



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
G08B 25/04 (2006.01) G08B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07118688.6**

(22) Anmeldetag: **17.10.2007**

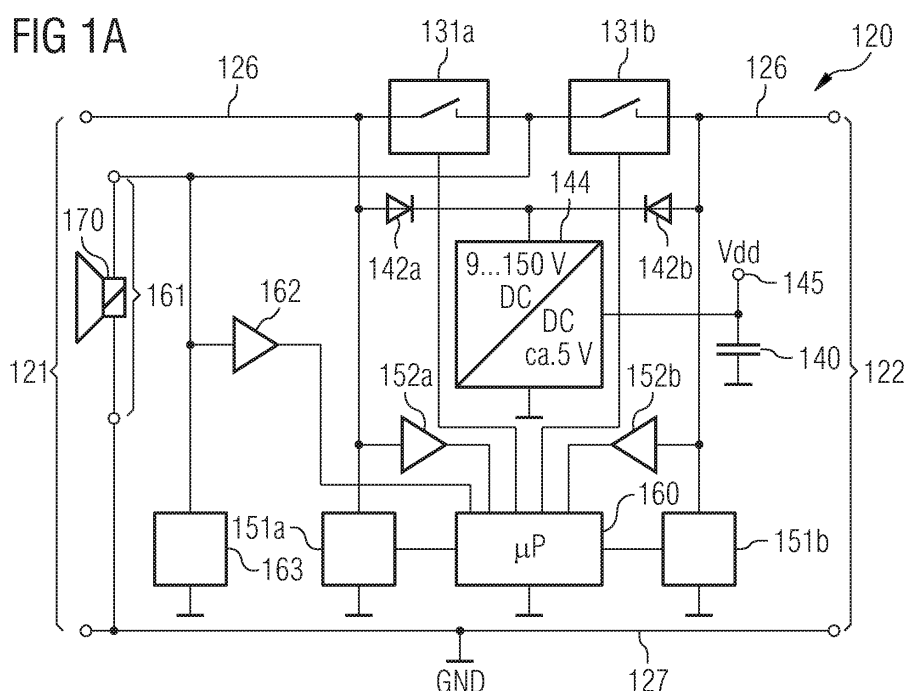
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS
(71) Anmelder: **Siemens Building Technologies Fire & Security Products GmbH & Co. oHG**
81679 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schermann, Harald**
82282, Unterschweinbach (DE)
• **Schreyer, Karlheinz**
82515, Wolfratshausen (DE)
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Trennvorrichtung mit Energiespeicher für Energie führende elektrische Leitung**

(57) Es wird eine Trennvorrichtung für eine Energie führende elektrische Leitung (210) beschrieben. Die Trennvorrichtung (120a/b/c) weist auf eine Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a) zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines an die Trennvorrichtung (120a/b/c) angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung (210), einen Energiespeicher (140), welcher mit der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) gekoppelt ist, so dass die Funktion der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) auch bei einer Störung der Leitung (210) aufrecht erhalten werden

kann, und ein Schaltelement (131a), welches mit der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) gekoppelt ist und welches derart eingerichtet ist, dass bei einer Störung der Leitung (210) der angrenzende Leitungsabschnitt abtrennbar ist. Es wird ferner beschrieben ein Energieversorgungssystem (200) sowie ein Verfahren zum Bereitstellen von elektrischer Energie von einer Zentrale (205) an eine Mehrzahl von elektrischen Geräten (170) über eine Energie führende elektrische Leitung (210) mit zumindest einer oben genannten Trennvorrichtung (120a/b/c).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der elektrischen bzw. der elektronischen Schaltungstechnik. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere Trennvorrichtung für eine Energie führende elektrische Leitung, welche bevorzugt als geschlossene Schleife ausgebildet ist, die von einer Zentrale ausgeht und in Form einer Schleife zu der Zentrale zurückgeführt ist. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Energieversorgungssystem sowie ein Verfahren zum Bereitstellen von elektrischer Energie von einer Zentrale an eine Mehrzahl von elektrischen Geräten über eine Energie führende elektrische Leitung mit zumindest einer Trennvorrichtung des oben beschriebenen Typs.

[0002] In der Gefahrenmeldetechnik dürfen sich Ausfälle von elektrischen Geräten und/oder Versorgungs- bzw. Datenleitungen immer nur auf einen kleinen und vorher definierten Bereich auswirken. Dabei bestimmen spartenabhängige Gesichtspunkte die maximale Größe des letztendlich funktionsunfähigen Teils einer Gefahrenmeldeanlage. Zu den unterschiedlichen Sparten in der Gefahrenmeldetechnik gehört in diesem Zusammenhang (a) die Brandmeldetechnik (BMT), (b) die Intrusions- bzw. Einbruchmeldetechnik (IMT) oder (c) die Sprachalarmierungstechnik. Sprachalarmierungssysteme werden beispielsweise dazu verwendet, um in einem Gefahrenfall an Personen Hinweise zu übermitteln, wie sie einen Gefahrenbereich möglichst schnell und möglichst sicher verlassen können.

[0003] Die maximale Größe des letztendlich funktionsunfähigen Teils kann (a) in einer Brandmeldeanlage ein einzelner Brandabschnitt oder wenige Handfeuermelder, (b) in einer Einbruchmeldeanlage ein Tresor oder (c) in einem Sprachalarmierungssystem lediglich ein Lautsprecher sein.

[0004] Auf der Meldeseite kann beispielsweise in (a) der BMT oder in (b) der IMT die Sicherheit mit geschlossenen ringförmigen Schleifen für die Verbindung einer Mehrzahl von Meldereinheiten mit einer Zentrale auf kostengünstige Weise auf ein hohes Sicherheitsniveau gehoben werden. Für (c) die Sprachalarmierungstechnik ist dies nicht möglich, da hier die Steuerleitungen, welche eine Zentrale mit einer Mehrzahl von Lautsprechern verbinden, mit einer hohen Energie belastet sind.

[0005] Die Betriebssicherheit insbesondere von Energie führenden Leitungen, deren Funktion im Gefahrenfall, also bei Bränden oder Zerstörungen noch so lange als irgendwie möglich aufrecht gehalten werden muss, stellt heute ein ernstes Sicherheitsproblem dar. Für die Betriebssicherheit ist dabei besonders das Problem des Kurzschlusses durch Fehler oder Zerstörung relevant.

[0006] Zur Erhöhung der Betriebssicherheit von Energie führenden Leitungen wurde in den beteiligten Fachkreisen eine Reihe von Vorschlägen gemacht. Dazu zählen (a) eine dezentrale Energieversorgung einschließlich einer leistungsstarken Batterie in der Nähe von wichtigen Funktionen, (b) eigene sternförmige Energieversor-

gungsleitungen von der Zentrale hin zu den wichtigen Funktionen und (c) die eigensichere Verlegung der Energieversorgung in besonders brandgeschützten Rohren mit bei Hitze sandartig verbackenden Leitungsisolationen, die in der Umgangssprache abfällig auch Wasserrohr genannt werden. Alle diese Vorschläge sind jedoch mit einem hohen Aufwand insbesondere bei der Einrichtung eines Sprachalarmierungssystems verbunden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebssicherheit von Energie führenden elektrischen Leitungen auf einfache Weise zu verbessern.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Trennvorrichtung für eine Energie führende elektrische Leitung beschrieben. Die Trennvorrichtung eignet sich insbesondere für eine Energie führende elektrische Leitung, welche von einer Zentrale einer Gefahrenmeldeanlage ausgeht und in Form einer Schleife zu der Zentrale zurückgeführt ist. Die beschriebene Trennvorrichtung weist auf (a) eine Überwachungseinheit zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines an die Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung, (b) einen Energiespeicher, welcher mit der Überwachungseinheit gekoppelt ist, so dass die Funktion der Überwachungseinheit auch bei einer Störung der Leitung aufrecht erhalten werden kann, und (c) ein Schaltelement, welches mit der Überwachungseinheit gekoppelt ist und welches derart eingerichtet ist, dass bei einer Störung der Leitung der angrenzende Leitungsabschnitt abtrennbar ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass auch bei einer schleifenförmigen Versorgungsleitung für elektrische Geräte eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann, wenn zumindest eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung in die Versorgungsleitung eingefügt wird. Durch diese kann ein defekter Leitungsabschnitt auch dann von der Zentrale abgetrennt werden, wenn der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung infolge einer Totalzerstörung der Versorgungsleitung keine elektrische Energie mehr bereitgestellt werden kann. Durch die Abtrennung des defekten Leitungsabschnitts kann die Funktion der elektrischen Geräte, welche zwischen dem defekten Leitungsabschnitt und der Zentrale angeordnet sind, aufrecht erhalten werden.

[0011] Die elektrischen Geräte können beliebige Peripherieeinheiten eines Gefahrenmeldesystems wie beispielsweise Lautsprecher, Elektromagnete für eine automatische Öffnung oder Schließung einer Tür, Stellmotoren für Rauchklappen, Ventilatoren oder andere Komponenten eines Gefahrenmeldesystems zur Gefahrerkennung und/oder Gefahrbeseitigung sein.

[0012] Sofern die schleifenförmige Versorgungsleitung genügend Trennvorrichtungen aufweist, so dass le-

diglich der defekte Leitungsabschnitt abtrennbar ist und keine intakten Leitungsabschnitte abgetrennt werden müssen, können somit bei lediglich einem Leitungsdefekt sämtliche an intakten Leitungsabschnitten angeschlossene elektrische Geräte weiter betrieben werden. Dabei werden die Geräte auf der einen Seite der Versorgungsleitung über den einen Zweig der getrennten schleifenförmigen Leitung und die Geräte auf der anderen Seite der Versorgungsleitung über den anderen Zweig der getrennten schleifenförmigen Versorgungsleitung versorgt.

[0013] Eine schleifenartige Verlegung der Versorgungsleitung bietet im Zusammenhang mit mindestens einer der erfindungsgemäßen Trennvorrichtungen den Vorteil, dass zumindest Teilabschnitte der Versorgungsleitung und die daran angeschlossenen elektrischen Geräte betriebsbereit bleiben. Dies gilt auch dann, wenn es an einer Stelle innerhalb eines Gebäudes zu einer Totalzerstörung der Leitung kommt. Dieser Funktionserhalt ist insbesondere bei Sprachalarmierungssystemen von großem Vorteil, da sich in Gefahr befindliche Personen schnell und sicher aus der Gefahrenzone geleitet werden können.

[0014] Unter dem Begriff Energie führend ist in diesem Zusammenhang eine elektrische Leistungsübertragung hin zu dem jeweiligen Gerät zu verstehen, welche deutlich höher ist bei Geräten, welche lediglich der Erkennung bzw. der Detektion eines Gefahrenfalls dienen. Selbstverständlich addiert sich der Leistungsbedarf der einzelnen Geräte, welche an der elektrischen Versorgungsleitung angeschlossen sind, zu einem Gesamtleistungsbedarf. Der Gesamtleistungsbedarf kann für ein akustisches Warnsystem, welches beispielsweise 30 bis 100 an die gemeinsame Versorgungsleitung angeschlossene Lautsprecher umfasst, 10 bis 1000 Watt betragen. Für andere Peripherieeinheiten eines Gefahrenmeldesystems wie beispielsweise Stellmotoren für Rauchklappen, Ventilatoren oder elektromagnetische Türöffner bzw. Türschließungsmechanismen kann der Gesamtleistungsbedarf abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Geräte noch höher sein.

[0015] Unter dem Begriff elektrische Eigenschaften sind im Rahmen dieser Anmeldung elektrische Kenngrößen der Versorgungsleitung wie beispielsweise die Versorgungsspannung, eine maximale Strombelastung bis zum Einbruch der Versorgungsspannung und/oder ein entlang der Versorgungsleitung fließender Strom zu verstehen. Die erfindungsgemäße Trennvorrichtung erkennt einen angrenzenden Leitungsabschnitt als fehlerfrei, wenn zumindest eine dieser Kenngrößen in einem vorgegebenen Toleranzintervall liegt.

[0016] Es wird darauf hingewiesen, dass bei einem akustischen Notfallwarnsystem über die elektrische Versorgungsleitung nicht nur die zum Betreiben der Lautsprecher und der ggf. erforderlichen Verstärker benötigte elektrische Energie übertragen werden kann. Über die Versorgungsleitung kann auch die Sprachinformation für geeignete Sprachansagen übermittelt werden, so dass

die Versorgungsleitung auf vorteilhafte Weise auch zur Informationsübertragung genutzt werden kann.

[0017] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Energiespeicher einen Kondensator und insbesondere einen Doppelschicht-Kondensator auf.

[0018] Im Vergleich zu der Verwendung einer wieder aufladbaren Batterie hat ein Kondensator bzw. ein Doppelschicht-Kondensator den Vorteil, dass der Ladevorgang sehr schnell erfolgen kann und dass keine Überladung möglich ist. Ferner altert insbesondere ein Doppelschicht-Kondensator im Vergleich zu einem herkömmlichen Akku deutlich langsamer, so dass eine Funktionsüberprüfung des Energiespeichers nicht erforderlich ist oder zumindest nur in vergleichsweise langen Abständen durchgeführt werden muss. Bevorzugt weist der Doppelschicht-Kondensator eine Lebensdauer von zumindest 10 Jahren auf, wobei innerhalb dieser Zeitspanne die Kapazität weniger als beispielsweise 20% abnimmt.

[0019] Im Vergleich zu anderen Kondensatoren weisen Doppelschicht-Kondensatoren, welche den beteiligten Fachkreisen unter den Begriffen bzw. Markennamen Goldcaps, Supercaps, Boostcaps oder Ultracaps geläufig sind, eine deutlich größere Kapazität auf. Die hohe Kapazität dieser Kondensatoren und damit die Möglichkeit der effektiven elektrostatischen Energiespeicherung beruht auf (a) einer großen Elektrodenfläche und (b) der Dissoziation von Ionen in einem flüssigen Elektrolyt, welche ein Dielektrikum mit einer Dicke von nur wenigen Atomlagen bildet.

[0020] Die Verwendung eines Doppelschicht-Kondensators hat ferner den Vorteil, dass der Energiespeicher auf einfache Weise in die beschriebene Trennvorrichtung integriert werden kann. Ein separates Gehäuse für den Energiespeicher ist nicht erforderlich. Die Trennvorrichtung kann damit in einer kompakten Bauform realisiert werden.

[0021] Ein Doppelschicht-Kondensator mit einer Kapazität von ungefähr 0,5 Farad kann nach einer vollständigen Stromunterbrechung die gesamte Schaltung, d.h. insbesondere die Überwachungseinheit und das Schaltelement, für einen längeren Zeitraum von beispielsweise 5 Sekunden mit elektrischer Energie versorgen. Somit kann sichergestellt werden, dass auch nach einem vollständigen Zusammenbruch der Versorgungsleitung das Trennelement seine Trennfunktion für die Versorgungsleitung noch zuverlässig ausführen kann.

[0022] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Trennvorrichtung zusätzlich ein Gleichrichterelement auf, welches zwischen einem Knoten, der mit einem Pol der Energie führenden elektrischen Leitung verbindbar ist, und dem Energiespeicher angeordnet ist. Das Gleichrichterelement kann beispielsweise eine herkömmliche Diode oder eine Anordnung aus mehreren Dioden sein.

[0023] Die Verwendung eines Gleichrichterelementes hat den Vorteil, dass die beschriebene Trennvorrichtung sowohl mit Gleichspannung als auch mit Wechselspan-

nung betrieben und dabei eine Energiespeicherung gewährleistet werden kann. Damit kann die beschriebene Trennvorrichtung sowohl in Gleichspannungsnetzen als auch in einer Wechselspannungsumgebung betrieben werden, welche beispielsweise bei Sprachalarmierungssystemen gegeben ist. Bei Sprachalarmierungssystemen kann zur Speisung des Energiespeichers der Überwachungston eines Verstärkers ausgenutzt werden. Dieser Überwachungston kann beispielsweise eine Frequenz von ca. 10 Hz haben. Allerdings kann der Energiespeicher auch mit höheren Frequenzen wie beispielsweise einer einen Ultraschall-Ton erzeugenden Frequenz gespeist werden.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Trennvorrichtung zusätzlich einen Spannungswandler auf, welcher einen Eingang und einen Ausgang aufweist, wobei der Eingang mit einem Pol der Energie führenden elektrischen Leitung verbindbar ist und der Ausgang eine interne Versorgungsspannung der Trennvorrichtung bereitstellt.

[0025] Bevorzugt ist der Spannungswandler derart ausgebildet, dass eine feste Versorgungsspannung von beispielsweise 5 Volt auch dann bereitgestellt werden kann, wenn der Eingang von der Leitung mit unterschiedliche hohen Versorgungsspannungen beispielsweise im Bereich zwischen 9 Volt und 150 Volt gespeist wird. Ferner kann der Eingang auch mit dem oben beschriebenen Gleichrichterelement gekoppelt sein, so dass auch der Spannungswandler sowohl mit einer korrekt gepolten Gleichspannung oder mit einer Wechselspannung gespeist werden kann.

[0026] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Überwachungseinheit einen Prozessor auf. Der Prozessor kann dabei die beschriebene Trennvorrichtung dazu veranlassen, in regelmäßigen Zeitabständen die angrenzenden Leitungsabschnitte der schleifenförmigen Versorgungsleitung zu vermessen. Diese Vermessung kann selbständig ohne ein beispielsweise von der Zentrale übermitteltes Triggersignal erfolgen. Ebenso können die Messergebnisse durch den Prozessor eigenständig bewertet werden. Dies kann beispielsweise in einer Betriebsphase ohne ein störendes Signal, wie z.B. Hintergrundmusik, erfolgen.

[0027] Im Vergleich zu einer sequentiellen von der Zentrale gesteuerten Überprüfung einer Mehrzahl von Leitungsabschnitten einer schleifenförmigen Versorgungsleitung hat die hier beschriebene von den einzelnen Trennvorrichtungen vorgenommene autonome Vermessung und Bewertung der jeweiligen angrenzenden Leitungsabschnitte den Vorteil, dass die gesamte Leitungsvermessung deutlich schneller erfolgen kann. Dies macht sich insbesondere beim Einrichten eines Gefahrenmeldesystems bemerkbar, welches bei einer durch die Zentrale gesteuerten sequentiellen Überprüfung der Leitungsabschnitte deutlich länger dauert.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Überwachungseinheit eine Kurzschlusserkennungseinheit, einen Spannungsdetektor

und/oder eine Überstromerkennungseinheit auf. Damit können die an die Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitte auf alle gängigen Fehler hin untersucht werden. Dazu zählen neben Kurzschlüssen beispielsweise Unterbrechungen oder üblicherweise schleichend verlaufende Störeffekte wie elektrische Nebenschlüsse oder korrodierte Anschlüsse. Die elektrische Energie, die zur Erkennung dieser Leitungsfehler erforderlich ist, kann dabei aus dem Energiespeicher der Trennvorrichtung entnommen werden.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Trennvorrichtung zusätzlich auf (a) eine weitere Überwachungseinheit zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines weiteren an die Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung, und (b) ein weiteres Schaltelement, welches mit der weiteren Überwachungseinheit gekoppelt ist und welches derart eingerichtet ist, dass bei einer Störung der Leitung der weitere angrenzende Leitungsabschnitt abtrennbar ist.

[0030] Durch die Verwendung von zwei Überwachungseinheiten und zwei Schaltelementen können zwei an der Trennvorrichtung angrenzende Leitungsabschnitte unabhängig voneinander überprüft und ggf. von dem Trennelement und damit von dem anderen Leitungsabschnitt abgekoppelt werden. Im Falle einer schleifenförmigen Versorgungsleitung ist dabei ein Leitungsabschnitt dem einen Zweig der Versorgungsleitung hin zu der Zentrale und der andere Leitungsabschnitt dem anderen Zweig der Versorgungsleitung ebenfalls hin zu der Zentrale zugeordnet.

[0031] Die weitere Überwachungseinheit kann ebenso wie die oben beschriebene Überwachungseinheit eine weitere Kurzschlusserkennungseinheit, einen weiteren Spannungsdetektor und/oder eine weitere Überstromerkennungseinheit aufweisen.

[0032] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die beiden Schaltelemente derart ansteuerbar, dass nach einem Öffnen beider Schaltelemente bei einem erkannten Leitungsdefekt auf einem angrenzenden Leitungsabschnitt das weitere Schaltelement, welches dem weiteren angrenzenden Leitungsabschnitt zugeordnet ist, schließbar ist.

[0033] Damit kann nach einer erkannten Abweichung der elektrischen Eigenschaften eines funktionsunfähigen Leitungsabschnitts der funktionsfähige weitere Leitungsabschnitt durch ein Schließen des weiteren Schaltelements wieder zugeschaltet werden. Das Schaltelement, welches der funktionsunfähigen Seite der Trennvorrichtung zugeordnet ist, bleibt dabei geöffnet, um die Trennung der Trennvorrichtung mit dem defekten Leitungsabschnitt aufrecht zu erhalten.

[0034] Bevorzugt wird mit dem Schließen des weiteren Schaltelements eine vorbestimmte Zeit gewartet, damit sichergestellt werden kann, dass andere Trennelemente der schleifenförmigen Versorgungsleitung ebenfalls ihre Überprüfungen der verschiedenen Leitungsabschnitte abgeschlossen haben.

[0035] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Trennvorrichtung zusätzlich auf einen Nutzlastanschluss zum Anschließen einer Nutzlast. Dies hat den Vorteil, dass die Peripherieeinheiten eines Gefahrmeldesystems direkt an den Trennvorrichtungen angeschlossen werden können. Zum Anschluss der Peripherieeinheiten sind somit keine weiteren an der Versorgungsleitung ausgebildete Adapter oder Anschlüsse vorhanden.

[0036] Der Nutzlastanschluss kann zwei Anschlusskontakte umfassen, wobei ein Anschlusskontakt mit dem einen Pol der Energie führenden elektrischen Versorgungsleitung und der andere Anschlusskontakt mit dem anderen Pol der Energie führenden elektrischen Versorgungsleitung verbunden ist. Im Falle der Verwendung von zwei Schaltelementen kann sich einer der beiden Anschlusskontakte zwischen beiden Schaltelementen befinden. Dabei können beide Schaltelemente in Serie geschaltet einem der beiden Pole zugeordnet sein.

[0037] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Trennvorrichtung zusätzlich auf eine Nutzlastüberwachungseinheit zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften einer an dem Nutzlastanschluss angeschlossenen Nutzlast.

[0038] Mit der Nutzlastüberwachungseinheit kann die Funktionsfähigkeit der Nutzlast bzw. eines elektrischen Gerätes auf einfache Weise überprüft werden. So kann nach einer auf Seiten der Nutzlast erkannten Störung die Nutzlast von dem Nutzlastanschluss getrennt werden. Nach dem Abtrennen der Nutzlast kann das Schaltelement oder können die Schaltelemente, sofern erforderlich, wieder geschlossen werden. Dadurch kann eine geschlossene schleifenförmige Verbindungsleitung mit all ihren oben genannten Vorteilen wieder hergestellt werden.

[0039] Die Nutzlast kann beispielsweise ein Lautsprecher oder ein Verstärker mit einem angeschlossenen Lautsprecher sein.

[0040] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Energieversorgungssystem für eine Mehrzahl von elektrischen Geräten beschrieben. Die elektrischen Geräte sind dabei insbesondere Peripherieeinheiten eines Gefahrmeldesystems. Das Energieversorgungssystem weist auf (a) eine Zentrale, (b) eine elektrische Leitung, welche von der Zentrale ausgeht und in Form einer Schleife zu der Zentrale zurückgeführt ist, und (c) zumindest eine Trennvorrichtung des oben beschriebenen Typs. Dabei ist die Trennvorrichtung von der Zentrale über die elektrische Leitung mit elektrischer Energie versorgbar.

[0041] Dem beschriebenen Energieversorgungssystem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass im Vergleich zu einer sternförmigen Verkabelung, bei der zumindest einige der an die elektrische Leitung angeschlossenen elektrischen Geräte direkt mit der Zentrale verbunden sind, der Verkabelungsaufwand durch eine schleifenförmige Energie-Versorgungsleitung erheblich reduziert werden kann. Durch die Verwendung von zumindest ei-

nem der oben beschriebenen Trennvorrichtungen kann außerdem eine mindestens vergleichbar hohe Versorgungssicherheit für die einzelnen elektrischen Geräte gewährleistet werden.

[0042] Durch die vorgesehene Trennvorrichtung kann ein defekter Leitungsabschnitt auch dann von der Zentrale abgetrennt werden, wenn der erfindungsgemäßen Trennvorrichtung infolge einer Totalzerstörung der Versorgungsleitung keine elektrische Energie mehr bereitgestellt werden kann. Wie oben bereits erläutert, kann durch die Abtrennung des defekten Leitungsabschnitts die Funktion der elektrischen Geräte, welche zwischen dem defekten Leitungsabschnitt und der Zentrale angeordnet sind, aufrecht erhalten werden. Auf diese Weise kann trotz reduziertem Verkabelungsaufwand eine hohe Versorgungssicherheit gewährleistet werden.

[0043] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Zentrale auf (a) einen ersten Schleifenanschluss, an welchem ein von der Zentrale ausgehender Leitungsabschnitt der elektrischen Leitung angeschlossen ist, und (b) einen zweiten Schleifenanschluss, an welchem ein zu der Zentrale zurückgeführter Leitungsabschnitt der elektrischen Leitung angeschlossen ist.

[0044] Die beiden Schleifenanschlüsse können unabhängig voneinander betrieben werden, so dass die Energieversorgung und insbesondere die Erkennung und/oder die Beseitigung von Fehlern in der elektrischen Versorgungsleitung auf unterschiedliche Weisen erfolgen kann. Dabei kann zur Fehlererkennung und zur Fehlerbeseitigung flexibel auf die jeweils optimale Prozedur zurückgegriffen werden.

[0045] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Zentrale derart eingerichtet, dass die elektrische Leitung sowohl über den ersten Schleifenanschluss als auch über den zweiten Schleifenanschluss speisbar ist.

[0046] Die Zentrale kann dabei zusätzlich eine Messeinrichtung aufweisen, welche beispielsweise durch eine Messung der über beide Schleifenanschlüsse eingekoppelten Strommengen erkennt, dass eine der Trennvorrichtungen ihr Schaltelement geöffnet hat und somit die ursprünglich geschlossene Leitung an einer Stelle durchtrennt hat.

[0047] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Zentrale derart eingerichtet, dass die elektrische Leitung über den ersten Schleifenanschluss speisbar ist und an dem zweiten Schleifenanschluss eine Spannung detektierbar ist. Dies bedeutet, dass im Normalbetrieb die schleifenartige Leitung lediglich über den ersten Schleifenanschluss gespeist wird und der zweite Schleifenanschluss dazu verwendet wird, die über die Leitung zurück gelieferte Spannung zu messen. Somit kann für den Fall, dass über eine bestimmte Zeit, die für das Messen und ggf. ein automatisches Reparieren der schleifenförmigen Leitung maximal benötigt wird, keine oder eine abweichende Spannung am zweiten Schleifenanschluss gemessen wird, auf einen Defekt

in der Versorgungsleitung geschlossen werden.

[0048] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Zentrale ferner derart eingerichtet, dass - sofern für eine vorbestimmte Zeit an dem zweiten Schleifenanschluss keine Spannung detektierbar ist - die elektrische Leitung sowohl über den ersten Schleifenanschluss als auch über den zweiten Schleifenanschluss speisbar ist. Dies hat den Vorteil, dass die elektrische Versorgung von vielen Geräten, die nach einer von der beteiligten Trennvorrichtung nicht behebbaren Unterbrechung durch die Schleifentrennung zunächst von ihrer elektrischen Versorgung abgeschnitten sind, wieder mit elektrischer Energie versorgt werden können. Die Unterbrechung in der Versorgungsleitung wird dabei zwar nicht aufgehoben, ihre Wirkung kann aber durch die zweifache Speisung der Versorgungsleitung über beide Schleifenanschlüsse in wenigen Sekunden geheilt werden.

[0049] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Zentrale derart eingerichtet, dass die Speisung der elektrischen Leitung für eine vorbestimmte Zeit unterbrochen werden kann.

[0050] Die vorübergehende elektrische Abkopplung der Versorgungsleitung von einer der Zentrale zugeordneten Spannungsversorgung kann von einer Bedienperson beispielsweise nach einer Reparatur einer fehlerhaften Stelle der Versorgungsleitung veranlasst werden. Dazu kann die Zentrale mit einer Rücksetzfunktionalität ausgestattet sein, die beispielsweise durch Betätigen eines Rücksetzknopfes ausgelöst werden kann. Im abgekoppelten Zustand sind dann sämtliche an die Versorgungsleitung angeschlossenen elektrischen Geräte und sämtliche in der Versorgungsleitung integrierte Trennvorrichtungen ohne Versorgungsspannung.

[0051] So kann beispielsweise eine versorgungsspannungsfreie Zeitspanne von zwei Sekunden für die Trennvorrichtungen ein Triggersignal darstellen, mit dem eine Überprüfung der an die jeweilige Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitte veranlasst wird. Nach einer Reparatur der Versorgungsleitung ist jedoch davon auszugehen, dass sämtliche Leitungsabschnitte fehlerfrei sind. Daher werden alle Trennvorrichtungen ihr Schaltelement bzw. ihre Schaltelemente schließen, so dass eine geschlossene Versorgungsschleife wieder hergestellt ist.

[0052] Nach dem Schließen der schleifenförmigen Versorgungsleitung kann diese, wie oben dargelegt, entweder über einen Schleifenanschluss oder alternativ über beide Schleifenanschlüsse gespeist werden.

[0053] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Bereitstellen von elektrischer Energie von einer Zentrale an eine Mehrzahl von elektrischen Geräten beschrieben. Die Bereitstellung bzw. der Transfer der elektrischen Energie erfolgt dabei über eine Energie führende elektrische Leitung, welche zumindest eine Trennvorrichtung des oben beschriebenen Typs aufweist. Das beschriebene Verfahren weist auf (a) ein Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines an die

Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung, und (b) falls einer Störung der Leitung vorliegt, ein Abtrennen des an die Trennvorrichtung angrenzenden Leitungsabschnitts.

[0054] Dem beschriebenen Energiebereitstellungsverfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass insbesondere bei einer schleifenförmigen Versorgungsleitung eine hohe Versorgungssicherheit für die angeschlossenen elektrischen Geräte gewährleistet werden kann, wenn der Zustand der Versorgungsleitung durch zumindest eine Trennvorrichtung des oben beschriebenen Typs überwacht und ggf. ein Abschnitt der Versorgungsleitung von der Zentrale abgetrennt wird. Dabei kann die Trennvorrichtung durch den vorgesehenen Energiespeicher auch dann die elektrische Leitung überwachen und einen defekten Leitungsabschnitt zuverlässig abtrennen, wenn die Trennvorrichtung infolge einer Totalzerstörung von zumindest einem Leitungsabschnitt keine elektrische Energie mehr bereitgestellt bekommt. Durch eine geeignete Abtrennung des defekten Leitungsabschnitts kann die Funktion der elektrischen Geräte, welche zwischen dem defekten Leitungsabschnitt und der Zentrale angeordnet sind, aufrecht erhalten werden.

[0055] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen. Die einzelnen Figuren der Zeichnung dieser Anmeldung sind lediglich als schematisch und als nicht maßstabsgetreu anzusehen.

Figur 1a zeigt eine Trennvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform mit einem auf ein Absinken der Versorgungsspannung sensitiven Spannungsdetektor.

Figur 1b zeigt eine Trennvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform mit einer Überstromerkennungseinheit.

Figur 1c zeigt eine Trennvorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform mit lediglich einem Schaltelement zum Trennen einer Versorgungsleitung.

Figur 2 zeigt ein Energieversorgungssystem mit einer Zentrale und einer geschlossenen schleifenförmigen Versorgungsleitung, in welcher mehrere Trennvorrichtungen integriert sind.

[0056] An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass sich in der Zeichnung die Bezugszeichen von gleichen oder von einander entsprechenden Komponenten lediglich in ihrer ersten Ziffer und/oder durch einen angehängten Buchstaben unterscheiden.

[0057] Der in Figur 1a dargestellte Schaltplan zeigt eine Trennvorrichtung 120a gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Die Trennvorrichtung 120a weist einen ersten Anschluss 121 und einen zweiten Anschluss 122 auf, welche jeweils mit einer zweipoligen Versorgungsleitung verbunden werden können. Durch

ein einfaches Öffnen der Versorgungsleitung kann die Trennvorrichtung 120a in die Versorgungsleitung eingefügt werden. Dabei wird eine erste Leiterbahn bzw. ein erster Strompfad 126 in einen ersten Pol der Versorgungsleitung eingefügt. Eine zweite Leiterbahn bzw. ein zweiter Strompfad 127 wird in den zweiten Pol der Versorgungsleitung eingefügt. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der zweite Pol der Versorgungsleitung auf dem Potential der 0-Volt, welches mit GND bezeichnet ist.

[0058] In der zweiten Leiterbahn 126 befinden sich zwei in Serie angeordnete Schaltelemente 131a und 131b, welche beispielsweise als Transistoren oder bevorzugt als Feldeffekttransistoren ausgebildet sind. Die Schaltelemente 131a, 131b können jedoch auch durch Relais (vorzugsweise in gepolter Ausführung) oder durch andere Halbleiterbauelemente realisiert werden. Die Schaltelemente 131a und 131b sind über jeweils eine Steuerleitung mit einem Prozessor gekoppelt, welcher in der Lage ist, je nach Betriebszustand der Trennvorrichtung 120a ein Öffnen oder ein Schließen der Schaltelemente 131a, 131b zu veranlassen.

[0059] Die Trennvorrichtung weist ferner einen als Doppelschicht-Kondensator ausgebildeten Energiespeicher 140 auf. Ein Anschluss des Energiespeichers 140 befindet sich auf dem Potential 0V (GND). Der andere Anschluss des Energiespeichers 140 ist mit einem Ausgang eines Spannungswandlers 144 verbunden. An diesem Ausgang wird außerdem über einen Anschluss 145 eine Versorgungsspannung Vdd für mehrere Komponenten der Trennvorrichtung 120a bereitgestellt. Die entsprechende Verdrahtung ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0060] Der Energiespeicher 140 ermöglicht es der Trennvorrichtung 120a seine Funktion, nämlich die nachfolgend beschriebene Überwachungsfunktion zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften der Versorgungsleitung und ggf. die Trennfunktion zum Abtrennen eines defekten Abschnitts der Versorgungsleitung von der Trennvorrichtung 120a auch dann aufrecht zu erhalten, wenn über die Versorgungsleitung keinerlei elektrische Energie mehr bereit gestellt werden kann. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel gilt dies jedenfalls für eine längere Zeitspanne von mindestens 5 Sekunden.

[0061] Der Spannungswandler ist über zwei als Dioden ausgebildete Gleichrichterelemente 142a und 142b mit der ersten Strompfad 126 verbunden. Dadurch kann der Spannungswandler 144 sogar dann betrieben werden, wenn die Versorgungsleitung mit einer Wechselspannung gespeist wird. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel akzeptiert der Spannungswandler 144 eine Versorgungsspannung in einem relativ großen Spannungsintervall zwischen 9 Volt und 150 Volt. Die Ausgangsspannung beträgt ungefähr 5 Volt, so dass zur Realisierung der Trennvorrichtung herkömmliche auf der bekannten Transistor-Transistor-Logik (TTL) beruhende Komponenten verwendet werden können.

[0062] Die Trennvorrichtung 120a weist ferner zwei

Kurzschlusserkennungseinheiten 151a und 151b auf. Mit der Kurzschlusserkennungseinheit 151a kann ein Kurzschluss der Versorgungsleitung in einem Leitungsabschnitt erkannt werden, welche an dem ersten Anschluss abgeschlossen ist. Mit der Kurzschlusserkennungseinheit 151b kann ein Kurzschluss in einem Leitungsabschnitt erkannt werden, welche an dem zweiten Anschluss abgeschlossen ist.

[0063] Wie aus Figur 1a ersichtlich, sind die beiden Kurzschlusserkennungseinheiten 151a und 151b jeweils mit dem Prozessor 160 gekoppelt. Im Falle eines erkannten Kurzschlusses kann der Prozessor 160 somit das dem Ort des Kurzschlusses zugewandte Schaltelement 131a bzw. 131b öffnen und so den entsprechenden kurzschlussbehafteten Leitungsabschnitt von der Trennvorrichtung 120a abtrennen.

[0064] Die Kurzschlusserkennungseinheiten 151a und 151b können auf verschiedene dem Fachmann geläufige Arten aufgebaut sein. Da für die hier beschriebene Trennvorrichtung 120a nur die Funktion und nicht der detaillierte Aufbau der Kurzschlusserkennungseinheiten 151a und 151b von Bedeutung ist, kann in dieser Anmeldung auf eine weitergehende Beschreibung der Kurzschlusserkennungseinheiten 151a und 151b verzichtet werden.

[0065] Die Trennvorrichtung 120a weist ferner zwei Spannungsdetektoren 152a und 152b auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Spannungsdetektoren 152a und 152b mittels jeweils eines Operationsverstärkers realisiert, dessen Ausgang mit dem Prozessor 160 gekoppelt ist. Sobald der Wert der Spannung auf der Versorgungsleitung bzw. auf der ersten Leiterbahn 126 unter einen vorbestimmten Spannungspegel bzw. Schwellenwert sinkt, steuert der Prozessor 160 das jeweilige Schaltelement 131a und/oder 131b so an, dass die erste Leiterbahn 126 unterbrochen wird.

[0066] Wie aus Figur 1a ferner ersichtlich, weist die Trennvorrichtung 120a außerdem einen Anschluss 161 für eine Nutzlast 170 auf, welche gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ein Lautsprecher 170 ist. Wie aus Figur 1a ersichtlich, ist der eine Kontakt des Nutzlastanschlusses 161 mit der ersten Leiterbahn 126 verbunden, wobei die Verbindungsstelle genau zwischen den beiden Schaltelementen 131a und 131b liegt.

[0067] Da es auch im Zusammenhang mit dem Anschluss von Nutzlasten zu Fehlern kommen kann, welche eine Versorgung von benachbarten ebenfalls an der Versorgungsleitung angeschlossenen elektrischen Geräten und/oder Trennvorrichtungen beeinträchtigen können, ist ferner eine erste Nutzlastüberwachungseinheit 162 vorgesehen. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist die erste Nutzlastüberwachungseinheit 162 mittels eines Operationsverstärkers realisiert, welcher die an der Nutzlast anliegende Spannung detektiert. Bei einem unzulässigen Spannungsabfall wird der der ersten Nutzlastüberwachungseinheit 162 nachgeschaltete Prozessor zumindest eines der beiden Schaltele-

mente 131a und 131b schließen, um die offensichtlich fehlerbehaftete Nutzlast 170 von der Versorgungsleitung abzukoppeln.

[0068] Um die Funktionssicherheit beim Betrieb der Nutzlast 170 weiter zu erhöhen, ist ferner eine zweite Nutzlastüberwachungseinheit 163 vorgesehen. Die zweite Nutzlastüberwachungseinheit 163 ist eine Kurzschlusserkennungseinheit, welche ebenfalls in nicht dargestellter Weise mit dem Prozessor 160 verbunden ist. Damit kann der Prozessor auch bei einem Kurzschluss im Bereich des Nutzlastanschlusses 161 die Schaltelemente 131a und/oder 131b öffnen und so den Nutzlastanschluss 161 von der Versorgungsleitung abtrennen.

[0069] Es wird darauf hingewiesen, dass eine funktionsgleiche Trennvorrichtung auch dadurch realisiert werden kann, dass die beiden Schaltelemente in der zweiten Leiterbahn 127 angeordnet werden. In diesem Fall wird die Trennung der Versorgungsleitung durch eine Trennung der Masseleitung erreicht. Somit kann auf vorteilhafte Weise direkt an die Trennvorrichtung 120a ein elektrisches Gerät 170 wie beispielsweise ein Lautsprecher 170 angeschlossen werden. Separate Anschlüsse in der Versorgungsleitung sind dafür deshalb nicht erforderlich.

[0070] Figur 1b zeigt eine Trennvorrichtung 120b gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Die Trennvorrichtung 120b unterscheidet sich von der in Figur 1a dargestellten Trennvorrichtung 120a dadurch, dass die Spannungsdetektoren 152a und 152b durch Überstromerkennungseinheiten 156a und 156b ersetzt sind. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Überstromerkennungseinheiten 156a und 156b ebenfalls jeweils mittels eines Operationsverstärkers realisiert, denen jeweils ein Widerstand 155a bzw. 155b zugeordnet ist. Selbstverständlich könnten die Überstromerkennungseinheiten 156a und 156b auch mit den in Figur 1a dargestellten Spannungsdetektoren 152a und 152b kombiniert werden.

[0071] Wie aus Figur 1b ersichtlich, sind die Widerstände 155a und 155b in Serie mit den beiden Schaltelementen 131a und 131b in der ersten Leiterbahn 126 angeordnet. So fällt bei einem Stromfluss über die Versorgungsleitung bzw. über die erste Leiterbahn 126 an den Widerständen 155a bzw. 155b eine dem Stromfluss proportionale Spannung ab, die von den Überstromerkennungseinheiten 156a bzw. 156b erfasst wird. Bei einer Überschreitung eines zulässigen Maximalstroms wird der den beiden Überstromerkennungseinheiten 156a bzw. 156b nachgeschaltete Prozessor dazu veranlasst, zumindest eines der beiden Schaltelemente 131a und 131b zu öffnen und somit den Stromfluss über die Versorgungsleitung zu unterbinden.

[0072] Wie ferner aus Figur 1b ersichtlich, unterscheidet sich die Trennvorrichtung 120b von der in Figur 1a dargestellten Trennvorrichtung 120a außerdem dadurch, dass ein Nutzlastanschluss nicht vorgesehen ist. Die anderen Komponenten der Trennvorrichtung 120b sind sowohl hinsichtlich ihres Aufbaus als auch hinsicht-

lich ihrer Funktion mit den entsprechenden Komponenten der Trennvorrichtung 120a identisch und müssen deshalb an dieser Stelle nicht noch einmal im Detail erläutert werden.

[0073] Figur 1c zeigt eine Trennvorrichtung 120c gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Die Trennvorrichtung 120c unterscheidet sich von der in Figur 1a dargestellten Trennvorrichtung 120a dadurch, dass anstelle von zwei Schaltelementen 131a und 131b lediglich ein Schaltelement 131 vorgesehen ist. Ferner wurde auf eine Überwachung einer direkt an die Trennvorrichtung 120c angeschlossenen Nutzlast 170 verzichtet. Die anderen Komponenten der Trennvorrichtung 120c sind sowohl hinsichtlich ihres Aufbaus als auch hinsichtlich ihrer Funktion mit den entsprechenden Komponenten der Trennvorrichtung 120a identisch und müssen deshalb an dieser Stelle nicht noch einmal im Detail erläutert werden.

[0074] Die Trennvorrichtung 120c stellt infolge der Verwendung von lediglich einem in der ersten Leiterbahn 126 angeordneten Schaltelement 130 eine minimalisierte Lösung zum Überwachen und ggf. zum Trennen einer Energie führenden Verbindungsleitung dar. Die Überprüfung der elektrischen Eigenschaften der Versorgungsleitung funktioniert jedoch genau so wie bei der in Figur 1a dargestellten Trennvorrichtung 120a. Dabei wird nach einem erkannten Fehler, egal auf welcher Seite der Trennvorrichtung 120c, das einzige Schaltelement 130 nicht wieder geschlossen. Da eine an die Versorgungsleitung angeschlossene Nutzlast nun entweder in der Zeichnung links oder rechts der Trennvorrichtung 120c angeordnet sein kann, wird die Nutzlast auf der defekten Seite der Trennvorrichtung 120c auf alle Fälle ausfallen. Ein derartiger Ausfall kann jedoch abhängig von der jeweiligen Anwendung durch geltende Vorschriften durchaus abgedeckt und damit zulässig sein. Mit der Trennvorrichtung 120c als minimalisierte Lösung zum Überwachen und ggf. zum Trennen einer Energie führenden Verbindungsleitung können somit geltende Vorschriften auf kostengünstige Weise erfüllt werden.

[0075] Figur 2 zeigt ein Energieversorgungssystem 200 mit einer Zentrale 205 und einer geschlossenen schleifenförmigen Energie führenden elektrischen Leitung 210. Die Zentrale weist einen ersten Schleifenanschluss 206 und einen zweiten Schleifenanschluss 207 auf. In der Versorgungsleitung sind mehrere Trennvorrichtungen 220 in Serie geschaltet. Ferner sind in Figur 2 nicht dargestellte elektrische Verbraucher bzw. Nutzlasten an die Versorgungsleitung angeschlossen. Dies kann, wie oben mit Bezug auf Figur 1a beschrieben, über Nutzlastanschlüsse in den Trennvorrichtungen 220 und/oder über Anschlüsse an die Versorgungsleitung 220 erfolgen, welche Anschlüsse sich zwischen den Trennvorrichtungen 220 befinden.

[0076] Die Energieversorgung der einzelnen Nutzlasten, welche an die Versorgungsleitung 210 angeschlossen sind, erfolgt über die ringförmige Versorgungsleitung 210. Die Speisung der Versorgungsleitung im Normal-

betrieb kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

A) Die Speisung erfolgt sowohl über den ersten Schleifenanschluss 206 als auch über den zweiten Schleifenanschluss 207: Bei einem Leitungsdefekt wie beispielsweise einem Kurzschluss in einem Leitungsabschnitt kann in diesem Fall der fehlerhafte Leitungsabschnitt abgetrennt werden, so dass der Leitungsring bzw. die Leitungsschleife unterbrochen ist. Die Unterbrechung kann durch eine Aktivierung der Trennfunktion in denjenigen Trennvorrichtungen erfolgen, welche unmittelbar an den fehlerhaften Leitungsabschnitt angrenzen. Die Energieversorgung für die Nutzlasten, welche an den fehlerfreien Leitungsabschnitten angeschlossen sind, erfolgt dann abhängig von deren Position in der Versorgungsleitung entweder über den ersten Schleifenanschluss 206 oder über den zweiten Schleifenanschluss 207. B) Die Speisung erfolgt lediglich über den ersten Schleifenanschluss:

An dem zweiten Schleifenanschluss erfolgt lediglich eine Detektion der ankommenden Spannung, welche als Hinweis für den aktuellen Zustand der Versorgungsleitung 210 verwendet werden kann. Im Falle eines Leitungsdefekts wie beispielsweise einem Kurzschluss oder einer Unterbrechung kann am zweiten Schleifenanschluss 207 nämlich keine Spannung detektiert werden. Somit kann für den Fall, dass über eine bestimmte Zeit, die für das Messen und ggf. ein automatisches Reparieren der schleifenförmigen Leitung 210 maximal benötigt wird, keine oder eine abweichende Spannung am zweiten Schleifenanschluss gemessen wird, auf einen Defekt in der Versorgungsleitung geschlossen werden.

[0077] Durch die beschriebene schleifenförmige Energieversorgung mit einer durch Trennvorrichtungen 220 aktivierbaren Trennfunktionalität kann somit eine hohe Versorgungssicherheit der an die Versorgungsleitung 210 angeschlossenen Nutzlasten erreicht werden. Dies ist insbesondere für Sprachalarmierungssysteme vorteilhaft, da dort über die Versorgungsleitung, welche gleichzeitig die Verkabelung für die entsprechenden Lautsprecher darstellt, typischerweise eine hohe elektrische Leistung in Form von Wechselstrom mit einer niedrigen Frequenz übertragen wird.

[0078] Im Vergleich zu einer bekannten sternförmigen Verkabelung der einzelnen Lautsprecher, bei der sich jeweils ein Kabel zwischen der Zentrale und einem Lautsprecher erstreckt, ist der Aufwand für die Verkabelung insbesondere bei der Nachrüstung in einem Gebäude durch das in dieser Anmeldung beschriebene Energieversorgungssystem erheblich reduziert.

[0079] Es wird darauf hingewiesen, dass die beschriebenen Trennvorrichtungen und das beschriebene Energieversorgungssystem nicht nur für Sprachalarmierungssysteme sondern auch in allen anderen Sparten

der Gefahrenmeldetechnik eingesetzt werden kann.

[0080] Es wird ferner darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen lediglich eine beschränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. So ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier expliziten Ausführungsvarianten eine Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind.

Patentansprüche

1. Trennvorrichtung für eine Energie führende elektrische Leitung (210), insbesondere für eine Leitung (210), welche von einer Zentrale (205) einer Gefahrenmeldeanlage ausgeht und in Form einer Schleife zu der Zentrale (205) zurückgeführt ist, die Trennvorrichtung (120a/b/c) aufweisend
 - eine Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a) zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines an die Trennvorrichtung (120a/b/c) angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung (210),
 - einen Energiespeicher (140), welcher mit der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) gekoppelt ist, so dass die Funktion der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) auch bei einer Störung der Leitung (210) aufrecht erhalten werden kann, und
 - ein Schaltelement (131a), welches mit der Überwachungseinheit (151a, 152a, 155a, 156a, 160) gekoppelt ist und welches derart eingerichtet ist, dass bei einer Störung der Leitung (210) der angrenzende Leitungsabschnitt abtrennbar ist.
2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Energiespeicher einen Kondensator, insbesondere einen Doppelschicht-Kondensator (140) aufweist.
3. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, zusätzlich aufweisend
 - ein Gleichrichterelement (142a/b), welches zwischen einem Knoten, der mit einem Pol der Energie führenden elektrischen Leitung (210) verbindbar ist, und dem Energiespeicher (140) angeordnet ist.
4. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, zusätzlich aufweisend
 - einen Spannungswandler (144), welcher einen Eingang und einen Ausgang aufweist, wobei

- der Eingang mit einem Pol der Energie führenden elektrischen Leitung (210) verbindbar ist und der Ausgang eine interne Versorgungsspannung (Vdd) der Trennvorrichtung (120a/b/c) bereitstellt.
- 5
5. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Überwachungseinheit einen Prozessor (160) aufweist.
- 10
6. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Überwachungseinheit aufweist
- 15
- eine Kurzschlusserkennungseinheit (151a),
 - einen Spannungsdetektor (152a) und/oder
 - eine Überstromerkennungseinheit (155a, 156a).
7. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, zusätzlich aufweisend
- 20
- eine weitere Überwachungseinheit (151b, 152b, 155b, 156b, 160) zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines weiteren an die Trennvorrichtung (120a/b/c) angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung (210), und
 - ein weiteres Schaltelement (131b), welches mit der weiteren Überwachungseinheit (151b, 152b, 155b, 156b, 160) gekoppelt ist und welches derart eingerichtet ist, dass bei einer Störung der Leitung (210) der weitere angrenzende Leitungsabschnitt abtrennbar ist.
- 25
- 30
8. Trennvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die beiden Schaltelemente (131a, 131b) derart ansteuerbar sind, dass nach einem Öffnen beider Schaltelemente (131a, 131b) bei einem erkannten Leitungsdefekt auf dem angrenzenden Leitungsabschnitt das weitere Schaltelement (131b), welches dem weiteren angrenzenden Leitungsabschnitt zugeordnet ist, schließbar ist.
- 35
- 40
9. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, zusätzlich aufweisend
- 45
- einen Nutzlastanschluss (161) zum Anschließen einer Nutzlast (170).
10. Trennvorrichtung nach Anspruch 9, zusätzlich aufweisend
- 50
- eine Nutzlastüberwachungseinheit (162, 163) zum Überprüfen der elektrischen Eigenschaften einer an dem Nutzlastanschluss (161) angeschlossenen Nutzlast (170).
- 55
11. Energieversorgungssystem für eine Mehrzahl von elektrischen Geräten (170), insbesondere für Peripherieeinheiten (170) eines Gefahrmeldesystems, das Energieversorgungssystem (200) aufweisend
- eine Zentrale (205),
 - eine elektrische Leitung (210), welche von der Zentrale (205) ausgeht und in Form einer Schleife zu der Zentrale (205) zurückgeführt ist, und
 - zumindest eine Trennvorrichtung (120a/b/c) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
- wobei die Trennvorrichtung (120a/b/c) von der Zentrale (205) über die elektrische Leitung (210) mit elektrischer Energie versorgt ist.
12. Energieversorgungssystem nach Anspruch 11, wobei die Zentrale (205) aufweist
- einen ersten Schleifenanschluss (206), an welchem ein von der Zentrale (205) ausgehender Leitungsabschnitt der elektrischen Leitung (210) angeschlossen ist, und
 - einen zweiten Schleifenanschluss (207), an welchem ein zu der Zentrale (205) zurückgeführter Leitungsabschnitt der elektrischen Leitung (210) angeschlossen ist.
13. Energieversorgungssystem nach Anspruch 12, wobei die Zentrale (205) derart eingerichtet ist, dass die elektrische Leitung (210) sowohl über den ersten Schleifenanschluss (206) als auch über den zweiten Schleifenanschluss (207) speisbar ist.
14. Energieversorgungssystem nach Anspruch 12, wobei die Zentrale (205) derart eingerichtet ist, dass die elektrische Leitung (210) über den ersten Schleifenanschluss (206) speisbar ist und an dem zweiten Schleifenanschluss (207) eine Spannung detektierbar ist.
15. Energieversorgungssystem nach Anspruch 14, wobei die Zentrale (205) ferner derart eingerichtet ist, dass sofern für eine vorbestimmte Zeit an dem zweiten Schleifenanschluss (207) keine Spannung detektierbar ist, die elektrische Leitung (210) sowohl über den ersten Schleifenanschluss (206) als auch über den zweiten Schleifenanschluss (207) speisbar ist.
16. Energieversorgungssystem nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei die Zentrale (205) derart eingerichtet ist, dass die Speisung der elektrischen Leitung (210) für eine vorbestimmte Zeit unterbrochen werden kann.

17. Verfahren zum Bereitstellen von elektrischer Energie von einer Zentrale (205) an eine Mehrzahl von elektrischen Geräten (170) über eine Energie führende elektrische Leitung (210) mit zumindest einer Trennvorrichtung (120a/b/c) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das Verfahren aufweisend

- Überprüfen der elektrischen Eigenschaften eines an die Trennvorrichtung (120a/b/c) angrenzenden Leitungsabschnitts der Leitung (210), und
- falls einer Störung der Leitung (210) vorliegt, Abtrennen des an die Trennvorrichtung (120a/b/c) angrenzenden Leitungsabschnitts.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1A

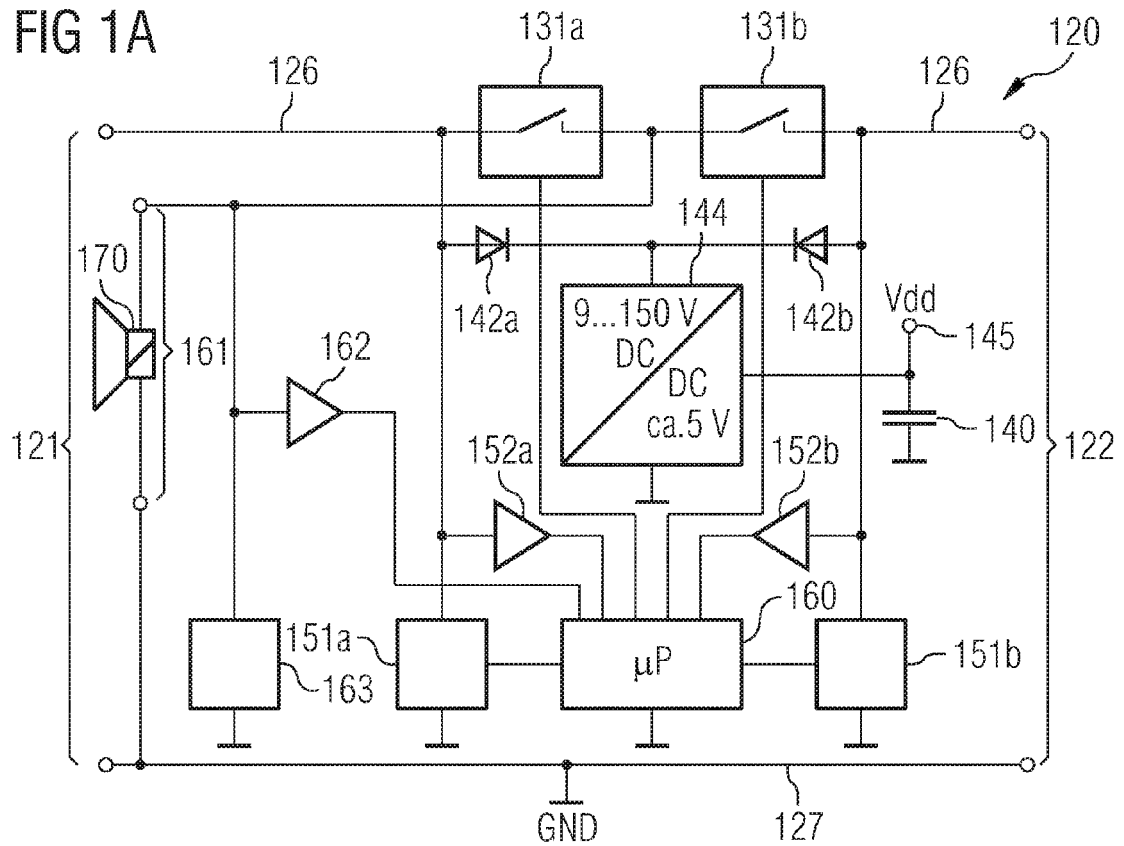


FIG 1B

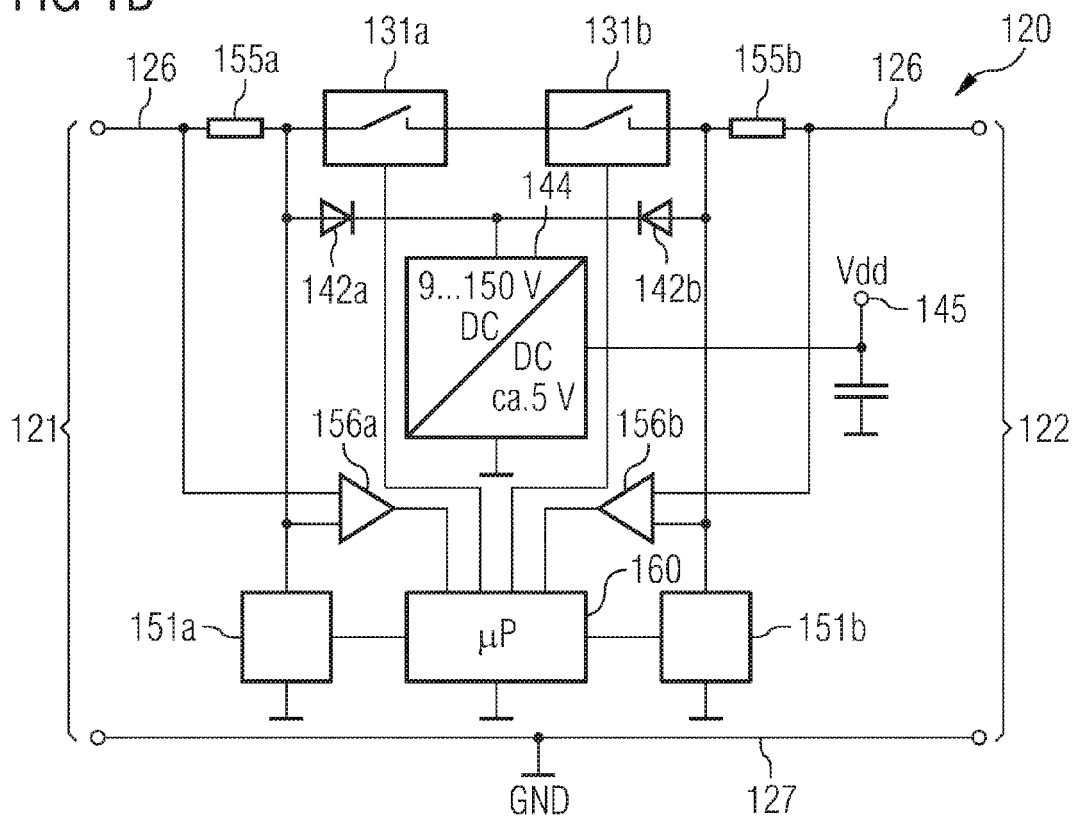


FIG 1C

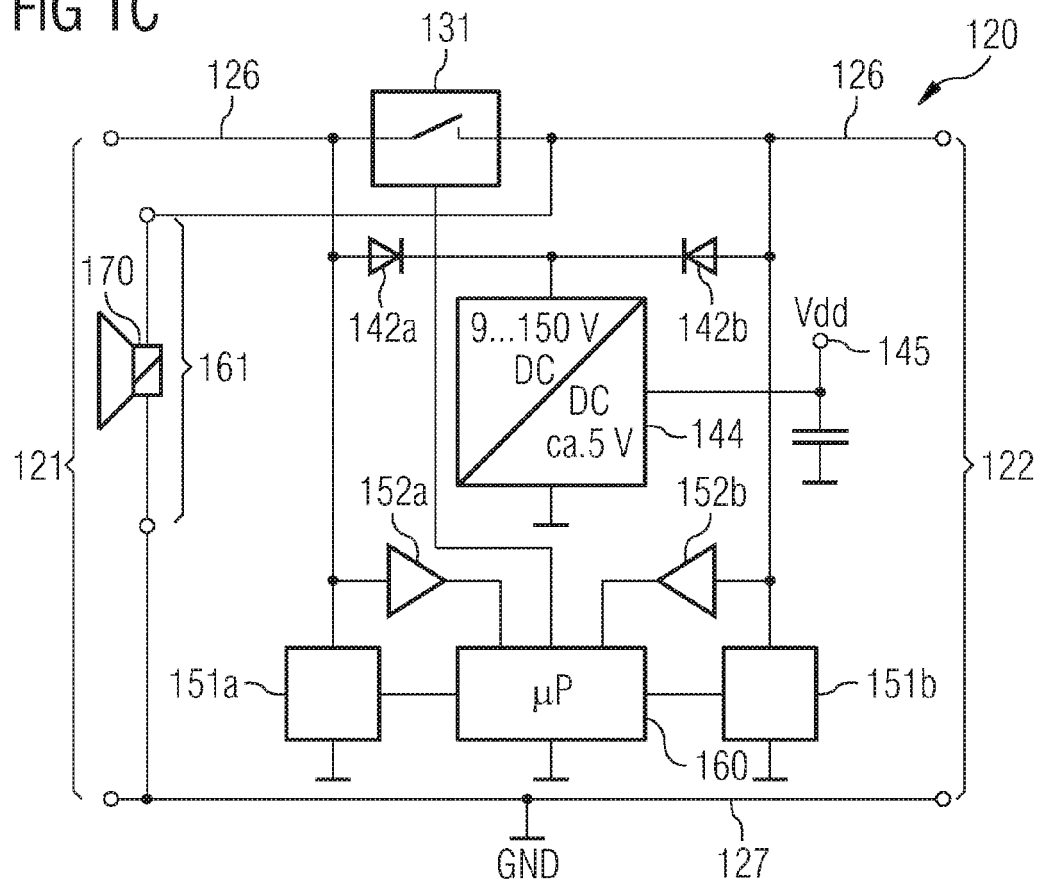
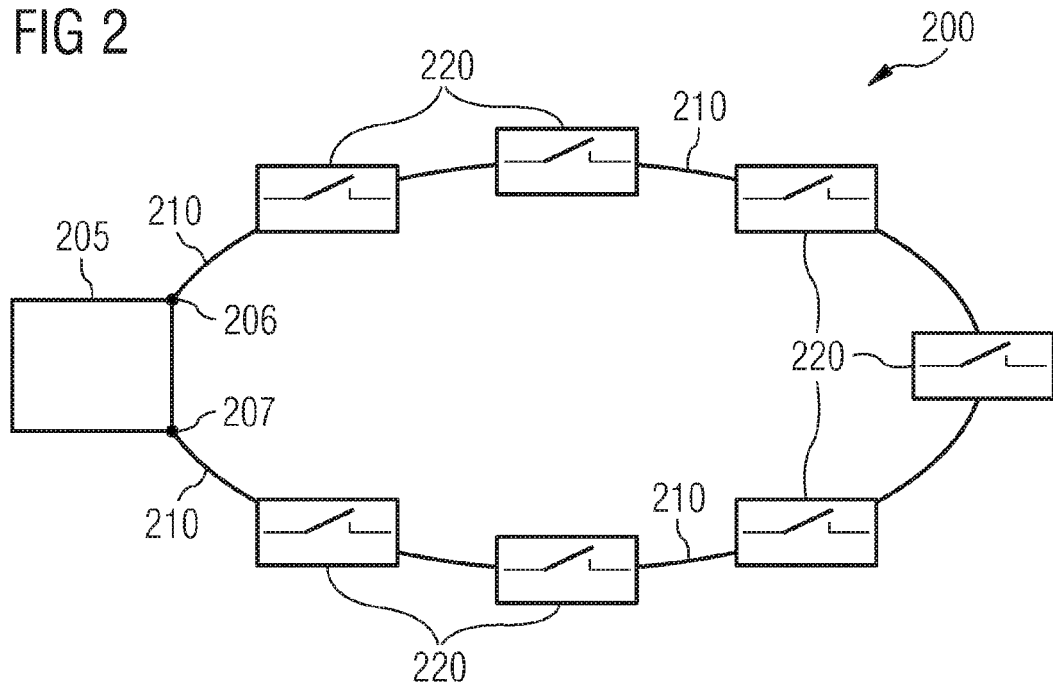


FIG 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 8688

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 60 422 C1 (JOB LIZENZ GMBH & CO KG [DE]) 25. Januar 2001 (2001-01-25) * Spalte 6, Zeile 48 - Zeile 66 * * Spalte 7, Zeilen 26-29 * * Spalte 8, Zeilen 37-66 * * Abbildungen 1,3 * -----	1-17	INV. G08B25/04 G08B25/00
X	US 4 864 519 A (APPLEBY DAVID [GB] ET AL) 5. September 1989 (1989-09-05) * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 68 * * Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 57 * * Spalte 11, Zeile 23 - Zeile 41 * * Spalte 12, Zeile 11 - Zeile 41 * * Abbildungen 1-4 * -----	1-17	
A	US 5 801 913 A (PITTEL ARKADY [US]) 1. September 1998 (1998-09-01) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 21; Abbildungen 1,2 * -----	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17. März 2008	Sgura, Salvatore
KATEGORIE DER GENANTEN 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 Patentdokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 11 8688

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.

17-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19960422 C1	25-01-2001	AT 268490 T	15-06-2004
		CN 1307321 A	08-08-2001
		EP 1109143 A2	20-06-2001
		ES 2219249 T3	01-12-2004
		HK 1039392 A1	28-01-2005
		PT 1109143 T	31-08-2004
		US 2001011892 A1	09-08-2001

US 4864519 A	05-09-1989	CA 1244107 A1	01-11-1988
		DE 3576867 D1	03-05-1990
		EP 0191239 A1	20-08-1986
		GB 2168517 A	18-06-1986

US 5801913 A	01-09-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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