

(22) Anmeldetag: **28.08.2017**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**  
**Siemens AG**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(30) Priorität: 19.09.2016 DE 102016217909

elektromechanische Relais zu vermeiden. Es erfolgt die Auslösung erst dann, wenn beide Schaltelemente (R, FET) zum Schließen angesteuert werden. Erfindungsgemäß wird das Halbleiterschaltelement für den Fall, dass kein Feueralarm empfangen wird, wiederholt, insbesondere zyklisch, durch die Löschsteuerzentrale angesteuert, um einen Prüfstrom ( $i_P$ ) zur Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung über die Zuleitung einzuprägen.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen einer Auslöseeinrichtung einer Feuerlöschanlage. Die Auslöseeinrichtung, wie z.B. ein Magnetventil oder pyrotechnischer Auslöser, ist über eine Zuleitung an einer Löschsteuerzentrale angeschlossen. Es können auch mehrere solcher Auslöseeinrichtungen in Reihe geschaltet sein. Im Falle eines empfangenen Feueralarms wird mittels der Auslöseeinrichtung ein unter Druck stehendes Löschmittel, wie z.B. Stickstoff, aus einem Löschmittelbehälter zur Feuerlöschung freigegeben. Eine derartige Löschsteuerzentrale wird auch als automatische Steuer- und Verzögerungseinrichtung bezeichnet. Sie empfängt dabei den Feueralarm von einer Brandmeldezentrale oder von einem manuell betätigbaren Brandmelder und löst die Auslöseeinrichtung nach Ablauf einer Vorwarnzeit, wie z.B. von 10 bis 30 Sekunden, zum Verlassen des zu flutenden Bereichs aus. Das baldige Fluten wird optisch und/oder akustisch angezeigt. Die Auslöseeinrichtung wird durch die Löschsteuerzentrale mittels eines Relais ausgelöst, wobei in Reihe zum Relais ein Halbleiterschaltelement geschaltet ist, um eine Fehlauslösung der Auslöseeinrichtung aufgrund einer mechanischen Einwirkung auf das elektromechanische Relais zu vermeiden.

**[0002]** Die Schaltkontakte eines Relais werden typischerweise als Schließer betrieben. Relais sind elektromechanische Bauelemente, deren Schaltkontakte jedoch nicht nur aufgrund einer elektrischen Steuerspannung, sondern auch aufgrund mechanischer Einwirkungen schließen können. So können mechanische Einwirkungen auf die Relais wie z.B. Schlag, Stoß oder Bauarbeiten mit Bohr-/Hammerwerkzeugen in ihrer Nähe die Relaiskontakte zum Schließen bringen. Dadurch wird die Auslöseeinrichtung bestromt, und es wird ein ungewollter Löschvorgang mit Freisetzung von Löschmittel ausgelöst.

**[0003]** Diese Art von Fehlauslösung ist unbedingt zu vermeiden, da das Löschmittel ohne Vorwarnung freigesetzt wird, was zu einer erheblichen Gefährdung von Leib und Leben der Personen führt, die sich in den Räumen aufhalten. Die Folgen eines unerwünschten Löschvorgangs mit Austritt von Löschmittel sind, neben dem Imageschaden für den Löschanlagenhersteller, drohende Umweltschäden, Sachschäden, Betriebsunterbrechung und Kosten zur Wiederbeschaffung des Löschmittels.

**[0004]** Dadurch erfolgt die Auslösung erst dann, wenn beide Schaltelemente, d.h. sowohl das Relais als auch das Halbleiterschaltelement, zum Schließen angesteuert werden.

**[0005]** Die Auslöseeinrichtung ist auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu überwachen. So ist in der Norm EN 12094-1, Kap. 4.13.1 b) festgelegt, dass die Leitungswege zu der Auslöseeinrichtung auf Kurzschluss sowie auf Unterbrechung zu überwachen sind.

**[0006]** Davon ausgehend ist es eine Aufgabe der vor-

liegenden Erfindung, ein besonders einfaches Verfahren zur Überwachung einer Auslöseeinrichtung einer Feuerlöschanlage anzugeben.

**[0007]** Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine zum Verfahren korrespondierende Löschsteuerzentrale anzugeben.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit den Merkmalen der beiden Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Verfahrensvarianten und Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen genannt.

**[0009]** Erfindungsgemäss wird das Halbleiterschaltelement für den Fall, dass kein Feueralarm empfangen wird, wiederholt durch die Löschsteuerzentrale angesteuert, um einen (konstanten) Prüfstrom zur Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung über die Zuleitung einzuprägen. Dieser Fall, dass kein Feueralarm empfangen wird, entspricht dem Nicht-Ausgelöst-Zustand, d.h. dem Ruhezustand, der Löschsteuerzentrale.

**[0010]** Das Halbleiterschaltelement wird insbesondere zyklisch angesteuert, wie z.B. alle 250 ms. Die Pulsdauer des eingepprägten Stroms liegt insbesondere im Bereich von 5 bis 100 ms, typischerweise in einem Bereich von 10 bis 30 ms. Ein bevorzugter Wert liegt bei 20 ms. Das Halbleiterschaltelement ist typischerweise ein Schalttransistor. Es ist vorzugsweise ein FET (für Feld-Effekt-Transistor).

**[0011]** Der Kern der Erfindung liegt in der Verwendung eines bereits zur Auslösung der Auslöseeinrichtung vorhandenen, verschleißfreien Schaltmittels zur Überwachung der selbigen.

**[0012]** Dadurch lässt sich die Auslöseeinrichtung auf besonders einfache Weise und zudem zuverlässiger überwachen.

**[0013]** Zur Durchführung des Verfahrens dient vorzugsweise eine prozessorgestützte Steuereinheit, wie z.B. ein Mikrocontroller oder ein Mikrocomputer. Die das erfindungsgemäße Verfahren repräsentierenden Programmschritte in Form eines Computerprogramms können dann durch die Steuereinheit als Anwendung geladen und ausgeführt werden oder ein solches Computerprogramm ist bereits dort nichtflüchtig zur Ausführung gespeichert. Alternativ kann auch ein FPGA (für Field Programmable Gate Array) als Steuereinheit eingesetzt werden.

**[0014]** Nach einer Verfahrensvariante werden die Schaltkontakte des Relais durch die Löschsteuerzentrale auf ein Schließen hin überwacht. Es wird eine erste Fehlermeldung ausgegeben, wenn ein Schließen der Schaltkontakte des Relais gemeldet wird, obwohl das Relais durch die Löschsteuerzentrale nicht angesteuert wird. Dies ist der typische Fall, wenn sich die Schaltkontakte des Relais aufgrund einer mechanischen Einwirkung schließen. Die erste Fehlermeldung kann optisch und/oder akustisch an der Löschsteuerzentrale angezeigt werden. Sie kann alternativ oder zusätzlich über einen angeschlossenen Bus ausgegeben werden, wie z.B. an eine Leitstelle.

**[0015]** Nach einer bevorzugten Verfahrensvariante werden die Schaltkontakte des Relais durch die Löschststeuerzentrale auf ein Schließen hin überwacht. Es wird eine mögliche Ansteuerung des Halbleiterschaltlements zum Schließen des Halbleiterschaltlements unterbunden, wenn ein Schließen der Schaltkontakte des Relais gemeldet wird, obwohl das Relais durch die Löschststeuerzentrale nicht angesteuert wird. Durch diese Verriegelung wird die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaften Auslösung der Auslöseeinrichtung vorteilhaft weiter verringert.

**[0016]** Einer weiteren Verfahrensvariante zufolge wird eine zweite Fehlermeldung ausgegeben, wenn eine über der Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung abfallende Überwachungsspannung in unzulässiger Weise von einem vorgegebenen Vergleichswert abweicht. Die zweite Fehlermeldung kann optisch und/oder akustisch an der Löschststeuerzentrale angezeigt werden. Sie kann alternativ oder zusätzlich über einen angeschlossenen Bus ausgegeben werden, wie z.B. an eine Leitstelle. Eine unzulässige Abweichung ist ein Indiz darauf, dass ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung der Zuleitung vorliegt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die unzulässige Abweichung signifikant ist und plötzlich erfolgt. Dagegen ist eine geringfügige Abweichung ein Indiz auf einen schleichenden Kurzschluss oder auf eine schleichende Unterbrechung hin.

**[0017]** Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin mit einer Löschststeuerzentrale gelöst, die zum Auslösen einer Feuerlöschanlage mittels einer an der Löschststeuerzentrale über eine Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung zum Auslösen der Feuerlöschanlage eingerichtet ist.

**[0018]** Eine derartige Löschststeuerzentrale weist eine elektronische Steuereinheit, einen Eingang zum Empfang eines Feueralarms, eine erste und zweite Versorgungsspannungsebene, ein Relais, ein Halbleiterschaltlement, einen elektrischen Anschluss zum Anschließen der Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung, eine Stromquelle zum Einprägen eines (konstanten) Prüfstroms in die angeschlossene Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung über den elektrischen Anschluss sowie eine Spannungsmesseinrichtung zum Erfassen einer am elektrischen Anschluss anliegenden Überwachungsspannung auf. Die Steuereinheit ist vorzugsweise ein Mikrocontroller oder eine FPGA. Die erste Versorgungsspannungsebene ist vorzugsweise positiv gegenüber der zweiten Versorgungsspannungsebene. Letztere kann auch als Bezugspotenzial oder als Masse bezeichnet werden. An der ersten Versorgungsspannungsebene liegt typischerweise eine Gleichspannung im Bereich von 12 bis 36 Volt an. Die Spannungsmesseinrichtung kann z.B. ein Differenzverstärker sein, dessen Ausgang mit einem Analog-/Digital-Umsetzer verbunden ist.

**[0019]** Es ist zwischen der ersten und zweiten Versorgungsspannungsebene eine Reihenschaltung aus dem Relais, dem Halbleiterschaltlement und aus dem elektrischen Anschluss geschaltet.

**[0020]** Es wird angemerkt, dass es für die vorliegende Erfindung unerheblich ist, in welcher Reihenfolge das Relais, das Halbleiterschaltlement und der elektrische Anschluss zum Anschließen der Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung in Reihe geschaltet sind. So kann der elektrische Anschluss schaltungstechnisch in der Mitte der Reihenschaltung angeordnet sein, während zur ersten Versorgungsspannungsebene hin entweder das Relais oder das Halbleiterschaltlement geschaltet ist und während zur zweiten Versorgungsspannungsebene hin entweder das Halbleiterschaltlement oder das Relais geschaltet ist. Selbstverständlich kann der elektrische Anschluss auch direkt mit der ersten oder zweiten Versorgungsspannungsebene schaltungstechnisch verbunden sein. Auch spielt das Vorzeichen der Spannung zwischen der ersten und zweiten Versorgungsspannungsebene keine Rolle. Gegebenenfalls ist der Ladungsträgertyp im Falle eines FET als Halbleiterschaltlement von einem n-Kanal-Typ auf einen p-Kanal-Typ zu ändern oder umgekehrt.

**[0021]** Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet bzw. dazu programmiert, das Relais und das Halbleiterschaltlement zum Schließen elektrisch anzusteuern, um die Feuerlöschanlage im Falle eines empfangenen Feueralarms mittels der angeschlossenen Auslöseeinrichtung auszulösen.

**[0022]** Erfindungsgemäß ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, für den Fall, dass kein Feueralarm empfangen wird, wiederholt, insbesondere zyklisch, einen (konstanten) Prüfstrom zur Überwachung der über die Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung einzuprägen sowie eine am Anschluss anliegende Überwachungsspannung zu erfassen und auf eine unzulässige Abweichung hin zu überwachen.

**[0023]** Damit ist der Vorteil verbunden, dass der schaltungstechnische Aufwand für die Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung bei der erfindungsgemäßen Löschststeuerzentrale deutlich geringer ist. Im einfachsten Fall ist lediglich eine Stromquelle bzw. ein ohmscher Widerstand erforderlich, die bzw. der parallel zu den Schaltkontakten des Relais geschaltet ist. Die Stromquelle ist derart bemessen, dass sie einen Strom, typischerweise einen Gleichstrom, in einem Bereich von 1 bis 20 mA eingespeist. Ein bevorzugter Wert liegt im Bereich von 3 bis 6 mA. Im Falle eines ohmschen Widerstands ist der Widerstandswert derart bemessen, dass sich maximal die zuvor genannten Stromwerte einstellen.

**[0024]** Nach einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Löschststeuerzentrale eine an den Schaltkontakten des Relais angeschlossene Überwachungseinrichtung auf. Sie ist dazu eingerichtet, ein Überwachungssignal im Falle (detektierter) geschlossener Schaltkontakte auszugeben. Die Überwachung kann mittels einer Widerstandsmesseinrichtung erfolgen. Alternativ können mit den zur Auslösung vorgesehenen Schaltkontakten weitere Schaltkontakte des Relais, welche mit ersteren Schaltkontakten zwangsgeführt sind, "abgefragt" wer-

den. In diesem Fall kann eine Schaltspannung erfasst und ausgewertet werden.

**[0025]** Weiterhin weist die Löschststeuerzentrale eine Logikeinheit auf, welche dazu eingerichtet ist, ein erstes und zweites Steuersignal von der Steuereinheit zu empfangen, um darauf basierend ein erstes und zweites Schaltsignal zum elektrischen Ansteuern des Relais und des Halbleiterbauelements zu erzeugen und auszugeben. Die Logikeinheit ist zudem dazu eingerichtet, das zweite Schaltsignal für das Halbleiterschaltelement erst dann auszugeben, wenn das erste Steuersignal und das Überwachungssignal empfangen werden.

**[0026]** Durch diese schaltungstechnische Verriegelung verringert sich die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauslösung erheblich.

**[0027]** Weiterhin kann die Logikeinheit nach einer weiteren Ausführungsform dazu eingerichtet sein, eine erste Fehlermeldung an die Steuereinheit auszugeben, wenn ein Überwachungssignal und zugleich kein erstes Steuersignal empfangen werden. Diese Fehlermeldung kann dann einem Benutzer akustisch und/oder optisch angezeigt werden.

**[0028]** Nach einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Löschststeuerzentrale eine Logikeinheit auf, welche dazu eingerichtet ist, ein erstes, zweites und drittes Steuersignal von der Steuereinheit zu empfangen, um darauf basierend ein erstes und zweites Schaltsignal zum elektrischen Ansteuern des Relais und zum Ansteuern des Halbleiterschaltelements zu erzeugen und auszugeben. Zudem ist die Logikeinheit dazu eingerichtet, das zweite Schaltsignal für das Halbleiterschaltelement erst dann auszugeben, wenn das dritte Steuersignal und gleichzeitig kein Überwachungssignal empfangen werden.

**[0029]** Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauslösung weiter verringert.

**[0030]** Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Funktionalität der Überwachungseinheit und/oder die der Logikeinheit in der Steuereinheit integriert, wie z.B. in einem Mikrocontroller oder in einem FPGA. Dadurch verringert sich der Schaltungsaufwand nochmals.

**[0031]** Einer vorteilhaften Ausführungsform zufolge ist die Steuereinheit dazu eingerichtet bzw. programmiert, die am Anschluss anliegende Überwachungsspannung zu erfassen und mit einem ersten Vergleichswert zumindest für einen schleichenden Kurzschluss und mit einem zweiten Vergleichswert zumindest für einen schleichenden Unterbruch hin zu überwachen. Zur Erfassung der Überwachungsspannung kann die Steuereinheit einen bereits integrierten A/D-Umsetzer aufweisen. Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet bzw. programmiert, im Falle einer jeweiligen Unter- bzw. Überschreitung eine zweite Fehlermeldung an der Löschststeuerzentrale und/oder über eine Kommunikationsschnittstelle auszugeben.

**[0032]** Dadurch kann Servicepersonal eine Überprüfung der Feuerlöschanlage und insbesondere der Auslöseeinrichtung vornehmen. Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung so-

wie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung

FIG 1 eine beispielhafte Löschststeuerzentrale mit angeschlossener Auslöseeinrichtung gemäß der Erfindung und

FIG 2 den funktionalen Aufbau einer beispielhaften Logikeinheit für die erfindungsgemäße Überwachung.

**[0033]** FIG 1 zeigt eine beispielhafte Löschststeuerzentrale EST mit angeschlossener Auslöseeinrichtung AE gemäß der Erfindung. Die Löschststeuerzentrale EST weist einen elektrischen Anschluss AN auf, an dem eine Auslöseeinrichtung AE angeschlossen ist.

**[0034]** Eine derartige elektrisch auslösbare Auslöseeinrichtung AE ist z.B. ein Magnetventil V oder ein pyrotechnischer Auslöser PYR. Ein pyrotechnischer Auslöser PYR ist eine elektrisch zündbare Sprengkapsel, wie sie in ähnlicher Weise beim Betätigen eines Airbags in einem Kraftfahrzeug eingesetzt wird. Durch die dann erfolgte Druckentwicklung wird ein Stößel im Flaschenventil des Löschmittelbehälters bewegt, um das Ausströmen des unter Druck stehenden Löschmittels freizugeben.

**[0035]** Mit  $R_L$  ist der ohmsche Widerstand einer nicht weiter bezeichneten Zuleitung symbolisiert. Eine solche Zuleitung kann mehrere Meter bis 100 Meter lang sein. Entsprechend nimmt der ohmsche Widerstand bei gleichem Leiterquerschnitt der Zuleitung zu.

**[0036]** Die gezeigte Löschststeuerzentrale EST weist beispielhaft einen einzigen Auslösekanal K1 auf. Sie ist daher eine Einbereichs-Löschststeuerzentrale.

**[0037]** Ist die Löschststeuerzentrale EST als Mehrbereichs-Löschststeuerzentrale ausgebildet, so ist die zumindest eine angeschlossene Auslöseeinrichtung AE gemäß dem Standard VdS 2496, Kap. 4.3.2, über einen redundanten Leitungsweg zu betreiben. In diesem Fall weist die gezeigte Löschststeuerzentrale EST zwei Auslösekanäle K1, K2 auf, um die angeschlossene Auslöseeinrichtung AE parallel auszulösen. Um das Übergreifen eines Kurzschlusses oder einer Unterbrechung bei einer der beiden Zuleitung auf die andere Zuleitung zu verhindern, sind Entkopplungsdioden D erforderlich, die in der jeweiligen Zuleitung in Reihe zur gemeinsamen Auslöseeinrichtung AE geschaltet sind.

**[0038]** Im Beispiel der FIG 1 weist die Löschststeuerzentrale EST einen Mikrocontroller als Steuereinheit CTR sowie eine separate Überwachungseinrichtung UE und eine separate Logikeinheit LE auf. Mit APP ist ein Computerprogramm bezeichnet, das auf der Steuereinheit CTR ausgeführt wird. Dieses Computerprogramm APP repräsentiert eine Löschapplikation. Die Überwachungseinrichtung UE ist zur Überwachung der Schaltkontakte eines elektromechanischen Relais R auf ein ordnungs-

gemäßes Schließen hin eingerichtet. Sie gibt ein entsprechendes Überwachungssignal KG aus, welches der Logikeinheit LE z.B. als binäres Digitalsignal bereitgestellt wird. Die Logikeinheit LE ist eingerichtet, um ein erstes, zweites und drittes Steuersignal C1, C2, C3 von der Steuereinheit CTR zu empfangen. Sie erzeugt dann darauf basierend ein erstes und zweites Schaltsignal S1, S2 zum elektrischen Ansteuern des Relais R sowie eines Halbleiterschaltlements FET. Letzteres ist beispielhaft ein Schalttransistor (FET), der in Reihe zum Relais R und in Reihe zum elektrischen Anschluss AN mit der über die Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung AE geschaltet ist. Der funktionale Aufbau einer beispielhaften Logikeinheit LE ist in der nachfolgenden FIG 2 im Detail beschrieben.

**[0039]** Zum Auslösen der angeschlossenen Auslöseeinrichtung AE ist die Reihenschaltung aus Relais R, aus dem Anschluss AN mit der über die Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung AE und aus dem Halbleiterschaltlement FET an einer erste Versorgungsspannungsebene V+ und an eine zweite Versorgungsspannungsebene V- angeschlossen. Die zwischen den beiden Versorgungsspannungsebenen anliegende Spannung liegt typischerweise im Bereich von 12 bis 36 Volt. Die Spannung ist so festgelegt, dass beim Schließen der beiden Schaltelemente R, FET ein Auslösestrom iAE bereitgestellt werden kann, um zuverlässig die Auslöseeinrichtung AE auszulösen. Die Stromstärkewerte für den Auslösestrom iAE liegen typischerweise in einem Bereich von 0,5 bis 2 Ampere.

**[0040]** Zur Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung AE weist die Lössteuerzentrale EST eine (Konstant-)Stromquelle IQ auf, die eingerichtet ist, um einen Prüfstrom iP in die Auslöseeinrichtung AE über die Zuleitung einzuprägen. Die Stromquelle IQ kann in ihrer technischen Ausführung z.B. ein Stromregler oder im einfachsten Fall ein ohmscher Widerstand sein. Der Prüfstrom iP wird im Beispiel der vorliegenden FIG 1 parallel zu den beiden Schaltkontakten des Relais R eingespeist. Alternativ kann er auch an den Klemmen des elektrischen Anschlusses AN eingespeist werden. Wesentlich ist dabei, dass der von der Stromquelle IQ bereitgestellte Prüfstrom iP einen maximalen Stromstärkewert aufweist, der deutlich unterhalb des Stromstärkewerts für den Auslösestrom iAE ist. Er ist vorzugsweise mindestens zwei Größenordnungen unterhalb des Auslösestromstärkenwerts. Vorzugsweise weist der Prüfstrom iP Stromstärkewerte im Bereich von wenigen Milliampere, insbesondere in einem Bereich von 3 bis 6 mA auf.

**[0041]** Erfindungsgemäß wird das Halbleiterschaltlement FET für den Fall, dass kein Feuersalarm AL empfangen wird, wiederholt, insbesondere zyklisch, durch die Lössteuerzentrale EST angesteuert, um einen Prüfstrom iP zur Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung AE über die Zuleitung einzuprägen. Somit wird das bereits "sowieso" vorhandene Halbleiterschaltlement FET zusätzlich dazu verwendet, um ne-

ben der Auslösung der Auslöseeinrichtung AE bei Feuersalarm AL auch zyklisch und im Vergleich zum Relais R verschleißfrei den Prüfstrom iP in die Auslöseeinrichtung AE über die Zuleitung aufzuschalten. Die Aufschaltung erfolgt mehrmals pro Sekunde, wie z.B. alle 250 ms, und mit einer Pulsdauer vorzugsweise in einem Bereich von 10 bis 30 ms. Durch das günstige Verhältnis von Einschaltzeit zur Ausschaltzeit ist der gemittelte Strombedarf für die Überwachung vergleichsweise gering.

**[0042]** Der Mikrocontroller CTR, auf dem die Lösapplikation APP ausgeführt wird, ist dazu eingerichtet bzw. programmiert, über eine angeschlossene Kommunikationsschnittstelle BUS, wie z.B. über eine P2-Busschnittstelle, einen Feuersalarm AL zu empfangen. Ist dies der Fall, so gibt der Mikrocontroller CTR eine akustische und/oder optische Alarmierung im zu flutenden Bereich aus, um gegebenenfalls dort anwesende Personen zum Verlassen dieses Bereichs aufzufordern. Nach Ablauf einer vorgegebenen Verzögerungszeit, wie z.B. von 10 Sekunden, gibt der Mikrocontroller CTR das erste und zweite Steuersignal C1, C2 aus. Beide Signale C1, C2 werden im Wesentlichen gleichzeitig ausgegeben, wie z.B. als binäres Digitalsignal. Sie gelangen zur Logikeinheit LE, welche darauf basierend zwei Schaltsignale S1, S2 zur elektrischen Ansteuerung des Relais R sowie des Halbleiterschaltlements FET erzeugt und ausgibt.

**[0043]** Im ordnungsgemäßen Zustand schließen dann beide Schaltmittel R, FET, und die angeschlossene Auslöseeinrichtung AE wird durch den dann durch diese fließenden Auslösestrom iAE ausgelöst. Dabei wird für den Fall, dass die Schaltkontakte des Relais R schließen, obwohl das Relais R durch die Lössteuerzentrale EST nicht angesteuert wird, eine erste Fehlermeldung F<sub>K</sub> ausgegeben. Diese Meldung F<sub>K</sub> kann direkt an der Lössteuerzentrale EST z.B. optisch und/oder akustisch ausgegeben werden. Sie kann alternativ oder zusätzlich mit Datum und Uhrzeit in der Lössteuerzentrale EST protokolliert und/oder über die Kommunikationsschnittstelle BUS ausgegeben werden, wie z.B. an eine übergeordnete Zentrale.

**[0044]** Während der Überwachung der Auslöseeinrichtung AE wird ein konstanter Prüfstrom iP über die Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung AE eingepreßt. Es fällt über dieser Zuleitung eine Überwachungsspannung UM ab. Weicht diese in unzulässiger Weise von einem vorgegebenen Vergleichswert ab, so wird eine zweite Fehlermeldung F<sub>L</sub> ausgegeben. Deren Ausgabe erfolgt analog zur Ausgabe der ersten Fehlermeldung F<sub>K</sub>.

**[0045]** Die Erfassung der an der Zuleitung abfallenden Überwachungsspannung UM erfolgt im Beispiel der FIG 1 mittels einer Spannungsmesseinrichtung MS. Diese setzt die erfasste Überwachungsspannung UM in eine geeignete Messspannung U<sub>M'</sub> um, welche zur elektronischen Weiterverarbeitung geeignet ist. Im vorliegenden Beispiel wird die am elektrischen Anschluss AN anliegende Überwachungsspannung UM mittels eines Spannungsteilers MS auf eine elektrische Spannung U<sub>M'</sub> um-

gesetzt, die nur einen Bruchteil der erfassten Überwachungsspannung UM beträgt. Diese wird durch einen bereits im Mikrocontroller CTR integrierten A/D-Umsetzer ADC in entsprechende digitale Messwerte M umgesetzt und durch den Mikrocontroller CTR zur Überwachung auf eine unzulässige Abweichung hin überwacht. Hierzu sind im Mikrocontroller CTR entsprechende digitale Vergleichswerte hinterlegt. Unterschreitet während des Einprägens des konstanten Prüfstroms iP der zugeordnete digitale Messwert M einen ersten Vergleichswert, so ist dies eine Indiz auf einen schleichenden Kurzschluss. Unterschreitet dagegen der zugeordnete digitale Messwert M einen dritten Vergleichswert, der betragsmäßig deutlich kleiner ist als der erste Vergleichswert, so ist dies eine Indiz auf einen (harten) Kurzschluss. Überschreitet der zugeordnete digitale Messwert M einen zweiten Vergleichswert, so ist dies ein Indiz für eine (schleichende) Leitungsunterbrechung, da durch die Zunahme des ohmschen Widerstands entlang der Zuleitung eine größere elektrische Spannung abfällt. Überschreitet dagegen der zugeordnete digitale Messwert M einen vierten Vergleichswert, der betragsmäßig deutlich größer ist als der zweite Vergleichswert, so ist dies eine Indiz auf eine vollständige Leitungsunterbrechung.

**[0046]** FIG 2 zeigt den funktionalen Aufbau einer beispielhaften Logikeinheit LE für die erfindungsgemäße Überwachung im Detail. Die gezeigte Schaltungslogik kann auch durch entsprechende Programmschritte nachgebildet und im Mikrocontroller CTR mit ausgeführt werden. Sie kann auch als solche in einem FPGA mit integriert sein.

**[0047]** Bei Vorliegen eines Feueralarms AL werden nach Ablauf einer vorgegebenen Verzögerungszeit beide Steuersignale C1, C2 mit einem Logikpegel "1" vom Mikrocontroller CTR ausgegeben und durch die Logikeinheit LE empfangen. Das erste Steuersignal C1 wird intern aufbereitet, wie z.B. mittels eines nicht weiter bezeichneten Transistors verstärkt, und als elektrisches Schaltsignal S1 an das Relais R ausgegeben. Schließt dieses, so empfängt die Logikeinheit LE von der Überwachungseinrichtung AE ein Überwachungssignal KG mit dem Logikpegel "1". Dieses Überwachungssignal KG verriegelt zunächst das dritte Steuersignal C3 über den invertierenden Eingang des unteren UND-Glieds. Dadurch gelangt das zyklisch gepulste dritte Steuersignal C3, welches zum zyklischen Ansteuern des Halbleiterschaltlements FET zum Einprägen eines entsprechend gepulsten Prüfstroms iP vorgesehen ist, nicht über das unter UND-Glied und auch nicht über das nachfolgend ODER-Glied zum zweiten Schaltsignal S2.

**[0048]** An den beiden Eingängen des mittleren UND-Glieds liegt nun jeweils ein Logikpegel "1" an. Das UND-Glied gibt folglich einen Logikpegel "1" am Ausgang aus, und das nachfolgende ODER-Glied gibt den Logikpegel "1" als zweites Schaltsignal 2 aus. Das Halbleiterschaltlement FET schaltet dann durch.

**[0049]** Für den Fall, dass die Schaltkontakte des Relais R gemäß der Erfindung schließen, obwohl kein erstes

Steuersignal S1 ausgegeben wird, gibt der Logikblock LE eine erste Fehlermeldung F<sub>K</sub> mit dem Logikpegel "1" aus. In diesem Fall liegt an beiden Eingängen des oberen UND-Glieds ein Logikpegel "1" an.

5 **[0050]** Für den Fall, dass kein Feueralarm AL vorliegt, empfängt der Logikblock LE jeweils einen Logikpegel "0" für die beiden Schaltsignale C1, C2. Es wird dann das zyklisch gepulste dritte Steuersignal C3 als Schaltsignal S2 für das Halbleiterschaltlement FET weitergegeben, wenn das Überwachungssignal KG den Logikpegel "0" aufweist, d.h. wenn die Relaiskontakte geöffnet sind.

#### Bezugszeichenliste

15 **[0051]**

|                   |                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| ADC               | Analog-/Digital-Umsetzer                                             |
| AE                | Auslöseeinrichtung                                                   |
| AL                | Feueralarm, Alarmmeldung, Löschbefehl                                |
| 20 AN             | Anschlüsse                                                           |
| APP               | Applikation, Programm, Computerprogramm                              |
| BUS               | Kommunikationsschnittstelle                                          |
| C1                | erstes Steuersignal                                                  |
| C2                | zweites Steuersignal                                                 |
| 25 C3             | drittes Steuersignal                                                 |
| CTR               | Steuereinheit, Mikrocontroller                                       |
| D                 | Diode, Siliziumdiode                                                 |
| EST               | Löschsteuerzentrale                                                  |
| FET               | zweites Schaltelement, Halbleiterschaltlement, Schalttransistor, FET |
| 30 F <sub>K</sub> | erste Fehlermeldung                                                  |
| F <sub>L</sub>    | zweite Fehlermeldung                                                 |
| iAE               | Auslösestrom                                                         |
| iP                | Prüfstrom                                                            |
| 35 IQ             | Stromquelle, Prüfstromquelle, Konstantstromquelle                    |
| K1                | erster Kanal                                                         |
| K2                | zweiter Kanal                                                        |
| KG                | Überwachungssignal                                                   |
| 40 LE             | Logikeinheit                                                         |
| M                 | digitale Messwerte, Spannungsmesswerte                               |
| MS                | Spannungsmesseinrichtung, Spannungsteiler                            |
| PYR               | pyrotechnischer Auslöser, Sprengkapsel                               |
| R                 | erstes Schaltelement, Relais                                         |
| 45 R <sub>L</sub> | ohmscher Leitungswiderstand, Zuleitungswiderstand                    |
| S1                | erstes Schaltsignal                                                  |
| S2                | zweites Schaltsignal                                                 |
| UE                | Überwachungseinrichtung                                              |
| 50 UM             | Überwachungsspannung                                                 |
| U <sub>M</sub>    | Messspannung                                                         |
| V                 | Magnetventil                                                         |
| V+, V-            | Versorgungsspannung                                                  |

55

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung einer Auslöseeinrich-

- tung (AE) einer Feuerlöschanlage, wobei die Auslöseeinrichtung (AE) über eine Zuleitung an einer Löschsteuerzentrale (EST) angeschlossen ist, wobei die Auslöseeinrichtung (AE) bei einem empfangenen Feualarm (AL) durch die Löschsteuerzentrale (EST) mittels eines elektromechanischen Relais (R) ausgelöst wird, wobei in Reihe zum Relais (R) ein Halbleiterschaltelement (FET) geschaltet ist, um eine Fehlauslösung der Auslöseeinrichtung (AE) aufgrund einer mechanischen Einwirkung auf das elektromechanische Relais (R) zu vermeiden, wobei die Auslösung erst dann erfolgt, wenn beide Schaltelemente (R, FET) zum Schließen angesteuert werden, und wobei das Halbleiterschaltelement (FET) für den Fall, dass kein Feualarm (AL) empfangen wird, wiederholt, insbesondere zyklisch, durch die Löschsteuerzentrale (EST) angesteuert wird, um einen Prüfstrom (iP) zur Überwachung der angeschlossenen Auslöseeinrichtung (AE) über die Zuleitung einzuprägen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Schaltkontakte des Relais (R) durch die Löschsteuerzentrale (EST) auf ein Schließen hin überwacht werden und wobei eine erste Fehlermeldung ( $F_K$ ) ausgegeben wird, wenn ein Schließen der Schaltkontakte des Relais (R) gemeldet wird, obwohl das Relais (R) durch die Löschsteuerzentrale (EST) nicht angesteuert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Schaltkontakte des Relais (R) durch die Löschsteuerzentrale (EST) auf ein Schließen hin überwacht werden und wobei eine mögliche Ansteuerung des Halbleiterschaltelements (FET) zum Schließen des Halbleiterschaltelements (FET) unterbunden wird, wenn ein Schließen der Schaltkontakte des Relais (R) gemeldet wird, obwohl das Relais (R) durch die Löschsteuerzentrale (EST) nicht angesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine zweite Fehlermeldung ( $F_L$ ) ausgegeben wird, wenn eine über der Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung (AE) abfallende Überwachungsspannung ( $U_M$ ) in unzulässiger Weise von einem vorgegebenen Vergleichswert abweicht.
5. Löschsteuerzentrale zum Auslösen einer Feuerlöschanlage mittels einer an der Löschsteuerzentrale über eine Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung (AE) zum Auslösen der Feuerlöschanlage, wobei die Löschsteuerzentrale aufweist
- eine elektronische Steuereinheit (CTR),
  - einen Eingang (BUS) zum Empfang eines Feualarms (AL),
  - eine erste und zweite Versorgungsspannungsebene ( $V+$ ,  $V-$ ),
- ein Relais (R),
  - ein Halbleiterschaltelement (FET),
  - einen elektrischen Anschluss (AN) zum Anschließen der Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung (AE),
  - eine Stromquelle (IQ) zum Einprägen eines Prüfstroms (iP) in die angeschlossene Zuleitung mit der Auslöseeinrichtung (AE) über den elektrischen Anschluss (AN),
  - eine Spannungsmesseinrichtung (MS) zum Erfassen einer am Anschluss (AN) anliegenden Überwachungsspannung ( $U_M$ ),
  - wobei zwischen der ersten und zweiten Versorgungsspannungsebene ( $V+$ ,  $V-$ ) eine Reihenschaltung aus dem Relais (R), aus dem Halbleiterschaltelement (FET) und aus dem elektrischen Anschluss (AN) geschaltet ist,
  - wobei die Steuereinheit (CTR) dazu eingerichtet ist, das Relais (R) und das Halbleiterschaltelement (FET) zum Schließen elektrisch anzusteuern, um die Feuerlöschanlage im Falle eines empfangenen Feualarms (AL) mittels der angeschlossenen Auslöseeinrichtung (AE) auszulösen, und
  - wobei die Steuereinheit (CTR) dazu eingerichtet ist, für den Fall, dass kein Feualarm (AL) empfangen wird, wiederholt, insbesondere zyklisch, einen Prüfstrom (iP) zur Überwachung der über die Zuleitung angeschlossenen Auslöseeinrichtung (AE) einzuprägen sowie die am Anschluss (AN) anliegende Überwachungsspannung ( $U_M$ ) zu erfassen und auf eine unzulässige Abweichung hin zu überwachen.
6. Löschsteuerzentrale nach Anspruch 5, welche aufweist
- eine an den Schaltkontakten des Relais (R) angeschlossene Überwachungseinrichtung (UE), wobei die Überwachungseinrichtung (UE) dazu eingerichtet ist, ein Überwachungssignal (KG) im Falle geschlossener Schaltkontakte auszugeben, und
  - eine Logikeinheit (LE), welche dazu eingerichtet ist, ein erstes und zweites Steuersignal ( $C1$ ,  $C2$ ) von der Steuereinheit (CTR) zu empfangen, um darauf basierend ein erstes und zweites Schaltsignal ( $S1$ ,  $S2$ ) zum elektrischen Ansteuern des Relais (R) und des Halbleiterschaltelement (FET) zu erzeugen und auszugeben, und wobei die Logikeinheit (LE) zudem dazu eingerichtet ist, das zweite Schaltsignal ( $S2$ ) für das Halbleiterschaltelement (FET) erst dann auszugeben, wenn das erste Steuersignal ( $C1$ ) und das Überwachungssignal (KG) empfangen werden.
7. Löschsteuerzentrale nach Anspruch 6, wobei die Lo-

gikeinheit (LE) dazu eingerichtet ist, eine erste Fehlermeldung ( $F_K$ ) an die Steuereinheit (CTR) auszugeben, wenn ein Überwachungssignal (KG) und zugleich kein erstes Steuersignal (C1) empfangen werden.

5

8. Löschsteuerzentrale nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Löschsteuerzentrale eine Logikeinheit (LE) aufweist,

10

- welche dazu eingerichtet ist, ein erstes, zweites und drittes Steuersignal (C1, C2, C3) von der Steuereinheit (CTR) zu empfangen, um darauf basierend ein erstes und zweites Schaltsignal (S1, S2) zum elektrischen Ansteuern des Relais (R) und zum Ansteuern des Halbleiterschaltlements (FET) zu erzeugen und auszugeben, und

15

- welche zudem dazu eingerichtet ist, das zweite Schaltsignal (S2) für das Halbleiterschaltlement (FET) erst dann auszugeben, falls das dritte Steuersignal (C3) und gleichzeitig kein Überwachungssignal (KG) empfangen werden.

20

9. Löschsteuerzentrale nach Anspruch 6, 7 oder 8, wobei die Funktionalität der Überwachungseinheit (UE) und/oder die der Logikeinheit (LE) in der Steuereinheit (CTR) integriert ist.

25

10. Löschsteuerzentrale nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei die Steuereinheit (CTR) dazu eingerichtet ist, die am Anschluss (AN) anliegende Überwachungsspannung (UM) zu erfassen und mit einem ersten Vergleichswert zumindest für einen schleichenden Kurzschluss und mit einem zweiten Vergleichswert zumindest für eine schleichende Unterbrechung hin zu überwachen, und wobei die Steuereinheit (CTR) dazu eingerichtet ist, im Falle einer jeweiligen Unter- bzw. Überschreitung eine zweite Fehlermeldung (FL) an der Löschsteuerzentrale und/oder über eine Kommunikationsschnittstelle (BUS) auszugeben.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

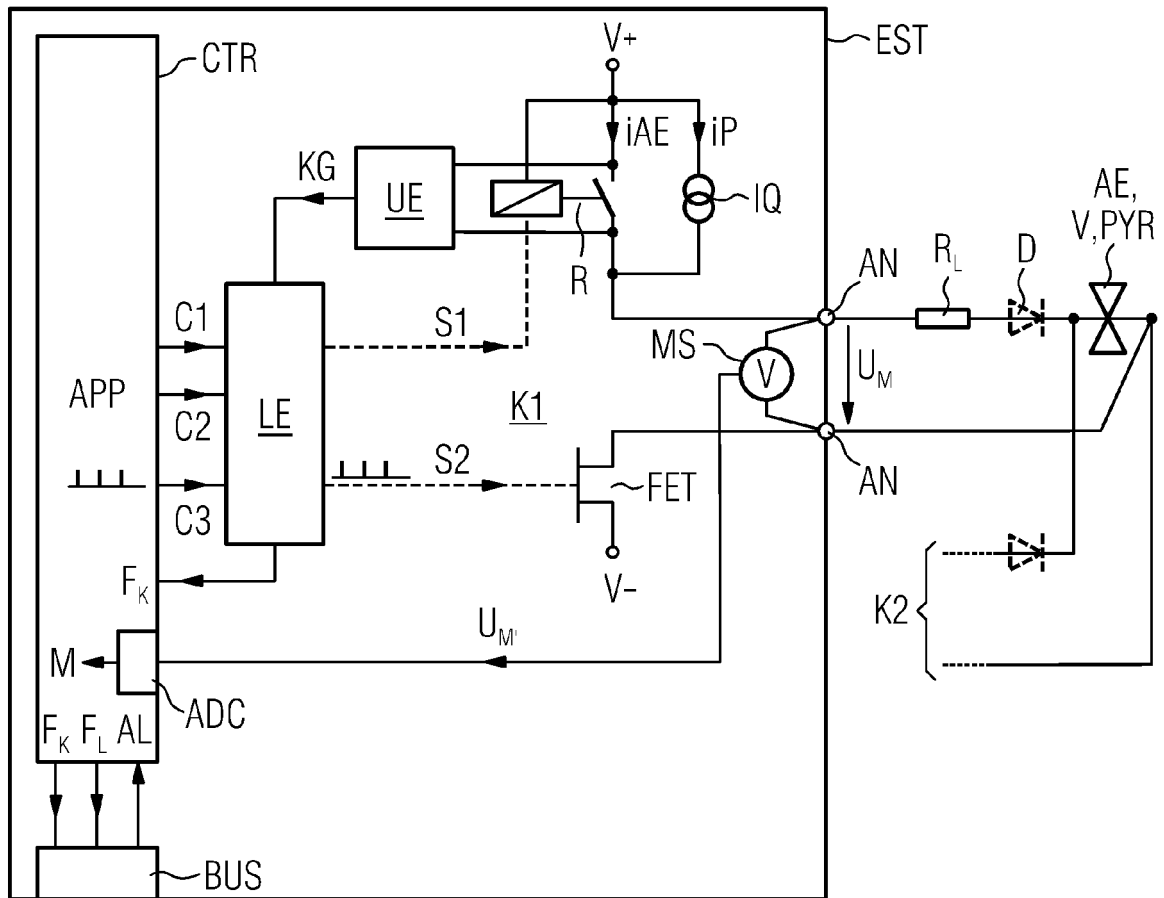
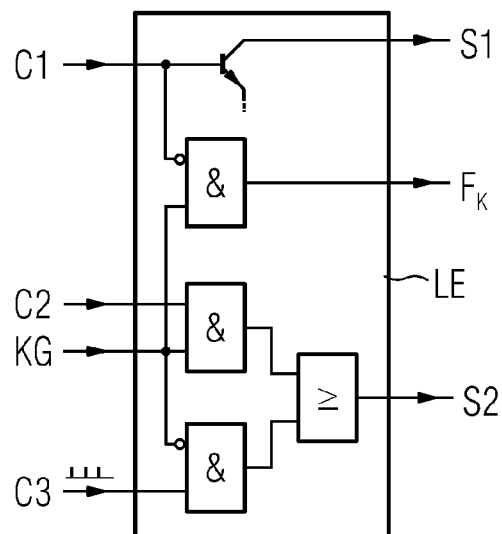


FIG 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 17 18 8096

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                               | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 410 882 A (CLAUSSEN LENNART [SE])<br>18. Oktober 1983 (1983-10-18)<br>* Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 48;<br>Ansprüche; Abbildungen * | 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>A62C37/36<br>A62C37/50     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 4 005 754 A (LINDEN GERHARD ET AL)<br>1. Februar 1977 (1977-02-01)<br>* Ansprüche; Abbildungen; Beispiel 2 *                                   | 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 39 41 109 A1 (HENKEL KGAA [DE])<br>20. Juni 1991 (1991-06-20)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                                    | 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A62C<br>G08B                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>11. Januar 2018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prüfer<br><b>Douskas, K</b>        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 18 8096

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

11-01-2018

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |            | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------------------|
| 15 | US 4410882                                         | A  | 18-10-1983                    | AU                                | 533198 B2  | 10-11-1983                    |
|    |                                                    |    |                               | DE                                | 3021754 A1 | 29-01-1981                    |
|    |                                                    |    |                               | DK                                | 253680 A   | 14-12-1980                    |
|    |                                                    |    |                               | FR                                | 2458295 A1 | 02-01-1981                    |
|    |                                                    |    |                               | GB                                | 2054228 A  | 11-02-1981                    |
|    |                                                    |    |                               | SE                                | 423490 B   | 10-05-1982                    |
|    |                                                    |    |                               | US                                | 4410882 A  | 18-10-1983                    |
| 20 | US 4005754                                         | A  | 01-02-1977                    | KEINE                             |            |                               |
|    | DE 3941109                                         | A1 | 20-06-1991                    | DE                                | 3941109 A1 | 20-06-1991                    |
|    |                                                    |    |                               | EP                                | 0505399 A1 | 30-09-1992                    |
|    |                                                    |    |                               | WO                                | 9109391 A1 | 27-06-1991                    |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |            |                               |

EPO FORM P0461

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