Verbraucher zulässigen Stromstärke und/oder das Anliegen einer Spannung
5 oberhalb einer für den Verbraucher zulässigen Maximalspannung gesichert werden kann. Insbesondere kann in Kombination der Begrenzung der Stromstärke und der Spannung auch eine elektrische Maximalleistung, welche der Verbraucher umsetzen kann, definiert sein.

10 Ferner kann die Schutzvorrichtung beispielsweise in einem Signaleingang eines Trennverstärkers angeordnet werden, um die maximalen Bemessungsdaten nachgeschalteter elektrischer Bauteile reduzieren zu können. Weiterhin kann die Schutzvorrichtung einen Explosionsschutz bilden, um einen Betrieb der nachgeschalteten elektrischen Bauteile in einer explosionsgefährdeten Umgebung und/oder Atmosphären,
15 zu ermöglichen.

Die Schutzvorrichtung kann einer Energieeinspeisung eines elektrischen Verbrauchers nachgeschaltet sein, um nach der Schutzvorrichtung vorbestimmte Strom-, Spannungs- und/oder Leistungswerte erwarten zu können. Entsprechend können der
20 Schutzvorrichtung nachgeschaltete elektronische Schaltungen geringere Luft- und/oder Kriechstrecken aufweisen, da mit einem reduzierten Spannungs- und/oder Stromstärkeniveau gerechnet werden kann.

Mit der Anordnung einer zweiten Sicherungsschaltung nach der ersten
25 Sicherungsschaltung kann der Vorteil erreicht werden, dass die elektrischen Parameter, insbesondere der maximale Nennstrom, zwischen elektronischen Bauteilen, welche der zweiten Sicherungsschaltung nachgeschaltet sind, flexibler eingestellt werden können. Die zweite Sicherungsschaltung kann als eine Chip-sicherung ausgeführt sein, welche reduzierte Bauteilabmessungen gegenüber der ersten Sicherungsschaltung aufweist.
30 Ferner können elektrische Bauteile, welche der zweiten Sicherungsschaltung nachgeschaltet sind gegenüber einer Anordnung nach der ersten Sicherungsschaltung reduzierte Bauteilabmessungen und/oder reduzierte Leistungsdaten aufweisen.

Der Spannungsanschluss für die Sicherungsschaltung kann insbesondere durch eine
35 Schaltung gebildet sein, welche zwischen einem Energiebereitstellungsnetz und der

Sicherungsschaltung angeordnet ist. Diese zwischengeschaltete Stufe kann beispielsweise ein Schaltnetzteil und/oder ein Spannungswandler sein.

Der zweite Nennstrom kann kleiner sein als der erste Nennstrom. Insbesondere falls
5 zwischen der ersten Sicherungsschaltung und der zweiten Sicherungsschaltung eine Spannungstransformation der Spannung des Spannungsanschlusses nicht vorgesehen ist, können der zweiten Sicherungsschaltung nachgeschaltete elektrische Verbraucher geringere Nennströme aufweisen und entsprechend kostengünstiger und/oder kleiner hergestellt werden.

10

Ferner kann zwischen der ersten Sicherungsschaltung und der zweiten Sicherungsschaltung ein Spannungstransformator angeordnet sein, welcher ausgebildet ist, die Spannung des Spannungsanschlusses herauf- oder herabzusetzen. Der Spannungstransformator kann beispielsweise ausgebildet sein eine Spannung von 24 V
15 auf 5 V herabzusetzen. Der zweiten Sicherungsschaltung nachgeschaltete elektrische Verbraucher können für eine höhere Stromstärke als die erste Sicherungsschaltung ausgelegt sein, sodass der zweite Nennstrom größer ist als der erste Nennstrom.

Die Schutzvorrichtung kann eine Vorsicherung sein, welche einer Energieeinspeisung
20 nachgeschaltet ist, um elektrischen Verbrauchern, welche der Schutzvorrichtung nachgeschaltet sind definierte, Strom-, Spannungs- und/oder Leistungswerte bereitzustellen. Isolationsstrecken zwischen elektrischen Bauteilen eines elektrischen Verbrauchers können insbesondere an ein maximales Spannungsniveau, beispielsweise von 50 V angepasst sein. Der Schutzvorrichtung kann beispielsweise ein Schaltnetzteil
25 nachgeschaltet sein, welches die Ausgangsspannung der Energieeinspeisung erhöht oder erniedrigt. Insbesondere kann eine Spannung in dem Bereich von 20 V bis 30 V auf eine Spannung von 3 V bis 12 V reduziert sein. Ein nachgeschaltetes Trennelement, beispielsweise ein Übertrager, kann dementsprechend für geringere Maximalspannungen dimensioniert sein, als bei einer Verwendung einer üblichen Crowbar-Schaltung möglich
30 wäre.

Die erste Sicherungsschaltung kann beispielsweise ausgebildet sein, bei einem prospektiven Kurzschlussstrom von 1500 A das Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden und die Überspannungsschutzschaltung begrenzt die Spannung auf einen
35 einstellbaren Spannungswert, beispielsweise 18 V. Dementsprechend kann die zweite Sicherungsschaltung ausgebildet sein das Fließen eines Leitungsstroms mit einer

Stromstärke unterhalb des durch die erste Sicherungsschaltung abgesicherten Kurzschlussstroms zu unterbinden. Entsprechend können Parameter zum Schutz von nachgeschalteten elektronischen Schaltungen aus einem weiten Parameterbereich ausgewählt werden, da die zweite Sicherungsschaltung als Chipsicherung ausgeführt sein
5 kann und entsprechend in einer Vielzahl von Bauformen hergestellt sein kann. Insbesondere kann so eine Schutzvorrichtung aus elektronischen Bauteilen, welche eine hohe Verfügbarkeit am Markt aufweisen zusammengesetzt sein und demnach effizient und kostengünstig herstellbar sein.

10 In einer Ausführungsform ist der zweite Nennstrom, welcher insbesondere ein zweiter prospektiver Kurzschlussstrom ist, kleiner als der erste Nennstrom, welcher insbesondere ein erster prospektiver Kurzschlussstrom ist, und/oder wobei die Überspannungsschutzschaltung ausgebildet ist, eine Nennspannung der zweiten Sicherungsschaltung zu verringern. Dadurch werden die vorgenannten Vorteile realisiert.

15

In einer Ausführungsform weist die erste Sicherungsschaltung und die zweite Sicherungsschaltung jeweils eine Überstromschutzsicherung, insbesondere eine Schmelzsicherung und/oder einen Leistungsschutzschalter auf, wobei die Überstromschutzsicherung ausgebildet ist, bei Erreichen des ersten Nennstromes
20 respektive des zweiten Nennstromes die elektrische Verbindung zwischen dem Spannungsanschluss und dem elektrischen Verbraucher zu trennen oder nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervall nach dem Erreichen des ersten Nennstromes respektive des zweiten Nennstromes zu trennen.

25 Das vorbestimmte Zeitintervall kann durch eine Auslöseverzögerung der jeweiligen Schmelzsicherung bestimmt sein, in welcher ein Drahtelement der Schmelzsicherung durch den Stromfluss erwärmt und aufgeschmolzen wird. Die Auslöseverzögerung der Überstromschutzsicherung in der ersten Schutzschaltung kann größer sein als die Auslöseverzögerung der Überstromschutzsicherung in der zweiten Schutzschaltung.

30 Insbesondere dient die erste Überstromschutzsicherung dem nachfolgenden Trennen der elektrischen Verbindung zwischen dem Spannungsanschluss und dem elektrischen Verbraucher, nachdem der Halbleiterschalter geschaltet hat. Ein Leitungsstrom mit einer Stromstärke oberhalb des ersten Nennstromes, welcher die erste Überstromschutzsicherung auslöst, fließt über den Halbleiterschalter und somit nicht zu
35 dem elektrischen Verbraucher.

Ein Schutz des elektrischen Verbrauchers vor einem Leitungsstrom mit einer Stromstärke, welcher den elektrischen Verbraucher beschädigen könnte, kann durch die zweite Überstromschutzsicherung realisiert sein. Die zweite Überstromschutzsicherung kann demnach schneller und bei einer niedrigeren Stromstärke als die erste
5 Überstromschutzsicherung auslösen.

In einer Ausführungsform sind die erste Schutzschaltung und/oder die zweite Schutzschaltung ausgebildet, bei einem Fließen eines Kurzschlussstromes durch die Überspannungsschutzschaltung eine elektrische Verbindung zwischen dem
10 Spannungsanschluss und dem elektrischen Verbraucher zu unterbrechen, um das Fließen des Leitungsstroms mit einer Stromstärke oberhalb des ersten Nennstromes und/oder oberhalb des zweiten Nennstromes zu dem elektrischen Verbraucher zu unterbinden.

Das Unterbrechen der elektrischen Verbindung kann mittels eines sperrenden
15 Halbleiterelements, eines mechanischen Schaltkontakts oder mittels eines definierten Schmelzens der Überstromschutzsicherung realisiert sein. Demnach kann ein Trennen der elektrischen Verbindung reversibel ausgeführt sein oder im Falle des definierten Schmelzens irreversibel ausgeführt sein. Nach einem Auslösen der ersten Schutzschaltung und/oder der zweiten Schutzschaltung kann ein manueller Eingriff
20 notwendig sein, um die Schaltung wieder in Betrieb zu nehmen. Beispielsweise kann es notwendig sein eine der Überstromschutzsicherungen zu ersetzen und/oder die Ursache der Überspannung oder des Überstroms zu beheben.

In einer Ausführungsform weist die zweite Sicherungsschaltung zumindest zwei
25 Strompfade aufweist, welche jeweils ausgebildet sind elektrische Energie zu einem elektrischen Verbraucher zu übertragen, wobei in den Strompfaden jeweils eine Überstromschutzsicherung angeordnet ist.

In einer Ausführungsform sind die Überstromschutzsicherungen in den Strompfaden
30 ausgebildet, bei unterschiedlichen Nennströmen auszulösen, um einen Stromfluss in dem jeweiligen Strompfad zu unterbinden.

In einer Ausführungsform sind die erste Sicherungsschaltung und/oder die zweite Sicherungsschaltung ausgebildet, eine Bauteil- und/oder Umgebungstemperatur zu
35 erfassen und bei Erreichen eines Temperaturgrenzwertes durch die Bauteil und/oder Umgebungstemperatur die Überspannungsschutzschaltung auszulösen und/oder ein

Fließen eines Stroms von dem Spannungsanschluss zu dem elektrischen Verbraucher zu unterbinden. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass der elektrische Verbraucher vor thermischen Belastungen geschützt sein kann.

- 5 In einer Ausführungsform ist die zweite Sicherungsschaltung ausgebildet, dem elektrischen Verbraucher eine gegenüber dem Verbund bestehend aus der ersten Sicherungsschaltung und der Überspannungsschutzschaltung mittels einer Begrenzung des Leitungsstroms auf den zweiten Nennstrom eine reduzierte elektrische Maximalleistung bereitzustellen.

10

In einer Ausführungsform kann die Überstromschutzsicherung dem elektrischen Verbraucher nachgeschaltet sein.

Weitere Ausführungsbeispiele werden beziehungsweise auf die beiliegenden Figuren
15 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schutzvorrichtung in einer Ausführungsform; und

Fig. 2 eine Schutzvorrichtung in einer Ausführungsform.

20

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Schutzvorrichtung 100 zur überstrom- und überspannungsgeschützten Übertragung von elektrischer Energie von einem Spannungsanschluss 101 zu einem elektrischen Verbraucher 103, wobei der Spannungsanschluss 101 zwei Pole aufweist. Die Schutzvorrichtung 100 umfasst eine
25 erste Sicherungsschaltung 105, welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Nennstromes durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss 101 zu dem elektrischen Verbraucher 103 ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden.

Ferner umfasst die Schutzvorrichtung 100 eine Überspannungsschutzschaltung 107,
30 welche der ersten Sicherungsschaltung 105 nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher 103 vorgeschaltet ist. Die Überspannungsschutzschaltung 107 ist ausgebildet, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem Spannungsanschluss 101 die Pole des Spannungsanschlusses 101 elektrisch leitend zu verbinden, um zur Auslösung der ersten Sicherungsschaltung 105 einen Leitungsstrom zu
35 erzwingen, welcher den ersten Nennstrom erreicht.

Weiterhin umfasst die Schutzvorrichtung 100 eine zweite Sicherungsschaltung 109, welche der Überspannungsschutzschaltung 107 nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher 103 vorgeschaltet ist. Die zweite Sicherungsschaltung 109 ist ausgebildet, bei Erreichen eines zweiten Nennstromes durch den Leitungsstrom ein Fließen des
5 Leitungsstroms zu unterbinden. Der zweite Nennstrom ist kleiner als der erste Nennstrom.

Die Überspannungsschutzschaltung 107 umfasst einen Halbleiterschalter 111, insbesondere einen Thyristor, welcher elektrisch parallel mit den Polen des Spannungsanschluss 101 verbunden ist und einen Steuereingang 113 aufweist. Der
10 Halbleiterschalter 111 ist ausgebildet, mit einem an dem Steuereingang 113 anliegenden Steuersignal die Pole des Spannungsanschluss 101 elektrisch leitend zu verbinden und bei Unterschreiten des Mindeststromstärkewerts durch den Leitungsstrom die elektrische Verbindung der Pole des Spannungsanschlusses 101 aufzuheben.

15 Ferner umfasst die Überspannungsvorrichtung 107 einen Spannungsgrenzwertschalter 115, insbesondere eine Z-Diode mit einem Schaltereingang 117 und einem Schalterausgang 119. Der Spannungsgrenzwertschalter 115 ist über den Schaltereingang 117 der ersten Sicherungsschaltung 105 nachgeschaltet und über den Schalterausgang 119 mit dem Steuereingang 113 des Halbleiterschalters 111 verbunden.
20 Weiterhin ist der Spannungsgrenzwertschalter 115 ausgebildet, bei Erreichen des ersten Spannungsgrenzwerts durch die Spannung an dem Spannungsanschluss 101 an dem Schalterausgang 119 das Steuersignal bereitzustellen.

Die Überspannungsschutzschaltung 107 umfasst ferner einen Widerstand 121, welcher
25 dem Schalterausgang 119 des Spannungsgrenzwertschalters 115 nachgeschaltet ist und mit dem Spannungsgrenzwertschalter 115 elektrisch parallel zu den Polen des Spannungsanschlusses 101 angeordnet ist. Der Steuereingang 113 ist mit dem Schalterausgang 119 des Spannungsgrenzwertschalters 115 und dem Widerstand 121 verbunden, wobei der Widerstand 121 ausgebildet ist, bei einem Schalten des
30 Spannungsgrenzwertschalters 115 an dem Steuereingang 113 ein Steuersignal, insbesondere in Form eines Teils der Spannung an dem Spannungsanschluss 101, bereitzustellen, um den Halbleiterschalter 111 zu schalten.

Die erste Sicherungsschaltung 105 und die zweite Sicherungsschaltung 109 weisen
35 jeweils eine Überstromschutzsicherung 123, 125, insbesondere eine Schmelzsicherung auf. Die Überstromschutzsicherung 123 ist ausgebildet, bei Erreichen des ersten

Stromstärkegrenzwerts die elektrische Verbindung zwischen dem Spannungsanschluss 101 und dem elektrischen Verbraucher 103 zu trennen oder nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls nach dem Erreichen des ersten Nennstromes zu trennen. Entsprechend ist die Überstromsicherung 125 ausgebildet, bei Erreichen des zweiten
5 Nennstromes die elektrische Verbindung zwischen dem Spannungsanschluss 101 und dem elektrischen Verbraucher 103 zu trennen oder nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls nach dem Erreichen des zweiten Stromstärkegrenzwerts zu trennen.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Schutzvorrichtung 100 zur Übertragung von
10 elektrischer Energie von einem Spannungsanschluss 101 zu zumindest zwei elektrischen Verbrauchern 103, 205. Die Schutzvorrichtung 100 umfasst eine erste Sicherungsschaltung 105, welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Nennstromes durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss 101 zu den elektrischen Verbrauchern 103, 205 ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden.

15

Ferner umfasst die Schutzvorrichtung 100 eine Überspannungsschutzschaltung 107, welche der ersten Sicherungsschaltung 105 nachgeschaltet und dem elektrischen Verbrauchern 103, 205 vorgeschaltet ist. Die Überspannungsschutzschaltung 107 ist ausgebildet, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem
20 Spannungsanschluss 101 die Pole des Spannungsanschlusses 101 elektrisch leitend zu verbinden, um zur Auslösung der ersten Sicherungsschaltung 105 einen Leitungsstrom zu erzwingen, welcher den ersten Nennstromerreich.

Weiterhin umfasst die Schutzvorrichtung 100 eine zweite Sicherungsschaltung 109,
25 welche der Überspannungsschutzschaltung 107 nachgeschaltet und den elektrischen Verbrauchern 103, 205 vorgeschaltet ist. Die zweite Sicherungsschaltung 109 weist zwei Strompfade 201-1, 201-2 auf, welche jeweils ausgebildet sind elektrische Energie zu jeweils einem elektrischen Verbraucher 103, 205 zu übertragen. In den Strompfaden 201-1, 201-2 ist jeweils eine Überstromschutzsicherung 125, 203 angeordnet.

30

Die Überstromschutzsicherung 125 ist ausgebildet, bei Erreichen eines zweiten Nennstromes eines Stromflusses durch den Strompfad 201-1 ein Fließen des Stroms durch den Strompfad 201-1 zu unterbinden. Die Überstromschutzsicherungen 203 ist ausgebildet, bei Erreichen eines dritten Nennstromes eines Stromflusses durch den
35 Strompfad 201-2 ein Fließen des Stroms durch den Strompfad 201-2 zu unterbinden. Der zweite Nennstrom und der dritte Nennstrom können jeweils kleiner sein als der erste

Nennstrom. Die Überstromschutzsicherungen 125, 203 sind ausgebildet, bei unterschiedlichen Nennstromauszulösen, um einen Stromfluss in dem jeweiligen Strompfad 201-1, 201-2 zu unterbinden.

Bezugszeichenliste

	100	Schutzvorrichtung
5	101	Spannungsanschluss
	103	Elektrischer Verbraucher
	105	Erste Sicherungsschaltung
	107	Überspannungsschutzschaltung
	109	Zweite Sicherungsschaltung
10	111	Halbleiterschalter
	113	Steuereingang
	115	Spannungsgrenzwertschalter
	117	Schaltereingang
	119	Schalterausgang
15	121	Widerstand
	123	Überstromschutzsicherung
	125	Überstromschutzsicherung
	201-1	Strompfad
	201-2	Strompfad
20	203	Überstromschutzsicherung
	205	Elektrischer Verbraucher

PATENTANSPRÜCHE

1. Schutzvorrichtung (100) zur überstrom- und überspannungsgeschützten
5 Übertragung von elektrischer Energie von einem Spannungsanschluss (101) zu einem elektrischen Verbraucher (103), wobei der Spannungsanschluss (101) zwei Pole aufweist, mit:

einer ersten Sicherungsschaltung (105), welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten
10 Nennstromes durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss (101) zu dem elektrischen Verbraucher (103) ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden;

einer Überspannungsschutzschaltung (107), welche der ersten Sicherungsschaltung (105)
nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher (103) vorgeschaltet ist, wobei die
15 Überspannungsschutzschaltung (107) ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem Spannungsanschluss (101) die Pole des Spannungsanschlusses (101) elektrisch leitfähig zu verbinden, um zur Auslösung der ersten Sicherungsschaltung (105) einen Leitungsstrom zu erzwingen, welcher den ersten Nennstromerreich; und

20

einer zweiten Sicherungsschaltung (109), welche der
Überspannungsschutzschaltung (107) nachgeschaltet und dem elektrischen
Verbraucher (103) vorgeschaltet ist, wobei die zweite Sicherungsschaltung (109)
ausgebildet ist, bei Erreichen eines zweiten Nennstromes durch den Leitungsstrom ein
25 Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden, wobei der zweite Nennstrom von dem elektrischen Verbraucher (103) abhängig ist.

2. Schutzvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei der zweite Nennstrom, welcher
insbesondere ein zweiter prospektiver Kurzschlussstrom ist, kleiner als der erste
30 Nennstrom ist, welcher insbesondere ein erster prospektiver Kurzschlussstrom ist, und/oder wobei die Überspannungsschutzschaltung (107) ausgebildet ist, eine Nennspannung der zweiten Sicherungsschaltung (109) zu verringern.

3. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der
35 zweite Nennstrom kleiner ist als der erste Nennstrom, um einen Stromfluss mit einer

entsprechend geringeren Kurzschlussstromstärke zu dem elektrischen Verbraucher (103) zu unterbinden.

4. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die
5 Überspannungsschutzschaltung (107) einen Halbleiterschalter (111) umfasst, welcher elektrisch parallel mit den Polen des Spannungsanschlusses (101) verbunden ist und einen Steuereingang (113) aufweist, wobei der Halbleiterschalter (111) ausgebildet ist, mit einem an dem Steuereingang (113) anliegenden Steuersignal die Pole des Spannungsanschlusses (101) elektrisch leitend zu verbinden und bei Unterschreiten des
10 Mindeststromstärkewerts durch den Leitungsstrom die elektrische Verbindung der Pole des Spannungsanschlusses (101) aufzuheben.

5. Schutzvorrichtung (100) nach Anspruch 4, wobei der Halbleiterschalter (111) durch einen Thyristor oder durch einen Transistor gebildet ist.

15

6. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Sicherungsschaltung (105) und die zweite Sicherungsschaltung (109) jeweils eine Überstromschutzsicherung (123, 125), insbesondere eine Schmelzsicherung und/oder einen Leistungsschutzschalter aufweisen, und wobei die jeweilige
20 Überstromschutzsicherung (123, 125) ausgebildet ist, bei Erreichen des ersten Stromstärkegrenzwerts respektive des zweiten Nennstromes die elektrische Verbindung zwischen dem Spannungsanschluss (101) und dem elektrischen Verbraucher (103) zu trennen oder nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls nach dem Erreichen des ersten Nennstromes respektive des zweiten Nennstromes zu trennen.

25

7. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zweite Sicherungsschaltung (109) zumindest zwei Strompfade (201-1, 201-2) aufweist, welche jeweils ausgebildet sind elektrische Energie zu einem elektrischen Verbraucher (103, 205) zu übertragen, wobei in den Strompfaden (201-1, 201-2) jeweils eine
30 Überstromschutzsicherung (125, 203) angeordnet ist.

8. Schutzvorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei die Überstromschutzsicherungen (125, 203) ausgebildet sind, bei unterschiedlichen Nennströmen auszulösen, um einen Stromfluss in dem jeweiligen Strompfad (201-1, 201-2) zu unterbinden.

35

9. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste Sicherungsschaltung (105) und/oder die zweite Sicherungsschaltung (109) ausgebildet sind, eine Bauteil- und/oder Umgebungstemperatur zu erfassen und bei Erreichen eines Temperaturgrenzwertes durch die Bauteil- und/oder Umgebungstemperatur die
5 Überspannungsschutzschaltung (107) auszulösen und/oder ein Fließen eines Stroms von dem Spannungsanschluss (101) zu dem elektrischen Verbraucher (103) zu unterbinden.

10. Schutzvorrichtung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die zweite Sicherungsschaltung (109) ausgebildet ist, dem elektrischen Verbraucher (103)
10 eine gegenüber dem Verbund bestehend aus der ersten Sicherungsschaltung (105) und der Überspannungsschutzschaltung (107) mittels einer Begrenzung des Leitungsstroms auf den zweiten Nennstrom eine reduzierte elektrische Maximalleistung bereitzustellen.

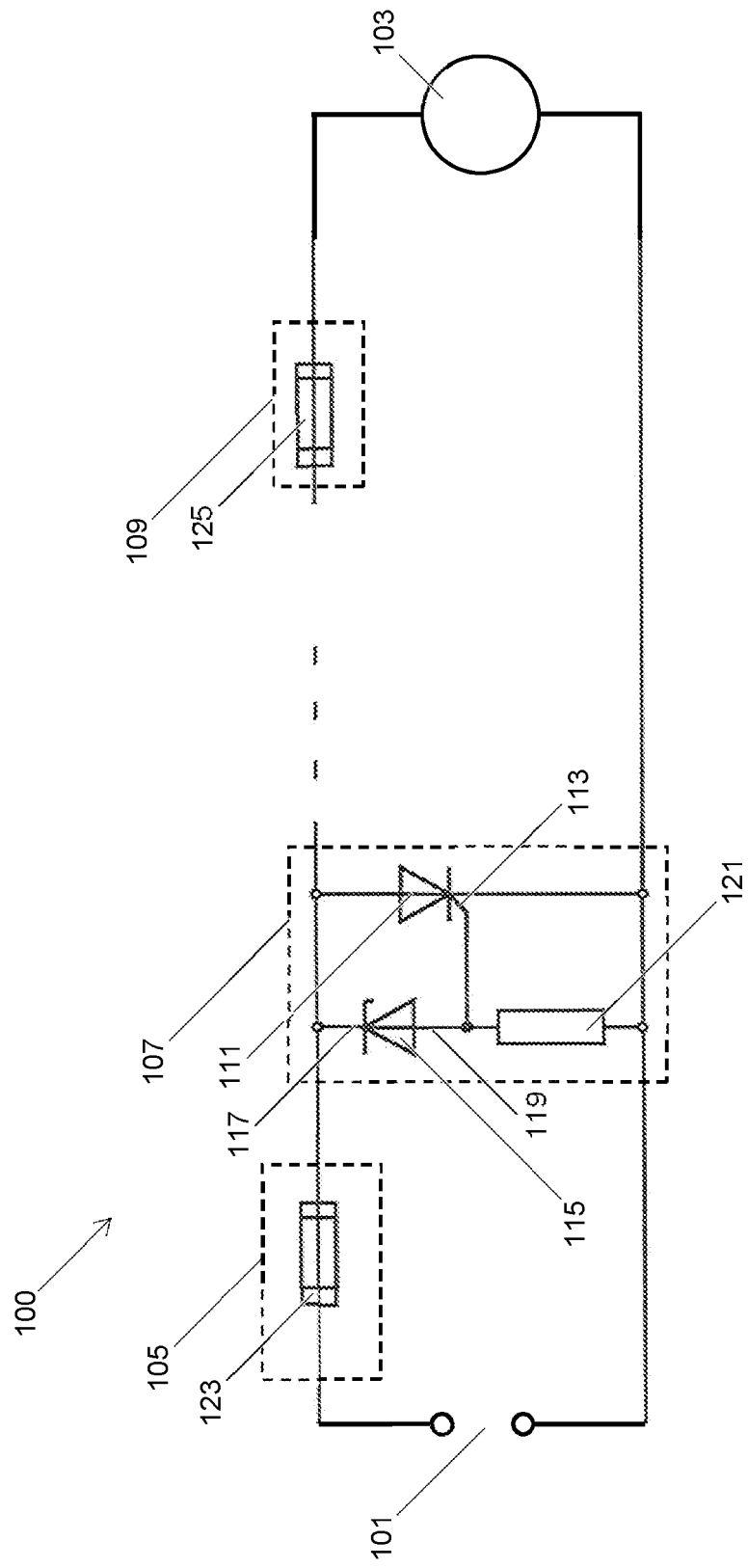


Fig. 1

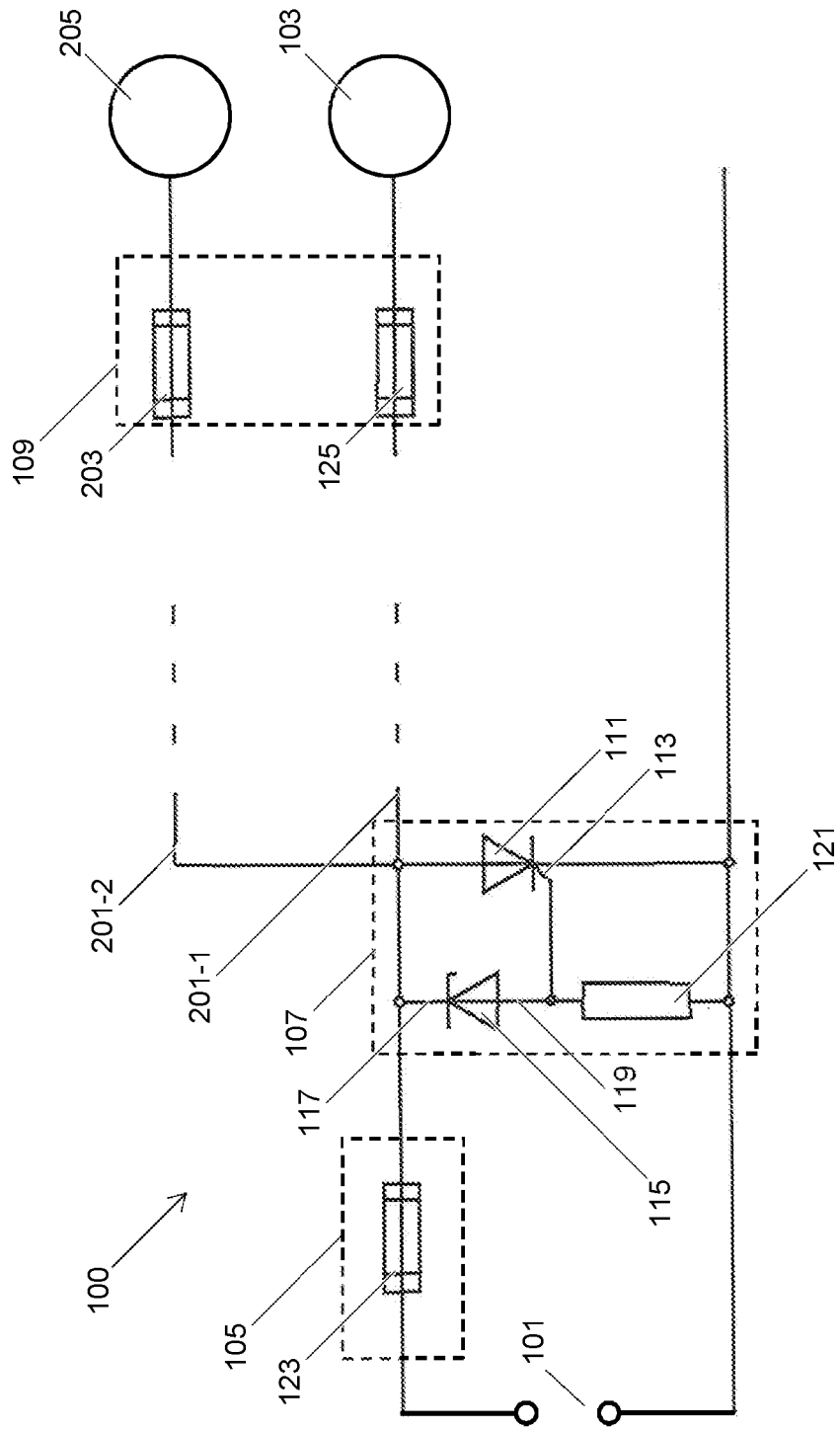


Fig. 2



RECHERCHENBERICHT
nach Artikel XL23, §2 und §3
des belgischen Wirtschaftsgesetzbuches

BO 11693
BE 201805390

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2010/188785 A1 (GASCUEL JACQUES [FR]) 29. Juli 2010 (2010-07-29) * Absätze [0007], [0013] - [0018], [0024], [0025], [0029], [0043] - [0046], [0053] - [0060], [0066] - [0068]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1-10	INV. H02H3/033 H02H3/087 H02H3/10 H02H9/04 H02H5/04 H02H3/027 H01H37/76 H01H83/20 H02H3/02 H02H3/20 H03K17/082 H01H85/46
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H02H H01H H03K
Abschlußdatum der Recherche		Prüfer	
12. Februar 2019		Wilhelm, Gunther	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

BO 11693
BE 201805390

12-02-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010188785 A1	29-07-2010	CN 102301552 A	28-12-2011
		EP 2392062 A1	07-12-2011
		ES 2534981 T3	04-05-2015
		FR 2941572 A1	30-07-2010
		JP 5607075 B2	15-10-2014
		JP 2012516669 A	19-07-2012
		KR 20110120300 A	03-11-2011
		US 2010188785 A1	29-07-2010
		WO 2010086552 A1	05-08-2010



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. BO11693	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13.06.2018	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE201805390
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. H02H3/033 H02H3/087 H02H3/10 H02H9/04 H02H5/04 H02H3/027 H01H37/76 H01H83/20 H02H3/02 H02H3/20 H03K17/082 H01H85/46			
Anmelder PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

	Prüfer Wilhelm, Gunther
--	----------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.

BE201805390

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - ☐ in Papierform
 - ☐ in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - ☐ in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - ☐ nachträglich eingereicht
3. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-10
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-10
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-10 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1 US 2010/188785 A1 (GASCUEL JACQUES [FR]) 29. Juli 2010

Zu Punkt V

- 1 Der Anmelder hat zwei Anmeldungen am gleichen Anmeldetag eingereicht, wobei die Merkmale der Zeilen 4-24 des jeweiligen Anspruchs 1 annähernd identisch sind.

Die Besonderheit der hier zu behandelnden BEA201805390, nachfolgend BE'90 genannt, besteht in einer zweiten Sicherungsschaltung, welche bei Erreichen eines zweiten **Nennstromes** auslöst (vgl. Anspruch 1, Zeilen 4-26).

Die Besonderheit BEA201805391, nachfolgend BE'91 genannt, besteht in einer zweiten Sicherungsschaltung, welche bei Erreichen eines zweiten **Spannungsgrenzwertes** die Überspannungsschutz-schaltung auslöst (vgl. Anspruch 1, Zeilen 4-28).

- 2 Das Dokument **D1**, vgl. Fig. 1, §§ [07], [13]-[18], [24], [25], [29], [43]-[46], [53]-[60], [66]-[68], Anspruch 1, wird gegenwärtig als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen und zeigt eine Schutzvorrichtung zur Überstrom- und Überspannungsgeschützten Übertragung von elektrischer Energie von einem zwei Pole aufweisenden Spannungsanschluss (power source 2, power supply line 19, Masse) zu einem elektrischen Verbraucher (device 1 for monitoring and protecting electrical equipment 3).

Ein eingangsseitiger Überspannungsdetektor 13 wirkt mit einem Thyristor 14 derart zusammen, dass die Sicherung 15 zum Schmelzen gebracht werden kann. Weiterhin kann ein ausgangsseitiger Spannungsregler 10 von einem Strombegrenzer 11 ("in a linear way") oder von einem Mikrokontroller 20, ggf. zusätzlich in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, angesteuert werden ("all-or-nothing basis").

- 2.1 Bezogen auf Anspruch 1, weißt die bekannte Schutzeinrichtung folgende Merkmale auf (die Merkmale in [...] beziehen sich auf die verwandte Anmeldung BE'91):

eine **erste Sicherungsschaltung** (fuse 15), welche ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Nennstromes [BE'91: Stromstärkegrenzwertes] durch einen Leitungsstrom von dem Spannungsanschluss (2, 19, Masse) zu dem elektrischen Verbraucher (3) ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden;

eine **Überspannungsschutzschaltung** (13, 14), welche der ersten Sicherungsschaltung (15) nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher (3) vorgeschaltet ist, wobei die Überspannungsschutzschaltung (13, 14) ausgebildet ist, bei Erreichen eines ersten Spannungsgrenzwertes einer Spannung an dem Spannungsanschluss (105) [BE'91: der ersten Sicherungsschaltung] die Pole des Spannungsanschlusses (2, 19, Masse) elektrisch leitfähig zu verbinden, um zur Auslösung der ersten Sicherungsschaltung (15) einen Leitungsstrom zu erzwingen, welcher den ersten Nennstromes [BE'91: Stromstärkegrenzwertes] erreicht; und

eine **zweite Sicherungsschaltung** (10, 11, 12, 20), welche der Überspannungsschutzschaltung (13, 14) nachgeschaltet und dem elektrischen Verbraucher (3) vorgeschaltet ist, wobei die zweite Sicherungsschaltung (10, 11, 12, 20) ausgebildet ist, bei Erreichen eines zweiten Nennstromes durch den Leitungsstrom ein Fließen des Leitungsstroms zu unterbinden, wobei der zweite Nennstrom von dem elektrischen Verbraucher (3) abhängig ist.

Der Gegenstand der **Ansprüche 1-6, 9 und 10** scheint daher nicht neu zu sein.

- 2.2 Der Gegenstand der **Ansprüche 7 und 8**, mit separaten Überstromsicherungen pro zu schützendem Verbraucher, ist durch D1 ebenfalls offenbart. In §§ [13] und [18] und in Anspruch 1 wird explizit auf mehr als einen Spannungsregler bzw. Strombegrenzer Bezug genommen ("at least one voltage regulator adapted for regulating a power supply voltage of the equipment ... at least one current limiter ...") zur Versorgung von "electrical equipment supplied in **parallel**".

- 3 Zum Verständnis: die aus D1 bekannte Schutzeinrichtung weißt zwei Funktionsmodi auf:

Im ersten Modus arbeiten die Schutzmittel (protective means) Spannungsbegrenzer 13/14 und Überstrombegrenzer 10, 11, 12 autonom und der Mikrokontroller 20 erhält entsprechende Signale über eine Interrupt-Leitung um Parameter zu protokollieren (vgl. [57], [67]).

Im zweiten Modus werden die Schutzmittel vom Interface 235 des Mikrokontrollers 20 angesteuert (vgl. [66]: "microcontroller is adapted to command that the equipment 3 be connected to or disconnected from the power supply"; [68]: "the protective means is adapted to be controlled by the outputs on the control interface 235 of the microcontroller"). Dabei kann der Überspannungsdetektor 13 entfallen ("no longer necessary") und der Spannungsregler 10 kann vom Mikrokontroller 20 angesteuert werden ("microcontroller 20 can control the output voltage of the regulator and therefore the power supply voltage of the equipment 3"), d.h. der Strombegrenzer 11 kann ebenfalls entfallen. Mit 24 ist eine Signalleitung zur Messung der am Verbraucher 3 anliegenden Spannung bezeichnet.