

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2012 Patentblatt 2012/45

(51) Int Cl.: **F23N 5/08** (2006.01) **F23N 5/24** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11164502.4**

(22) Anmeldetag: **02.05.2011**

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

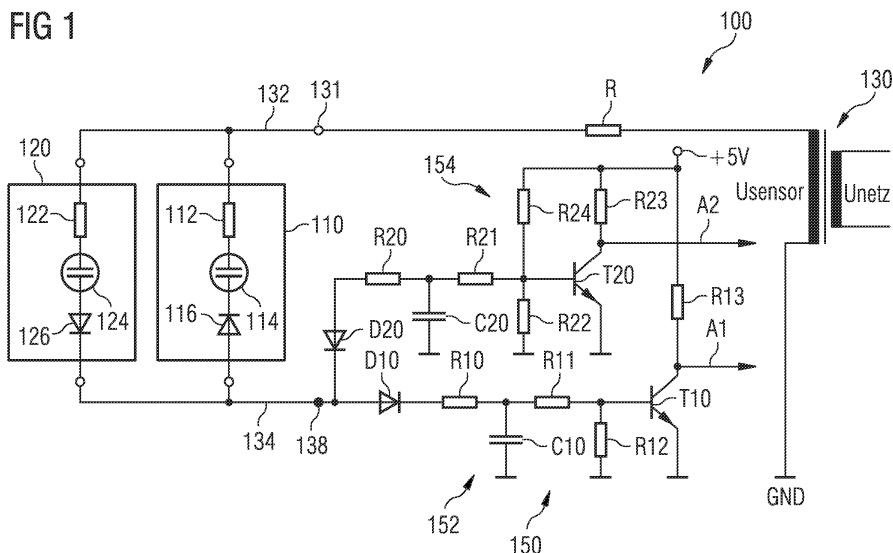
(72) Erfinder:

- **Hofmann, Ulrich**
76470, Ötigheim (DE)
- **Lang, Erik**
76275, Ettlingen (DE)
- **Lelle, Josef**
76532, Baden-Baden (DE)
- **Diebold, Alexander**
76437, Rastatt (DE)

(54) **Überwachung des Vorhandenseins zweier Flammen in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung**

(57) Es wird eine Überwachungsvorrichtung (100) zum Überwachen des Vorhandenseins einer ersten und einer zweiten Flamme beschrieben. Die Überwachungs-
vorrichtung weist auf (a) einen ersten Flammendetektor (110), eingerichtet zum Empfangen von erster Strahlung, welche von der ersten Flamme emittiert wird, (b) einen zweiten Flammendetektor (120), eingerichtet zum Empfangen von zweiter Strahlung, welche von der zweiten Flamme emittiert wird, (c) eine Spannungsversorgungseinrichtung (130), welche eingerichtet ist, eine Wechselspannung mit einer ersten Halbwelle und einer zweiten Halbwelle an die beiden Flammendetektoren anzulegen, und (d) eine Auswerteschaltung (150), welche mit den beiden Flammendetektoren über einen gemeinsamen

Signaleingang (138) verbunden ist. Die beiden Flam-
mendetektoren sind derart eingerichtet und in Bezug zu
der Spannungsversorgungseinrichtung und zu der Aus-
werteschaltung derart geschaltet sind, dass (i) ein wäh-
rend der ersten Halbwelle vorhandenes erstes Messsi-
gnal an dem gemeinsamen Signaleingang für die Inten-
sität der ersten Strahlung indikativ ist und (ii) ein wäh-
rend der zweiten Halbwelle vorhandenes zweites Messsi-
gnal auf dem gemeinsamen Signaleingang für die Intensität
der zweiten Strahlung indikativ ist. Ferner ist die Auswer-
teschaltung eingerichtet, das erste Messsignal und das
zweite Messsignal unabhängig voneinander auszuwer-
ten. Es wird ferner ein entsprechendes Verfahren zum
unabhängigen Überwachen zweier Flammensignale be-
schrieben.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein das technische Gebiet von Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen, die beispielsweise in der Heizungs- und/oder Warmwassertechnik eingesetzt werden und die häufig als Feuerungsautomaten oder als Brenner bezeichnet werden. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Überwachungsvorrichtung sowie ein Verfahren zum unabhängigen Überwachen des Vorhandenseins einer ersten Flamme und des Vorhandenseins einer zweiten Flamme in einer derartigen Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung.

[0002] Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen kommen unter anderem in der Heizungs- und/oder Warmwassertechnik und in industriellen Thermoprozessanlagen, welche beispielsweise zum Metallschmelzen oder zum Brennen von Keramiken verwendet werden, zum Einsatz. In der Heizungs- und/oder Warmwassertechnik verwendete Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen, welche beispielsweise in Heizkesseln oder Durchlauferhitzern enthalten sind, arbeiten in der Regel nicht nur mit einer Hauptflamme, welche für die eigentliche Wärmeentwicklung sorgt, sondern auch mit einer sog. Pilotflamme, welche auch als Zündflamme bezeichnet wird. Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen, welche in diesem Dokument auch als Feuerungsautomat, als Brennstoffbrenner oder kurz als Brenner bezeichnet werden, können beispielsweise Gasbrenner oder Ölbrenner sein.

[0003] Bei manchen Arten von Brennern kommt die Pilotflamme auch dann nicht zum Erlischen, wenn keine Heizleistung erforderlich ist. Die Pilotflamme dient dann lediglich dazu, beim Öffnen eines Brennstoffventils, welches der Hauptflamme zugeordnet ist, zügig ein Zünden der Hauptflamme zu gewährleisten. Bei anderen Arten von Brennern wird die Pilotflamme zwischenzeitlich gelöscht und erst kurz vor dem Zünden der Hauptflamme, beispielsweise mittels einer elektrischen Zündung, wieder gezündet. Bei dem Aktivieren der Hauptflamme sorgt die brennende Pilotflamme dann dafür, dass der Zündvorgang der Hauptflamme kontrolliert ohne größeren "Zündstoß" stattfinden kann.

[0004] Aus Gründen der Betriebssicherheit ist es durch entsprechende Normen vorgeschrieben, das Vorhandensein von Haupt- und/oder Pilotflamme unabhängig voneinander detektieren zu können.

[0005] Aus der technischen Grundlegendokumentation "Flammenüberwachung an Öl- und Gasbrennern", Siemens Building Technologies, CC1Z7302de, HVAC Products, 16.02.2005 ist bekannt, zur Überwachung des Vorhandenseins von Pilotflamme und Hauptflamme jeweils einen UV-Detektor zu verwenden. Ein derartiger UV-Detektor, welcher auch als UV Flammenfühler bezeichnet wird, besteht aus einer Serienschaltung aus einem ohm'schen Widerstand, einer UV-Zelle und einer Diode.

[0006] Die UV-Zelle des UV-Detektors weist einen Glaskolben aus einem UV-durchlässigen Quarzglas auf, der mit Edelgas gefüllt ist. In dem Glaskolben befinden sich zwei Elektroden. Wenn zwischen den beiden Elektroden eine Spannung angelegt und diese Spannung erhöht wird, so kommt es beim Erreichen einer kritischen Spannung zu einer Glimmentladung (Zündung). Dabei treten Elektronen an der negativen Elektrode aus, werden zur positiven Elektrode beschleunigt und ionisieren das Edelgas. Dies führt zu einem Stromfluss durch die UV-Zelle. Die zur Flammenüberwachung eingesetzten UV-Zellen zeigen dieses Verhalten der Selbstzündung typischerweise erst ab Spannungen von mehr als 700 V. Anders verhält es sich, wenn die UV-Zelle von der zu überwachenden Flamme mit UV-Licht von ca. 190 bis 260 nm Wellenlänge bestrahlt wird: In diesem Fall tritt der Zündeffekt abhängig von der Intensität der UV-Strahlung bereits bei effektiven Spannungen von ca. 200 V auf.

[0007] Die Diode des UV-Detektors dient zur Einweggleichrichtung, so dass bei einem Betrieb des UV-Detektors mit einer Wechselspannung im Falle des Vorhandenseins einer Flamme eine gepulste Gleichspannung auftritt. Im Falle eines Kurzschlusses der Anschlussleitungen des UV-Detektors wird der UV-Detektor und damit auch die Diode überbrückt, so dass beim Betrieb mit einer Wechselspannung auch an dem Eingang einer dem UV-Detektor nachgeschalteten Verstärkerschaltung anstelle der gepulsten Gleichspannung eine Wechselspannung auftritt. Somit wird das Vorhandensein einer Flamme durch eine gepulste Gleichspannung angezeigt und ein Leitungskurzschluss wird durch eine Wechselspannung angezeigt.

[0008] Die voneinander unabhängige Überwachung von Haupt- und Pilotflamme mittels jeweils eines UV-Detektors hat den Nachteil, dass für jeden der beiden UV-Detektoren jeweils (a) eine Anschlussleitung (mit jeweils zwei Anschlussdrähten) und (b) eine Verstärkerschaltung benötigt wird. Somit ist für die Überwachung von Haupt- und Pilotflamme mittels jeweils eines UV-Detektors ein vergleichsweise hoher apparativer Aufwand erforderlich.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine voneinander unabhängige Überwachung von zwei räumlich voneinander getrennten Flammen mittels jeweils eines Flammendetektors im Hinblick auf den dafür notwendigen apparativen Aufwand zu vereinfachen.

[0010] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0011] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Überwachungsvorrichtung zum unabhängigen Überwachen des Vorhandenseins einer ersten Flamme und des Vorhandenseins einer zweiten Flamme in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung beschrieben. Die Überwachungsvorrichtung weist auf (a) einen ersten Flammendetektor, eingerichtet und angeordnet zum Empfangen von erster Strahlung, welche von der ersten Flamme emittiert wird, (b) einen zweiten Flammendetektor, eingerichtet und angeordnet zum Empfangen von zweiter Strahlung, welche von der zweiten

Flamme emittiert wird, (c) eine Spannungsversorgungseinrichtung, welche mit den beiden Flammendetektoren verbunden ist und welche eingerichtet ist, eine Wechselspannung mit einer ersten Halbwelle und einer zweiten Halbwelle an die beiden Flammendetektoren anzulegen, und (d) eine Auswerteschaltung, welche mit den beiden Flammendetektoren über einen gemeinsamen Signaleingang verbunden ist. Die beiden Flammendetektoren sind derart eingerichtet und in Bezug zu der Spannungsversorgungseinrichtung und zu der Auswerteschaltung derart geschaltet, dass ein während der ersten Halbwelle vorhandenes erstes Messsignal an dem gemeinsamen Signaleingang für die Intensität der ersten Strahlung indikativ ist und ein während der zweiten Halbwelle vorhandenes zweites Messsignal auf dem gemeinsamen Signaleingang für die Intensität der zweiten Strahlung indikativ ist. Ferner ist die Auswerteschaltung eingerichtet, das erste Messsignal und das zweite Messsignal unabhängig voneinander auszuwerten.

[0012] Der beschriebenen Überwachungs Vorrichtung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer geeigneten Schaltung der beiden Flammendetektoren trotz der Verwendung eines gemeinsamen Signaleingangs beide Flammendetektoren unabhängig voneinander ausgelesen werden können, sofern das erste Messsignal exklusiv dem ersten Flammendetektor und das zweite Messsignal exklusiv dem zweiten Flammendetektor zugeordnet wird. Dabei kann das erste Messsignal lediglich während der ersten Halbwelle der an beide Flammendetektoren angelegten Wechselspannung auftreten. Entsprechend kann das zweite Messsignal lediglich während der zweiten Halbwelle der Wechselspannung auftreten.

[0013] Anschaulich ausgedrückt bedeutet dies, dass eine Zuordnung der Messsignale der beiden Flammendetektoren zu der ersten (Pilot-) Flamme oder zu der zweiten (Haupt-) Flamme in der Auswerteschaltung durch eine Signaltrennung unter Berücksichtigung der positiven und der negativen Halbwelle erfolgt. Dadurch ist auf einfache und trotzdem effektive Weise eine separate Flammenintensitätsbewertung möglich.

[0014] Die Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung kann ein beliebiger Brenner sein, welcher insbesondere in der Heizungs- und/oder Warmwassertechnik zum Einsatz kommt. Der zu verbrennende Brennstoff kann ein bei Normalbedingungen fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoff sein. Die beschriebene Überwachungs Vorrichtung scheint derzeit insbesondere für Brenner geeignet zu sein, welche Gas oder evtl. auch Öl verbrennen.

[0015] Die beschriebene Überwachungs Vorrichtung hat gegenüber bekannten Flammenüberwachungs Vorrichtungen den Vorteil, dass bei Verwendung von lediglich einem Flammenwächter, an welchem die beiden Flammendetektoren angeschlossen sind und welcher neben einer Anzeigeeinrichtung die beschriebene Spannungsversorgungseinrichtung und die beschriebene Auswerteschaltung aufweist, die beiden Flammen unabhängig voneinander auf ihr Vorhandensein überwacht werden können. Somit kann ohne großen apparativen Aufwand eine effiziente Überwachung einer Hauptflamme und einer Pilotflamme in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung realisiert werden. Eine zusätzliche Anschlussklemme an dem Flammenwächter für den Anschluss des zweiten Flammendetektors ist dabei nicht erforderlich und zur Überbrückung der Entfernung zwischen der eigentlichen Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung, in der die beiden Flammen brennen, und einem Schaltschrank, in dem typischerweise der Flammenwächter angeordnet ist, ist lediglich eine zweiadrige Flammendetektor-Anschlussleitung erforderlich.

[0016] Es wird darauf hingewiesen, dass die beiden genannten Flammen auch zwei Teilflammen eines sog. Flächenbrenners sein können, welcher typischerweise eine Vielzahl von Teilflammen aufweist, wobei jeweils eine Teilflamme zumindest einer Öffnung einer Brennstoffleitung zugeordnet ist. Beim Zünden von Flächenbrennern wird üblicherweise zunächst eine Teilflamme entzündet, welche anschließend den Brennstoff, der aus benachbarten Öffnungen austritt, entzündet. Auf diese Weise werden sukzessive alle Teilflammen entzündet. Die Brennstoffleitung kann beispielsweise mäanderförmig eine vorgegebene Fläche abdecken.

[0017] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Überwachungs Vorrichtung ferner auf (a) eine gemeinsame Spannungsversorgungsleitung, welche die Spannungsversorgungseinrichtung sowohl mit dem ersten Flammendetektor als auch mit dem zweiten Flammendetektor verbindet und/oder (b) eine gemeinsame Messsignalleitung, welche sowohl den ersten Flammendetektor als auch den zweiten Flammendetektor mit dem gemeinsamen Signaleingang der Auswerteschaltung verbindet.

[0018] Die Verwendung von einer gemeinsamen insbesondere einadrigen (Anschluss) Leitung für die Spannungsversorgung der beiden Flammendetektoren und/oder einer gemeinsamen insbesondere einadrigen (Anschluss) Leitung für die Weiterleitung von Messsignalen, die von den beiden Flammendetektoren erzeugt wurden, an die Auswerteschaltung hat den Vorteil, dass jeweils ein einziger Anschlussdraht ausreichend ist, um die beiden Flammendetektoren an die Spannungsversorgung und/oder an die Auswerteschaltung anzuschließen. Damit reduziert sich auf vorteilhafte Weise der Verkabelungsaufwand zwischen der Spannungsversorgungseinrichtung und den beiden Flammendetektoren und/oder der Verkabelungsaufwand zwischen den beiden Flammendetektoren und dem gemeinsamen Signaleingang.

[0019] Es wird darauf hingewiesen, dass die gemeinsame Spannungsversorgungsleitung jeweils einen Anschluss der beiden Flammendetektoren mit der Spannungsversorgungseinrichtung verbindet, wohingegen die gemeinsame Messsignalleitung die jeweils anderen Anschlüsse der beiden Flammendetektoren mit dem gemeinsamen Signaleingang der Auswerteschaltung verbindet.

[0020] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der erste Flammendetektor ein erstes elektrisch gleichrichtendes Element aufweist und der zweite Flammendetektor weist ein zweites elektrisch gleichrichtendes

Element auf, wobei die beiden gleichrichtenden Elemente in Bezug zu der Spannungsversorgungseinrichtung und zu dem gemeinsamen Signaleingang antiparallel geschaltet sind. Dies hat den Vorteil, dass die beiden Halbwellen der Wechselspannung, welche beide an den beiden Flammendetektoren anliegen, auf einfache und effektive Weise zwischen den beiden Flammendetektoren separiert werden können. Bei beiden Flammendetektoren generiert damit jeweils

nur eine Halbwelle der Wechselspannungsversorgung ein Messsignal, welches als positives oder negatives Halbwellensignal von der Auswerteschaltung unabhängig von dem jeweils anderen Halbwellensignal erfasst und ausgewertet werden kann.

[0021] Eine separate Auswertung der beiden (Halbwellen)-Messsignale kann durch eine geringfügige Anpassung einer bekannten Auswerteschaltung, wie z.B. dem Flammensignalverstärker LME7 oder dem Flammensignalverstärker LMV der Fa. Siemens, erreicht werden. Dabei kann beispielsweise eine weitere Verstärkerschaltung vorgesehen werden, so dass für jede der beiden (Halbwellen)-Messsignale eine eigene Verstärkerschaltung zum Einsatz kommt.

[0022] Das gleichrichtende Element kann beispielsweise eine Röhre sein. Bevorzugt ist das gleichrichtende Element eine beispielsweise aus einem Halbleitermaterial hergestellte Diode. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der erste Flammendetektor ferner einen ersten Strahlungsdetektor auf und der zweite Flammendetektor weist ferner einen zweiten Strahlungsdetektor auf, wobei zumindest einer der beiden Strahlungsdetektoren für elektromagnetische Strahlung im Bereich des ultravioletten Spektralbereichs sensitiv ist. Dies hat den Vorteil, dass das Vorhandensein von zumindest einer Flamme anhand des UV Anteils im elektromagnetischen Emissionsspektrum der Flamme detektiert wird. Auf diese Weise können Störeinflüsse im Bereich des sichtbaren oder des infraroten Spektralbereichs effektiv eliminiert werden.

[0023] Der im ultravioletten Spektralbereich sensitive Strahlungsdetektor kann beispielsweise die o.g. UV-Zelle sein, welche einen Glaskolben aus einem UV-durchlässigen Quarzglas aufweist, in dem sich zwei Elektroden befinden. In dem Glaskolben befindet sich ferner ein Edelgas, welches durch auftreffende UV-Strahlung ionisiert wird, so dass die UV-Zelle zumindest teilweise elektrisch leitfähig wird. Eine derartige UV-Zelle ist insbesondere für Strahlung in dem elektromagnetischen Spektralbereich zwischen 200 nm und 260 nm sensitiv.

[0024] Es wird darauf hingewiesen, dass bevorzugt beide Strahlungsdetektoren für elektromagnetische Strahlung im ultravioletten Spektralbereich sensitiv sind. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass auch wenn derzeit bevorzugt gleiche Arten von Strahlungsdetektoren verwendet werden, auch eine Kombination von verschiedenen Arten von Strahlungsdetektoren und insbesondere von im ultravioletten Spektralbereich empfindliche Strahlungsdetektoren verwendet werden können.

[0025] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Auswerteschaltung eine Filterschaltung auf. Dies hat den Vorteil, dass die (Halbwellen)-Messsignale der beiden Flammendetektoren derart geglättet werden, dass anstelle von jeweils einem gepulsten Gleichspannungssignal ein geglättetes Gleichspannungssignal in der Auswerteschaltung weiter verarbeitet werden kann. Die Filterschaltung kann bevorzugt unmittelbar dem gemeinsamen Signaleingang nachgeschaltet sein.

[0026] Die Filterschaltung kann beispielsweise eine sog. RC-Filterschaltung sein, welche eine oder mehrere sog. RC-Glieder aufweist, die jeweils einen Widerstand und einen Kondensator aufweisen.

[0027] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Auswerteschaltung auf (a) eine erste Verstärkerschaltung, welche zum Verstärken exklusiv des ersten Messsignals eingerichtet ist, und (b) eine zweite Verstärkerschaltung, welche zum Verstärken exklusiv des zweiten Messsignals eingerichtet ist. Dies hat den Vorteil, dass die beiden Messsignale nicht nur unabhängig voneinander erfasst sondern auch unabhängig voneinander verstärkt und ausgewertet werden können. Bevorzugt weist jede der beiden Verstärkerschaltungen einen eigenen Ausgang auf, an dem ein Signal, insbesondere ein Gleichspannungssignal, ausgegeben wird, welches für das Vorhandensein der jeweiligen Flamme indikativ ist.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Auswerteschaltung eine Datenverarbeitungseinheit auf, welche eingerichtet ist, basierend auf einem ersten Ausgangssignal der ersten Verstärkerschaltung und auf einem zweiten Ausgangssignal der zweiten Verstärkerschaltung das Vorhandensein eines Fehlers eines elektronischen Bauteils der Auswerteschaltung zu erkennen und insbesondere das fehlerhafte Bauteil zu identifizieren. Dies hat den Vorteil, dass auf einfache Weise eine automatische Fehlerdiagnose der Auswerteschaltung durchgeführt werden kann. Dadurch kann die Betriebssicherheit der gesamten Überwachungsvorrichtung erheblich verbessert werden.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die erste Verstärkerschaltung eingangsseitig eine erste Diode auf und die zweite Verstärkerschaltung weist eingangsseitig eine zweite Diode auf. Dabei ist eine der beiden Dioden anodenseitig mit dem gemeinsamen Signaleingang verbunden und die andere der beiden Dioden ist kathodenseitig mit dem gemeinsamen Signaleingang verbunden.

[0030] Durch die Verwendung von zwei entgegengesetzt geschalteten Dioden kann auf einfache und effiziente Weise eine Trennung der beiden mit unterschiedlichen Halbwellen verknüpften Messsignale erreicht werden, so dass das erste Messsignal ausschließlich der ersten Verstärkerschaltung zugeführt wird und das zweite Messsignal ausschließlich der zweiten Verstärkerschaltung zugeführt wird.

[0031] Es wird darauf hingewiesen, dass die beschriebene Verbindung der Anode bzw. der Kathode mit dem gemein-

samen Signaleingang eine direkte oder eine indirekte Verbindung sein kann. Im Falle einer indirekten Verbindung befindet sich zwischen der Anode bzw. der Kathode und dem gemeinsamen Signaleingang zumindest ein weiteres elektronisches Bauteil. Insbesondere kann sich die oben beschriebene Filterschaltung zwischen der Anode bzw. der Kathode und dem gemeinsamen Signaleingang befinden.

[0032] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die erste Diode eine erste Zenerdiode und/oder die zweite Diode ist eine zweite Zenerdiode.

[0033] Eine Zenerdiode verhält sich in bekannter Weise in Durchlassrichtung wie eine normale Diode. Bei der beschriebenen Überwachungsvorrichtung sorgt das übliche Dioden-Verhalten dafür, dass die beiden Messsignale voneinander getrennt und jeweils einer der beiden Verstärkerschaltungen zugeführt werden. Liegt jedoch in Sperrrichtung eine Spannung an, welche größer ist als eine für die jeweilige Zenerdiode spezifische Durchbruchsspannung, dann wird die Zenerdiode in Sperrrichtung niederohmig. Dieses Verhalten kann bei der beschriebenen Überwachungsvorrichtung durch eine geeignete Dimensionierung der Zenerdiode, insbesondere durch eine geeignete Wahl der Durchbruchsspannung, dazu genutzt werden, um einen Kurzschluss in der Anschlussleitung, insbesondere einen Kurzschluss zwischen der oben beschriebenen Spannungsversorgungsleitung und der oben beschriebenen gemeinsamen Messsignalleitung, zu erkennen.

[0034] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Durchbruchsspannung von zumindest einer der beiden Zenerdioden derart dimensioniert, dass die zumindest eine Zenerdiode (a) bei einem fehlerfreien Anschluss der beiden Flammendetektoren an die Spannungsversorgungseinrichtung und an den gemeinsamen Signaleingang in einem Spannungsbereich betrieben wird, welcher kleiner ist als die Durchbruchsspannung, und (b) bei einem Kurzschluss zwischen der Spannungsversorgungseinrichtung und dem gemeinsamen Signaleingang in einem Spannungsbereich betrieben wird, welcher größer ist als die Durchbruchsspannung.

[0035] Der genannte Spannungsbereich, welcher größer ist als die Sperrspannung, wird typischerweise auch als Durchlassbereich bezeichnet. In diesem Durchlassbereich hat die Zenerdiode ihre gleichrichtende Wirkung verloren.

[0036] Bei der beschriebenen Überwachungsvorrichtung wird im Falle eines Kurzschlusses insbesondere zwischen der oben beschriebenen gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der oben beschriebenen gemeinsamen Messsignalleitung an der Zenerdiode die von der Spannungsversorgungseinrichtung bereit gestellte Wechselspannung, ggf. nach einer Glättung durch die ebenfalls oben beschriebene Filterschaltung, anliegen. Da bei einem Kurzschluss im Gegensatz zu einem fehlerfreien Betriebszustand der Überwachungsvorrichtung, bei dem der betreffende Flammendetektor selbst im Falle einer Detektion von Strahlung zumindest für einen gewissen Spannungsabfall sorgt, an der Zenerdiode eine höhere Wechselspannung anliegt, kann dieser Kurzschluss durch eine ggf. durch die Zenerdioden-Charakteristik geringfügig modifizierte Wechselspannung erkannt werden, welche in die betreffende Verstärkerschaltung eingespeist und an einem Ausgang der Verstärkerschaltung ausgegeben wird. Das Vorhandensein einer Ausgangs-Wechselspannung kann somit als ein zuverlässiges Indiz dafür angesehen werden, dass ein Kurzschluss insbesondere zwischen der oben beschriebenen gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der oben beschriebenen gemeinsamen Messsignalleitung vorliegt. Ein Kurzschluss kann somit auf einfache und zugleich effektive Weise zuverlässig erkannt und damit die Betriebssicherheit der gesamten Überwachungsvorrichtung erheblich erhöht werden.

[0037] Es wird darauf hingewiesen, dass die Stärke des Spannungsabfalls über dem Flammendetektor maßgeblich von der Art des Strahlungsdetektors abhängt, welcher bei dem betreffenden Flammendetektor zum Einsatz kommt. Im Falle einer derzeit als besonders geeignet angesehenen UV-Zelle liegt der Spannungsabfall über der UV-Zelle, selbst wenn gerade eine vergleichsweise hohe Intensität an UV-Strahlung nachgewiesen wird, in der Größenordnung von 100 Volt. Im Falle eines Kurzschlusses liegt somit eine um ca. 100 Volt höhere Spannung an dem gemeinsamen Signaleingang der Auswerteschaltung an. Diese erhöhte Spannung führt dann, ggf. nach einer gewissen Dämpfung durch die oben beschriebene Filterschaltung, dazu, dass sich die betreffende Zenerdiode zumindest während einer der beiden Halbwellen der Wechselspannung in ihrem Durchbruchsbereich befindet. Selbstverständlich muss man, um die oben beschriebene Funktionalität der Kurzschlusserkennung anhand eines Wechselspannungs-Ausgangssignals der betreffenden Verstärkerschaltung zu erkennen, eine Zenerdiode mit einer geeigneten charakteristischen Durchbruchsspannung wählen. Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum unabhängigen Überwachen des Vorhandenseins einer ersten Flamme und des Vorhandenseins einer zweiten Flamme in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung beschrieben. Das beschriebene Verfahren weist auf (a) ein Anlegen einer von einer Spannungsversorgungseinrichtung bereitgestellten Wechselspannung mit einer ersten Halbwelle und einer zweiten Halbwelle an einen ersten Flammendetektor und an einen zweiten Flammendetektor, (b) ein Empfangen einer ersten Strahlung, welche von der ersten Flamme emittiert wird, mittels des ersten Flammendetektors, (c) ein Empfangen einer zweiten Strahlung, welche von der zweiten Flamme emittiert wird, mittels des zweiten Flammendetektors, (d) ein Zuführen eines während der ersten Halbwelle vorhandenen ersten Messsignals von dem ersten Flammendetektor an einen gemeinsamen Signaleingang einer Auswerteschaltung, wobei das erste Messsignal für die Intensität der ersten Strahlung indikativ ist, (e) ein Zuführen eines während der zweiten Halbwelle vorhandenen zweiten Messsignals von dem zweiten Flammendetektor an den gemeinsamen Signaleingang der Auswerteschaltung, wobei das zweite Messsignal für die Intensität der zweiten Strahlung indikativ ist, und (f) ein Überwachen des Vorhandenseins der ersten Flamme und des Vorhan-

denseins der zweiten Flamme mittels der Auswerteschaltung basierend auf dem ersten Messsignal und dem zweiten Messsignal.

[0038] Auch dem beschriebenen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer geeigneten Schaltung der beiden Flammendetektoren trotz der Verwendung eines gemeinsamen Signaleingangs beide Flammendetektoren unabhängig voneinander ausgelesen werden können, sofern das erste Messsignal exklusiv dem ersten Flammendetektor und das zweite Messsignal exklusiv dem zweiten Flammendetektor zugeordnet werden kann. Diese Zuordnung erfolgt erfindungsgemäß anhand der beiden Halbwellen der Wechselspannung, welche von der Spannungsversorgungseinrichtung für beide Flammendetektoren gemeinsam zur Verfügung gestellt wird. Dabei kann das erste Messsignal lediglich während der ersten Halbwelle der an beide Flammendetektoren angelegten Wechselspannung auftreten. Entsprechend kann das zweite Messsignal lediglich während der zweiten Halbwelle der Wechselspannung auftreten.

[0039] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Verfahren ferner auf (g) ein Löschen der ersten Flamme, (h) ein Auswerten des ersten Messsignals, und (i) ein Betrachten der Überwachungsvorrichtung als fehlerhaft, wenn die Auswertung des ersten Messsignals fälschlicherweise ein Vorhandensein der ersten Flamme anzeigt.

[0040] Das zumindest vorübergehende Löschen der ersten Flamme hat den Vorteil, dass auf einfache Weise die Funktionsfähigkeit der Überwachungsvorrichtung überprüft werden kann. Insbesondere kann ein Kurzschluss zwischen der o.g. gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der o.g. gemeinsamen Messsignalleitung erkannt werden, weil nur bei einem derartigen Kurzschluss auch dann ein Wechselspannungssignal an dem gemeinsamen Signaleingang anliegt, wenn der erste Flammendetektor gar keine Strahlung empfängt.

[0041] Das Löschen der ersten Flamme kann beispielsweise durch ein Schließen eines Ventils für die Brennstoffzufuhr für die erste Flamme erfolgen. In diesem Fall sollte jedoch mit dem Auswerten des ersten Messsignals zumindest eine gewisse Verzögerungszeit gewartet werden, welche der zu erwartenden Zeitdifferenz zwischen dem Schließen des Ventils und dem tatsächlichen Erlöschen der ersten Flamme entspricht. Abhängig von der Konstruktion der betreffenden Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung kann diese Verzögerungszeit beispielsweise zwischen 1 Sekunde und 10 Sekunden liegen.

[0042] Das Löschen der ersten Flamme kann auf vorteilhafte Weise im Rahmen eines sog. intermittierenden Betriebs der Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung erfolgen. Ein spezielles Ausschalten der ersten Flamme lediglich zum Zwecke der Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Überwachungsvorrichtung ist damit auf vorteilhafte Weise nicht erforderlich.

[0043] Unter einem intermittierenden Betrieb ist in Übereinstimmung mit einschlägigen Produktnormen für Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen, welche auch als Feuerungsautomaten bezeichnet werden, ein Betriebsmodus zu verstehen, bei dem die Flammen im Laufe von 24 Stunden mindestens ein mal (1x) abgeschaltet werden. Im Bereich normaler Heizungsanwendungen für den Wohnbereich ist diese Anforderung meist erfüllt. Hier finden nämlich oft mehrere Brennerstarts pro Stunde statt. Die beschriebene Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung kann den Inbetriebsetzungsvorgang also dazu nutzen, um seine Funktionstüchtigkeit zu prüfen und insbesondere das Flammenüberwachungssystem zu testen. Damit wird das Flammenüberwachungssystem im intermittierenden Betrieb relativ häufig getestet.

[0044] Es wird darauf hingewiesen, dass das beschriebene Verfahren auf gleiche Weise auch mit der zweiten Flamme durchgeführt werden kann.

[0045] Es wird ferner darauf hingewiesen, dass auch bei Brennstoff-Verbrennungsvorrichtungen oder Brennern, bei denen zumindest eine Flamme (die Pilotflamme) immer an bleibt, eine Erkennung eines Fehlers, insbesondere eines Kurzschlusses, möglich sein kann. So kann beispielsweise bei der oben beschriebenen Ausführungsform der Überwachungsvorrichtung, bei der geeignet dimensionierte Zenerdioden verwendet werden, um im Falle eines Spannungsdurchbruchs bei einer Halbwelle (bei der anderen Halbwelle ist die Zenerdiode ohnehin leitend) und damit bei einer Zuführung einer Wechselspannung an die betreffende Verstärkerschaltung der Auswerteschaltung auf einen Kurzschluss zwischen der gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der gemeinsamen Messsignalleitung geschlossen werden.

[0046] Es wird darauf hingewiesen, dass Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf unterschiedliche Erfindungsgegenstände beschrieben wurden. Insbesondere sind einige Ausführungsformen der Erfindung mit Vorrichtungsansprüchen und andere Ausführungsformen der Erfindung mit Verfahrensansprüchen beschrieben. Dem Fachmann wird jedoch bei der Lektüre dieses Dokuments sofort klar werden, dass, sofern nicht explizit anders angegeben, zusätzlich zu einer Kombination von Merkmalen, die zu einem Typ von Erfindungsgegenstand gehören, auch eine beliebige Kombination von Merkmalen möglich ist, die zu unterschiedlichen Typen von Erfindungsgegenständen gehören.

[0047] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen.

Figur 1 zeigt eine Überwachungsvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem zur Separation der von zwei Flammendetektoren bereitgestellten Messsignale gleichrichtende Dioden verwendet werden.

Figur 2 zeigt eine Überwachungsvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem zur

Separation der beiden Messsignale Zenerdioden verwendet werden, so dass auch ein Fühlerkurzschluss erkannt werden kann.

Figur 3 zeigt für unterschiedliche Flammenkonstellationen die logischen Ausgangssignale, welche an den beiden Ausgängen der in Figur 2 dargestellten Verstärkerschaltung anliegen.

Figur 4 zeigt für unterschiedliche Flammenkonstellationen und für den Fall eines Fühlerkurzschlusses zwischen der in Figur 2 dargestellten gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der gemeinsamen Messsignalleitung die Ausgangssignale, welche an den beiden Ausgängen der Auswerteschaltung anliegen.

Figur 5 zeigt ein Zeitdiagramm, wie im Rahmen eines intermittierenden Betriebs einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung, welche eine Haupt- und eine Pilotflamme aufweist, ein Fühlerkurzschluss zwischen der in Figur 2 dargestellten gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der gemeinsamen Messsignalleitung erkannt werden kann.

[0048] Es wird darauf hingewiesen, dass Merkmale bzw. Komponenten von unterschiedlichen Ausführungsformen, die mit den entsprechenden Merkmalen bzw. Komponenten der Ausführungsform nach gleich oder zumindest funktionsgleich sind, mit den gleichen Bezugszeichen oder mit einem Bezugszeichen versehen sind, welches sich lediglich in seiner ersten Ziffer von dem Bezugszeichen eines (funktional) entsprechenden Merkmals oder einer (funktional) entsprechenden Komponente unterscheidet. Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen werden bereits anhand einer vorher beschriebenen Ausführungsform erläuterte Merkmale bzw. Komponenten an späterer Stelle nicht mehr im Detail erläutert.

[0049] Ferner wird darauf hingewiesen, dass die nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen lediglich eine beschränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. Insbesondere ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier explizit dargestellten Ausführungsvarianten eine Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind.

[0050] Figur 1 zeigt eine Überwachungsvorrichtung 100 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Überwachungsvorrichtung 100 weist zwei Flammendetektoren, einen ersten Flammendetektor 110 und einen zweiten Flammendetektor 120, auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel dient der erste Flammendetektor 110 dem Überwachen der Präsenz einer Hauptflamme einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung und der zweite Flammendetektor 120 dient dem Überwachen der Präsenz einer Pilotflamme der Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung. Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist jeder der beiden Flammendetektoren 110, 120 jeweils einen Widerstand 112 bzw. 122, eine UV-Zelle 114 bzw. 124 und eine gleichrichtende Diode 116 bzw. 126 auf. Die beiden Dioden 116 und 126 sind in Bezug zueinander antiparallel an eine gemeinsame Messsignalleitung 134 angeschlossen.

[0051] Die beiden UV-Zellen 114 und 124 weisen jeweils einen Glaskolben aus einem UV-durchlässigen Quarzglas auf, der mit Edelgas gefüllt ist. In dem Glaskolben befinden sich zwei Elektroden. Wenn zwischen den beiden Elektroden eine Spannung angelegt und zudem das Edelgas mit UV-Licht, welches von der Hauptflamme bzw. von der Pilotflamme emittiert wird, bestrahlt wird, dann wird die betreffende UV-Zelle zumindest teilweise elektrisch leitend und es kann ein Strom durch den entsprechenden Flammendetektor 110, 120 fließen.

[0052] Die Überwachungsvorrichtung 100 weist ferner, in einem nicht dargestellten Gehäuse angeordnet, eine als Transformator ausgebildete Spannungsversorgungseinrichtung 130 auf, welche über einen Widerstand R, einem gemeinsamen Spannungsausgang 131 und einer gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung 132 mit den beiden Flammendetektoren 110 und 120 verbunden ist. Der gemeinsame Spannungsausgang ist als Anschlusskontakt 131 in dem (nicht dargestellten) Gehäuse der Überwachungsvorrichtung 100 ausgebildet. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel führt der Transformator 130 eine Transformation durch, bei der ein 50Hz Eingangssignal mit einer Netzspannung U_{Netz} von 230V auf ein 50Hz Ausgangssignal mit einer Sensorspannung U_{Sensor} von ca. 300V hoch transformiert wird. Es wird darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch Spannungstransformationen mit anderen Frequenzen und/oder mit anderen Werten für die Primärspannung und/oder die Sekundärspannung möglich sind. Beispielsweise wird in den USA in der Regel ein Eingangssignal mit einer effektiven Spannung von 120V und einer Frequenz von 60 Hz verwendet.

[0053] Die Überwachungsvorrichtung 100 weist ferner eine Auswerteschaltung 150 auf, welche wiederum eine erste Verstärkerschaltung 152 und eine zweite Verstärkerschaltung 154 umfasst. Die erste Verstärkerschaltung 152 weist eingangsseitig eine Diode D10 auf, die mit einem gemeinsamen Signaleingang 138 verbunden ist. Die zweite Verstärkerschaltung 154 weist eingangsseitig eine Diode D20 auf, die ebenfalls mit dem gemeinsamen Signaleingang 138 verbunden ist. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist der gemeinsame Signaleingang als Anschlusskontakt 138 in dem oben genannten (nicht dargestellten) Gehäuse ausgebildet.

[0054] Wie aus Figur 1 ersichtlich, weisen in Bezug zu der gemeinsamen Messsignalleitung 134 die beiden Dioden

116 und D10 die gleiche "Polarität" auf. Dies bedeutet, dass ein Strom, welcher durch den ersten Flammendetektor 110 fließt, ausschließlich von der ersten Verstärkerschaltung 152 weiterverarbeitet wird. In entsprechender Weise sind in Bezug zu der gemeinsamen Messsignalleitung 134 die beiden Dioden 126 und D20 mit der gleichen "Polarität" geschaltet. Dies bedeutet, dass ein Strom, welcher durch den zweiten Flammendetektor 120 fließt, ausschließlich von der zweiten Verstärkerschaltung 154 weiterverarbeitet wird.

[0055] Da die beiden Flammendetektoren 110 und 120 über die gemeinsame Spannungsversorgungsleitung 132 mit einer Wechselspannung beaufschlagt werden, kann der erste Flammendetektor 110 (bei brennender Hauptflamme) nur während der positiven Halbwelle der Wechselspannung leitend werden, wohingegen der zweite Flammendetektor 120 (bei brennender Pilotflamme) nur während der negativen Halbwelle der Wechselspannung leitend werden kann. Das über die gemeinsame Messsignalleitung 134 an die Auswerteschaltung 150 übertragene Messsignal von beiden Flammendetektoren 110 und 120 wird dann von den beiden Dioden D10 und D20 separiert, so dass, wie oben bereits beschrieben, die erste Verstärkerschaltung 152 mit einem ersten Ausgang A1 dem ersten Flammendetektor 110 zugeordnet ist und die zweite Verstärkerschaltung 154 mit einem zweiten Ausgang A2 dem zweiten Flammendetektor 120 zugeordnet ist.

[0056] Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist die erste Verstärkerschaltung 152 einen ersten Tiefpassfilter auf, welcher von einem Widerstand R10 und einem Kondensator C10 gebildet wird. In entsprechender Weise weist die zweite Verstärkerschaltung 154 einen zweiten Tiefpassfilter auf, welcher von einem Widerstand R20 und einem Kondensator C20 gebildet wird. Diese beiden Filterschaltungen 152 und 154 haben die Wirkung, dass die am Filtereingang anliegende gepulste Gleichspannung geglättet wird, so dass am jeweiligen Filterausgang in guter Näherung ein Gleichspannungssignal ausgegeben wird. Dieses Gleichspannungssignal wird dann von der jeweiligen Verstärkerschaltung 152 oder 154 verstärkt. Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist die erste Verstärkerschaltung 152 drei Widerstände R11, R12 und R13 sowie einen bipolaren Transistor T10 auf. Die zweite Verstärkerschaltung 154 weist vier Widerstände R21, R22, R23 und R24 sowie einen bipolaren Transistor T20 auf. Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel arbeiten die beiden Verstärkerschaltungen 152 und 154, wie aus Figur 1 ersichtlich, mit zwei Spannungspegeln von 5 Volt und 0 Volt (GND).

[0057] Da derartige Verstärkerschaltungen dem Fachmann geläufig sind, wird an dieser Stelle deren Funktionsweise nicht im Detail erläutert. Dem Fachmann wird jedoch aus den beiden in Figur 1 dargestellten Verstärkerschaltungen 152 und 154 sofort klar, dass sofern der erste Flammendetektor 110 zumindest teilweise leitend wird (die Hauptflamme ist an), an dem ersten Ausgang A1 ein logischer Pegel von ca. 0 Volt (Low) ausgegeben wird. Falls der erste Flammendetektor 110 keine UV-Strahlung empfängt (die Hauptflamme ist aus), sperrt der erste Flammendetektor 110 und am Ausgang A1 liegt ein logischer Pegel von ca. 5 Volt (High) an. Aufgrund des Vorhandenseins des Widerstandes R24 wird, sofern der zweite Flammendetektor 120 beim Empfang von UV-Strahlung (die Pilotflamme ist an) zumindest teilweise leitend wird, an dem zweiten Ausgang A2 ein logischer Pegel von ca. 5 Volt (High) ausgegeben. Falls der zweite Flammendetektor 120 keine UV-Strahlung empfängt (die Pilotflamme ist aus), sperrt der zweite Flammendetektor 120 und am Ausgang A2 liegt ein logischer Pegel von ca. 0 Volt (Low) an. Durch eine Auswertung der beiden Spannungspegel kann also das Vorhandensein der dem ersten Flammendetektor 110 zugeordneten Hauptflamme und das Vorhandensein der dem zweiten Flammendetektor 120 zugeordneten Pilotflamme überwacht werden. Trotz der Verwendung einer gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung 132 und einer gemeinsamen Messsignalleitung 134 können aufgrund der antiparallelen Anordnung der beiden Flammendetektoren deren Messsignale eindeutig den beiden Flammen zugeordnet werden und eine unabhängige Überwachung der beiden Flammen ist möglich.

[0058] Figur 2 zeigt eine Überwachungsvorrichtung 200 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Überwachungsvorrichtung 200 weist eine als Wechselspannungsquelle ausgebildete Spannungsversorgungseinrichtung 230 und eine Gleichspannungsquelle 260 auf. Wie aus einem Vergleich zwischen den beiden Figuren 1 und 2 ersichtlich, unterscheidet sich eine Auswerteschaltung 250 der Überwachungsvorrichtung 200 von der in Figur 1 dargestellten Auswerteschaltung 150 lediglich darin, dass (a) anstelle der gewöhnlichen Dioden D10 und D20 jeweils eine Zenerdiode ZD10 bzw. ZD20 verwendet wird und dass (b) zusätzlich eine zweistufige Tiefpass-Filterschaltung 240 vorgesehen ist, welche zwei Widerstände R1 und R2 sowie zwei Kondensatoren C1 und C2 aufweist. Die Separation zwischen (a) des Messsignals von dem ersten Flammendetektor 110 und (b) des Messsignals von dem zweiten Flammendetektor 120 erfolgt auf gleiche Weise wie bei der in Figur 1 dargestellten Überwachungsvorrichtung 100 und wird deshalb nicht noch einmal im Detail erläutert.

[0059] Bei der Überwachungsvorrichtung 200 sorgt die zweistufige Tiefpass-Filterschaltung 240 dafür, dass die Messsignale von beiden Flammendetektoren 110 und 120 unmittelbar nach dem gemeinsamen Signaleingang 138 geglättet werden.

[0060] Die beiden Zenerdioden ZD10 und ZD20 tragen dazu bei, dass im Vergleich zu der Überwachungsvorrichtung 100 bei der Überwachungsvorrichtung 200 zusätzlich noch ein Fühlerkurzschluss zwischen der gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung 132 und der gemeinsamen Messsignalleitung 134 erkannt werden kann. Zu diesem Zweck sind die Durchbruchs- oder Zenerspannungen der beiden Zenerdioden ZD10 und ZD20 so dimensioniert, dass bei einem Fühlerkurzschluss die an dem gemeinsamen Signaleingang 138 anliegende Eingangsspannung größer ist als die Zenerspannung der beiden Zenerdioden ZD10 und ZD20. Dabei ist zu bedenken, dass bei einem Fühlerkurzschluss an

dem gemeinsamen Signaleingang 138 die volle Wechselspannung anliegt, welche von der Spannungsversorgungseinrichtung 130 bereitgestellt wird. Im Gegensatz dazu fällt bei dem üblichen Betrieb der Überwachungsvorrichtung 200 bei brennenden Flammen über den nicht dargestellten UV-Zellen der beiden Flammendetektoren 110 und 120 zumindest eine gewisse Spannung ab, so dass die an dem gemeinsamen Signaleingang 138 anliegende Spannung kleiner ist als die bei einem Fühlerkurzschluss anliegenden Wechselspannung. Somit wird den beiden Transistoren T10 und T20 bei einem Fühlerkurzschluss ein Wechselspannungssignal zugeführt. Damit ergeben sich folgende Ausgangssignale:

Ausgang A1 :	Low	→Hautflamme an
	High	→Hautflamme aus
	Wechselsp.	→Fühlerkurzschluss
Ausgang A1 :	Low	→Pilotflamme an
	High	→Pilotflamme aus
	Wechselsp.	→Fühlerkurzschluss

[0061] Es wird darauf hingewiesen, dass in Figur 2 ein für eine Simulationsprogramm geeignetes Schaltbild der Überwachungsvorrichtung 200 dargestellt ist, mit dem folgende Betriebszustände simuliert werden können:

(A)	Die Hauptflamme brennt	→Schalter S1 ist geschlossen
(B)	Die Pilotflamme brennt	→Schalter S2 ist geschlossen
(C)	Fühlerkurzschluss vor	→Schalter S3 ist geschlossen

[0062] An dem schematisch als Oszilloskop dargestellten Auswerteeinheit 270 können die an den beiden Ausgängen A1 und A2 anliegenden Spannungssignale für alle möglichen Betriebszustände dargestellt werden.

[0063] Figur 3 zeigt für unterschiedliche Flammenkonstellationen die logischen Ausgangssignale, welche an den beiden Ausgängen der in Figur 2 dargestellten Verstärkerschaltung anliegen. Mit dem Bezugszeichen AA1 ist das Ausgangssignal gekennzeichnet, welches dem in Figur 2 dargestellten Ausgang A1 zugeordnet ist. Mit dem Bezugszeichen AA2 ist das Ausgangssignal gekennzeichnet, welches dem in Figur 2 dargestellten Ausgang A2 zugeordnet ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist das Ausgangssignal AA1 um -2 Volt verschoben dargestellt.

[0064] Wie bereits oben erläutert, ist der Pegel des Ausgangssignals AA2 "Low", wenn die Pilotflamme aus ist. Wenn der Pegel des Ausgangssignals "High" ist, dann brennt die Pilotflamme. Ferner ist der Pegel des Ausgangssignals AA1 "High", wenn die Hauptflamme aus ist. Wenn der Pegel des Ausgangssignals AA1 bei "Low" ist, dann brennt die Hauptflamme.

[0065] Figur 4 zeigt für unterschiedliche Flammenkonstellationen und für den Fall eines Fühlerkurzschlusses zwischen der in Figur 2 dargestellten gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung 132 und der gemeinsamen Messsignalleitung 134 die Ausgangssignale AA1 und AA2, welche an den beiden Ausgängen A1 und A2 der Auswerteschaltung 150 anliegen. Sofern kein Fühlerkurzschluss vorliegt, nehmen die Pegel der Ausgangssignale AA1 und AA2 die Werte "Low" und "High" an, die bereits oben beschrieben wurden (AA1 ist auch in Figur 3 um -2 Volt verschoben dargestellt).

[0066] Bei dem in Figur 4 dargestellten beispielhaften Szenario liegt in zwei Zeitfenstern ein Fühlerkurzschluss vor. Der erste Fühlerkurzschluss beginnt bei t_a und endet bei t_b , der zweite Fühlerkurzschluss beginnt bei t_c und endet bei $t_d = 12,8$ Sekunden. Wie bereits oben beschrieben, ist in diesen beiden Fühlerkurzschluss-Zeitfenstern sowohl das Ausgangssignal AA1 als auch das Ausgangssignal AA2 ein Wechselspannungssignal, welches die gleiche Frequenz wie die Wechselspannungsquelle 230 (vgl. Figur 2) aufweist.

[0067] Figur 5 zeigt ein Zeitdiagramm, wie im Rahmen eines intermittierenden Betriebs einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung, welche eine Haupt- und eine Pilotflamme aufweist, ein Fühlerkurzschluss zwischen der in Figur 2 dargestellten gemeinsamen Spannungsversorgungsleitung und der gemeinsamen Messsignalleitung erkannt werden kann. Dazu ist nicht zwingend die in Figur 2 dargestellte Überwachungsvorrichtung 200 mit den beiden Zenerdioden ZD10 und ZD20 erforderlich. Vielmehr kann, wie nachfolgend erläutert, ein Fühlerkurzschluss auch mit der in Figur 1 dargestellten Überwachungsvorrichtung 100 anhand einer zeitlichen Korrelation zwischen einem Schaltzyklus von geschalteten Brennstoff-Zufuhrventilen und den resultierenden an den Ausgängen A1 und A2 ausgegebenen (Flammen) Signalen erkannt werden.

[0068] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird zu einer Zeit t_1 ein Ventil zur Brennstoffzufuhr für die Hauptflamme geöffnet. Das geöffnete Hauptflammen-Ventil ist in Figur 5 durch den Balken 581 dargestellt. Sofern die Überwachungsvorrichtung korrekt arbeitet und die Hauptflamme daraufhin angeht, wovon im Folgenden ausgegangen wird, wird zu einem Zeitpunkt t_2 am Ausgang A1 das Vorhandensein der Hauptflamme angezeigt. Das entsprechende Flammensignal ist in Figur 5 durch den Balken 581a dargestellt.

[0069] Die zeitliche Verzögerung t_2-t_1 hängt u.a. von der Zeitdauer ab, die für den Brennstofftransport von dem

Ventilausgang bis zu dem Ort der Hauptflamme benötigt wird. Für jede Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung kann demzufolge eine von deren Konstruktion abhängige maximale Verzögerungszeit TSA1 ermittelt werden, innerhalb der die Hauptflamme spätestens angehen muss. Diese Verzögerungszeit TSA1 kann je nach Konstruktion der betreffenden Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung zwischen 1 Sekunde und 10 Sekunden liegen. Sollte jedoch innerhalb dieser Zeitspanne TSA1 ab t1 das erste Flammensignal nicht angehen, dann kann davon ausgegangen werden, dass die Flammenüberwachungsvorrichtung defekt ist.

[0070] Wenn das Ventil für die Hauptflamme zu einem Zeitpunkt t5 geschlossen wird, dann wird bei einer korrekt funktionierenden Überwachungsvorrichtung erwartet, dass das Flammensignal 581a für die Hauptflamme innerhalb einer gewissen zeitlichen Verzögerung zu einem Zeitpunkt t6 aus geht. Sollte dies nicht der Fall sein, dann kann davon ausgegangen werden, dass ein Fühlerkurzschluss vorliegt.

[0071] Entsprechendes gilt für das Öffnen (zu einem Zeitpunkt t3) und Schließen (zu einem Zeitpunkt t7) des Ventils für die Brennstoffzufuhr für die Pilotflamme. In Figur 5 ist das geöffnete Pilotflammen-Ventil durch den Balken 582 dargestellt. Bei einer korrekt funktionierenden Überwachungsvorrichtung wird das Flammensignal 582a für die Pilotflamme zu einem Zeitpunkt t4 erscheinen und zu einem Zeitpunkt t8 wieder verschwinden. Sollte das Flammensignal 582a auch nach dem Schließen des Pilotflammen-Ventils noch längere Zeit vorhanden sein, dann kann ebenfalls davon ausgegangen werden, dass ein Fühlerkurzschluss vorliegt. Auch in diesem Fall darf bei einer korrekt funktionierenden Überwachungsvorrichtung die Zeitdifferenz zwischen t3 und t4 nicht größer sein als eine charakteristische Verzögerungszeit TSA2 für das Angehen der Pilotflamme.

[0072] Die in Figur 2 dargestellte Überwachungsvorrichtung 200 ermöglicht aufgrund ihrer prinzipiell drei verschiedenen Ausgangssignale ("Low", "High" und "Wechselspannung"), die an jedem der beiden Ausgänge A1 und A2 anliegen können, eine umfangreiche Fehlerbetrachtung. Dabei können Bauteilfehler der Auswerteschaltung 150 zuverlässig erkannt und die betroffenen Bauteile sogar identifiziert werden. Damit sind z.B. die Anforderungen durch die Normen EN230/EN298 bezüglich des Verhaltens bei Bauteilfehlern erfüllt.

[0073] Die folgende Tabelle 1 zeigt verschiedene Bauteilfehler der Überwachungsvorrichtung 200 und die zugehörigen Ausgangssignale an den Ausgängen A1 und A2. Folgende Abkürzungen sind in der Tabelle 1 verwendet:

C: Kollektor
 B: Basis
 E: Emitter
 L/H/W: Zustand bleibt trotz auftretenden Bauteilfehler un-verändert bei "Low", "High" oder "Wechselspannungssignal"
 AC: Wechselspannungssignal
 FKS: Fühlerkurzschluss
 FS: Flammensignal

[0074] Bei dem Ausgang A1 bedeutet "High", dass kein Flammensignal von der Hauptflamme vorliegt, und "Low", dass ein Flammensignal von der Hauptflamme vorliegt.

[0075] Bei dem Ausgang A2 bedeutet "High", dass ein Flammensignal von der Hauptflamme vorliegt, und "Low", dass kein Flammensignal von der Hauptflamme vorliegt.

Tabelle1:

	Fehlerart	Ausgang A1	Ausgang A2
R1	Unterbruch	"High"	"Low"
R2	Unterbruch	"High"	"Low"
R10	Unterbruch	"High"	L/H/W
R11	Unterbruch	"High"	L/H/W
R12	Unterbruch	L/H/W	L/H/W
R13	Unterbruch	"Low"	L/H/W
R20	Unterbruch	L/H/W	"Low"
R21	Unterbruch	L/H/W	"Low"
R22	Unterbruch	L/H/W	L/H/W

EP 2 520 862 A1

(fortgesetzt)

	Fehlerart	Ausgang A1	Ausgang A2
5	R23 Unterbruch	L/H/W	"Low"
	R24 Unterbruch	L/H/W	"High"
	C1 Unterbruch Kurzschluss	AC (FKS) "High"	AC (FKS) "Low"
10	C2 Unterbruch Kurzschluss	AC (FKS) "High"	AC (FKS) "Low"
	C10 Unterbruch	L/H/W kein FS wenn A2 aktiv	L/H/W
15	Kurzschluss	"High"	L/H/W
	C20 Unterbruch	L/H/W	L/H/W kein FS wenn A1 aktiv
	Kurzschluss	L/H/W	"Low"
20	D10 Unterbruch	"High"	L/H/W
	Kurzschluss	L/H/W	L/H/W
	D20 Unterbruch	L/H/W	"Low"
	Kurzschluss	L/H/W	L/H/W
25	T10 Unterbruch C	"High"	L/H/W
	Unterbruch B	"High"	L/H/W
	Unterbruch E	"High"	L/H/W
	Kurzschluss CE	"Low"	L/H/W
	Kurzschluss EB	"High"	L/H/W
30	Kurzschluss CB	"Low"	L/H/W
	T20 Unterbruch C	L/H/W	"Low"
	Unterbruch B	L/H/W	"High"
	Unterbruch E	L/H/W	"High"
35	Kurzschluss CE	L/H/W	"Low"
	Kurzschluss EB	L/H/W	"High"
	Kurzschluss CB	L/H/W	"Low"

Bezugszeichenliste

[0076]

100	Überwachungsvorrichtung
45 110	erster Flammendetektor
112	Widerstand
114	Strahlungsempfindliches Sensorelement (z.B. UV-Zelle, Fotoelement, ...)
50 116	Diode
120	zweiter Flammendetektor
55 122	Widerstand
124	Strahlungsempfindliches Sensorelement (z.B. UV-Zelle, Fotoelement, ...)

EP 2 520 862 A1

	126	Diode
	130	Spannungsversorgungseinrichtung / Transformator
5	131	gemeinsamer Spannungsausgang / Anschlusskontakt
	132	gemeinsame Spannungsversorgungsleitung
	134	gemeinsame Messsignalleitung
10	138	gemeinsamer Signaleingang / Anschlusskontakt
	150	Auswerteschaltung
15	152	erste Verstärkerschaltung
	154	zweite Verstärkerschaltung
	R	Widerstand
20	D10,D20	Diode
	R10,R20	Widerstand
25	R11,R21	Widerstand
	C10,C20	Kondensator
	R12,R22	Widerstand
30	T10,T20	bipolarer Transistor
	R13,R23	Widerstand
35	R24	Widerstand
	GND	Masse
	A1	erster Ausgang
40	A2	zweiter Ausgang
	Unetz	Netzspannung
45	Usensor	Sensorspannung
	200	Überwachungsvorrichtung
	230	Spannungsversorgungseinrichtung / Wechselspannungsquelle
50	240	Tiefpass-Filterschaltung (zweistufig)
	250	Auswerteschaltung
55	260	Gleichspannungsquelle
	270	Oszilloskop

	S1,S2,S3	Schalter
	R1,R2	Widerstand
5	C1,C2	Kondensator
	ZD10,ZD20	Zenerdiode
10	AA1	Ausgangssignal A1
	AA2	Ausgangssignal A2
	581	Ventil für Pilotflamme (Flamme 1) geöffnet
15	581a	Flammensignal für Hauptflamme (AA1 = "Low")
	582	Ventil für Hauptflamme (Flamme 2) geöffnet
20	582a	Flammensignal für Pilotflamme (AA2 = "Low")
	TSA1	Verzögerungszeit für Zünden der Hauptflamme
	TSA2	Verzögerungszeit für Zünden der Pilotflamme

Patentansprüche

- Überwachungsvorrichtung zum unabhängigen Überwachen des Vorhandenseins einer ersten Flamme und des Vorhandenseins einer zweiten Flamme in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung, die Überwachungsvorrichtung (100, 200) aufweisend

einen ersten Flammendetektor (110), eingerichtet und angeordnet zum Empfangen von erster Strahlung, welche von der ersten Flamme emittiert wird,

einen zweiten Flammendetektor (120), eingerichtet und angeordnet zum Empfangen von zweiter Strahlung, welche von der zweiten Flamme emittiert wird,

eine Spannungsversorgungseinrichtung (130, 230), welche mit den beiden Flammendetektoren (110, 120) verbunden ist und welche eingerichtet ist, eine Wechselspannung mit einer ersten Halbwelle und einer zweiten Halbwelle an die beiden Flammendetektoren (110, 120) anzulegen, und

eine Auswerteschaltung (150, 250), welche mit den beiden Flammendetektoren (110, 120) über einen gemeinsamen Signaleingang (138) verbunden ist, wobei die beiden Flammendetektoren (110, 120) derart eingerichtet und in Bezug zu der Spannungsversorgungseinrichtung (130, 230) und zu der Auswerteschaltung (150, 250) derart geschaltet sind, dass

 - ein während der ersten Halbwelle vorhandenes erstes Messsignal an dem gemeinsamen Signaleingang (138) für die Intensität der ersten Strahlung indikativ ist und
 - ein während der zweiten Halbwelle vorhandenes zweites Messsignal auf dem gemeinsamen Signaleingang (138) für die Intensität der zweiten Strahlung indikativ ist, und

wobei die Auswerteschaltung (150, 250) eingerichtet ist, das erste Messsignal und das zweite Messsignal unabhängig voneinander auszuwerten.
- Überwachungsvorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, ferner aufweisend

eine gemeinsame Spannungsversorgungsleitung (132), welche die Spannungsversorgungseinrichtung (130, 230) sowohl mit dem ersten Flammendetektor (110) als auch mit dem zweiten Flammendetektor (120) verbindet und/oder

eine gemeinsame Messsignalleitung (134), welche sowohl den ersten Flammendetektor (110) als auch den zweiten Flammendetektor (120) mit dem gemeinsamen Signaleingang (138) der Auswerteschaltung (150, 250) verbindet.
- Überwachungsvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei

der erste Flammendetektor (110) ein erstes elektrisch gleichrichtendes Element (116) aufweist und

der zweite Flammendetektor (120) ein zweites elektrisch gleichrichtendes Element (126) aufweist, wobei die beiden gleichrichtenden Elemente (116, 126) in Bezug zu der Spannungsversorgungseinrichtung (130) und zu dem gemeinsamen Signaleingang (138) antiparallel zueinander geschaltet sind.

- 5 **4.** Überwachungsvorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei
der erste Flammendetektor (110) ferner einen ersten Strahlungsdetektor (114) aufweist und
der zweite Flammendetektor (120) ferner einen zweiten Strahlungsdetektor (124) aufweist,
wobei zumindest einer der beiden Strahlungsdetektoren (114, 124) für elektromagnetische Strahlung im Bereich
des ultravioletten Spektralbereichs sensitiv ist.
- 10 **5.** Überwachungsvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
die Auswerteschaltung (150, 250) eine Filterschaltung (R20, C20; R10, C10; 240) aufweist.
- 15 **6.** Überwachungsvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
die Auswerteschaltung (150, 250) aufweist
eine erste Verstärkerschaltung (152), welche zum Verstärken exklusiv des ersten Messsignals eingerichtet ist, und
eine zweite Verstärkerschaltung (154), welche zum Verstärken exklusiv des zweiten Messsignals eingerichtet ist.
- 20 **7.** Überwachungsvorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei
die Auswerteschaltung (250) eine Datenverarbeitungseinheit aufweist, welche eingerichtet ist, basierend auf einem
ersten Ausgangssignal (AA1) der ersten Verstärkerschaltung (152) und auf einem zweiten Ausgangssignal (AA2)
der zweiten Verstärkerschaltung (154) das Vorhandensein eines Fehlers eines elektronischen Bauteils der Auswer-
teschaltung (250) zu erkennen und insbesondere das fehlerhafte Bauteil zu identifizieren.
- 25 **8.** Überwachungsvorrichtung gemäß dem beiden vorangehenden Ansprüche 6 und 7, wobei
die erste Verstärkerschaltung (152) eingangsseitig eine erste Diode (D10, ZD10) aufweist und
die zweite Verstärkerschaltung (154) eingangsseitig eine zweite Diode (D20, ZD20) aufweist,
wobei eine der beiden Dioden anodenseitig mit dem gemeinsamen Signaleingang (138) verbunden ist und die
andere der beiden Dioden kathodenseitig mit dem gemeinsamen Signaleingang (138) verbunden ist.
- 30 **9.** Überwachungsvorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei
die erste Diode eine erste Zenerdiode (ZD10) ist und/oder die zweite Diode eine zweite Zenerdiode (ZD20) ist.
- 35 **10.** Überwachungsvorrichtung gemäß dem vorangehenden Anspruch, wobei
die Durchbruchsspannung von zumindest einer der beiden Zenerdioden (ZD10, ZD20) derart dimensioniert ist, dass
die zumindest eine Zenerdiode
 - (a) bei einem fehlerfreien Anschluss der beiden Flammendetektoren (110, 120) an die Spannungsversorgungs-
einrichtung (230) und an den gemeinsamen Signaleingang (138) in einem Spannungsbereich betrieben wird,
welcher kleiner ist als die Durchbruchsspannung, und
 - (b) bei einem Kurzschluss zwischen der Spannungsversorgungseinrichtung (230) und dem gemeinsamen Si-
gnaleingang (138) in einem Spannungsbereich betrieben wird, welcher größer ist als die Durchbruchsspannung.
- 40 **11.** Verfahren zum unabhängigen Überwachen des Vorhandenseins einer ersten Flamme und des Vorhandenseins
einer zweiten Flamme in einer Brennstoff-Verbrennungsvorrichtung, das Verfahren aufweisend
Anlegen einer von einer Spannungsversorgungseinrichtung (130, 230) bereitgestellten Wechselspannung mit einer
ersten Halbwelle und einer zweiten Halbwelle an einen ersten Flammendetektor (110) und an einen zweiten Flam-
mendetektor (120),
Empfangen einer ersten Strahlung, welche von der ersten Flamme emittiert wird, mittels des ersten Flammendetek-
tors (110),
Empfangen einer zweiten Strahlung, welche von der zweiten Flamme emittiert wird, mittels des zweiten Flammen-
detektors (120),
zuführen eines während der ersten Halbwelle vorhandenen ersten Messsignals von dem ersten Flammendetektor
(110) an einen gemeinsamen Signaleingang (138) einer Auswerteschaltung (150, 250), wobei das erste Messsignal
für die Intensität der ersten Strahlung indikativ ist,
zuführen eines während der zweiten Halbwelle vorhandenen zweiten Messsignals von dem zweiten Flammende-
tektor (120) an den gemeinsamen Signaleingang (138) der Auswerteschaltung (150, 250), wobei das zweite Messsi-
gnal für die Intensität der zweiten Strahlung indikativ ist, und

EP 2 520 862 A1

Überwachen des Vorhandenseins der ersten Flamme und des Vorhandenseins der zweiten Flamme mittels der Auswerteschaltung (150, 250) basierend auf dem ersten Messsignal und dem zweiten Messsignal.

12. Verfahren nach dem vorangehenden Anspruch, ferner aufweisend

- 5 Löschen der ersten Flamme,
Auswerten des ersten Messsignals, und
wenn die Auswertung des ersten Messsignals fälschlicherweise ein Vorhandensein der ersten Flamme anzeigt,
Betrachten der Überwachungsvorrichtung (100, 200) als fehlerhaft.

10

15

20

25

30

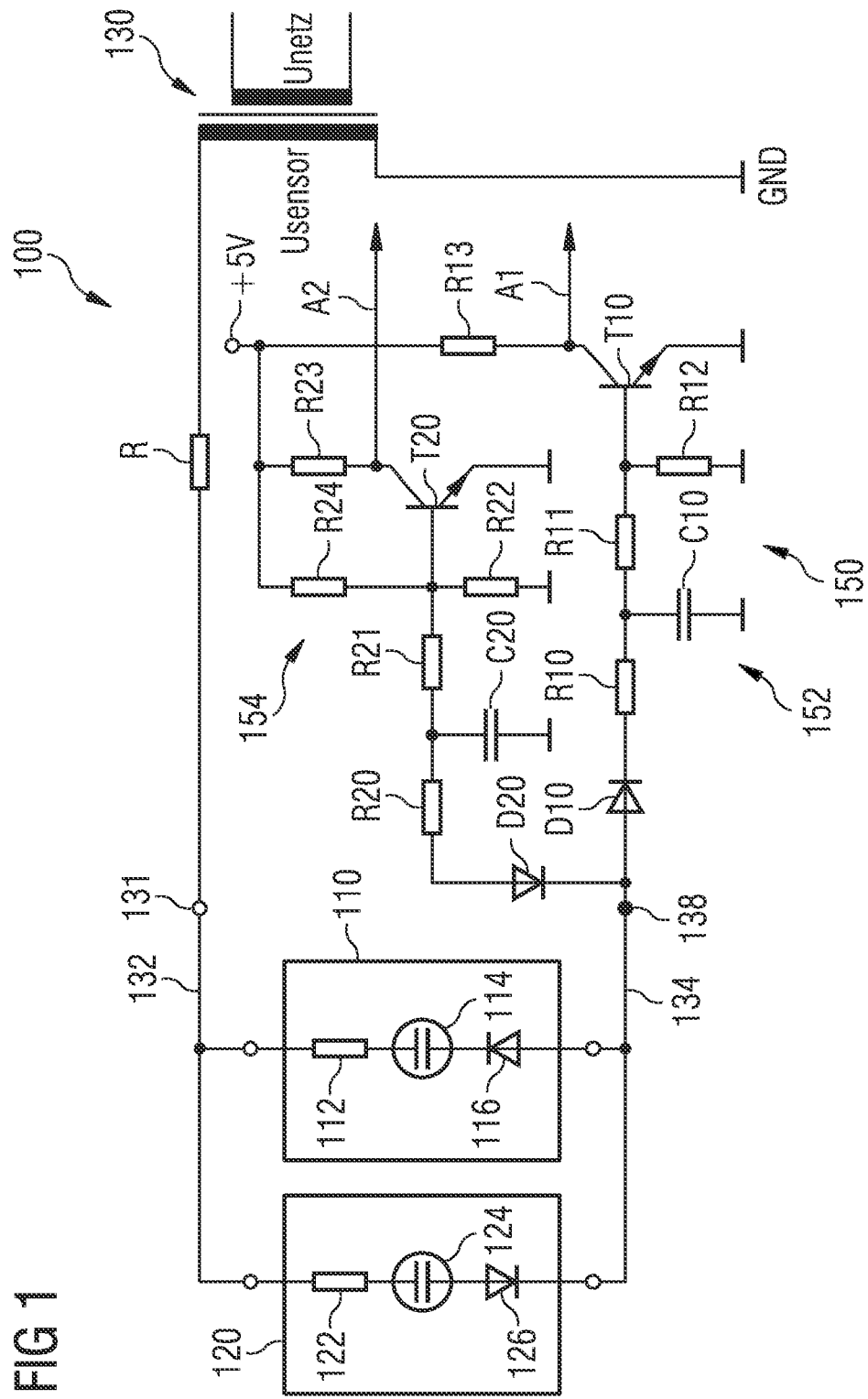
35

40

45

50

55



256

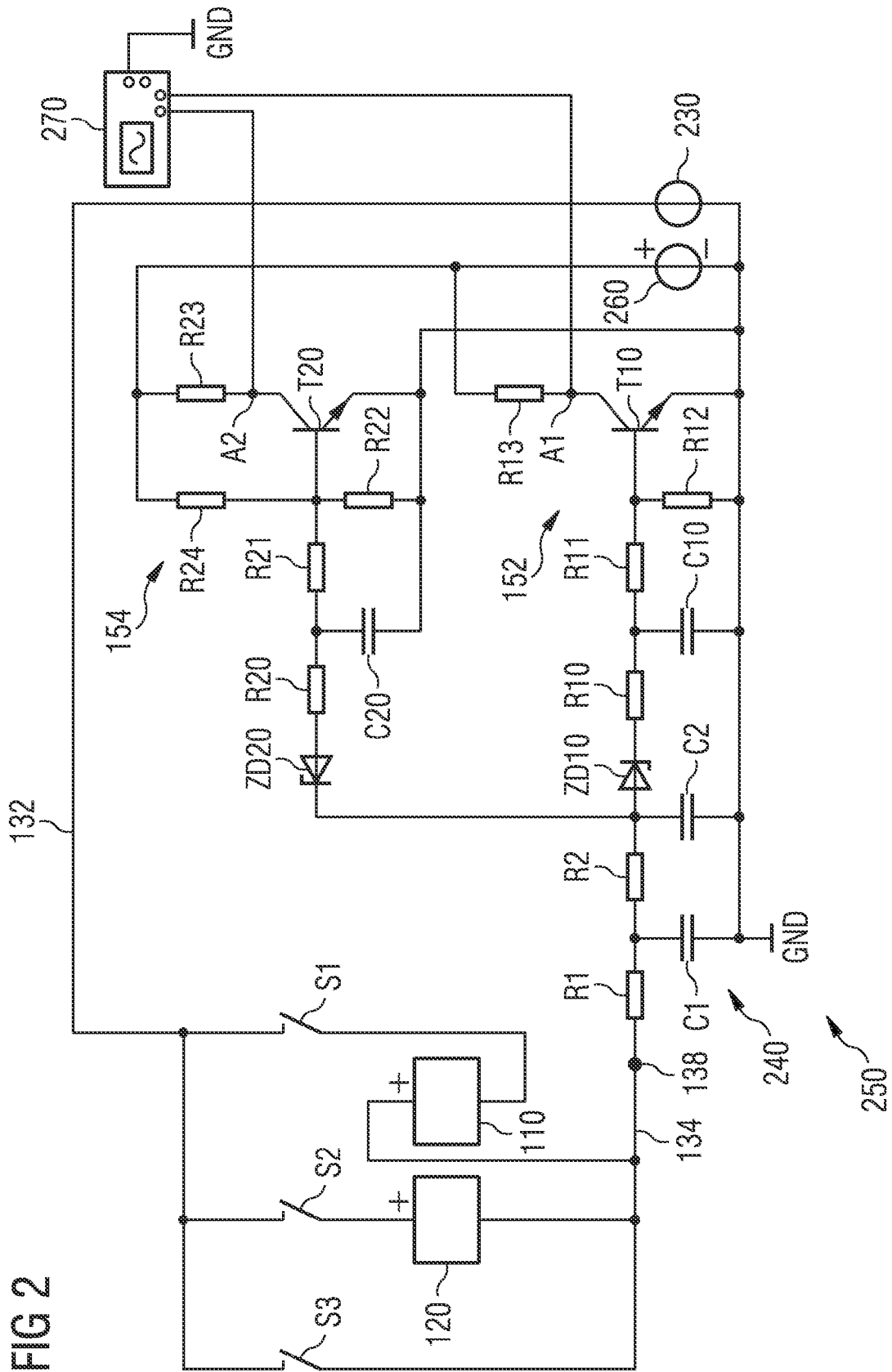


FIG 3

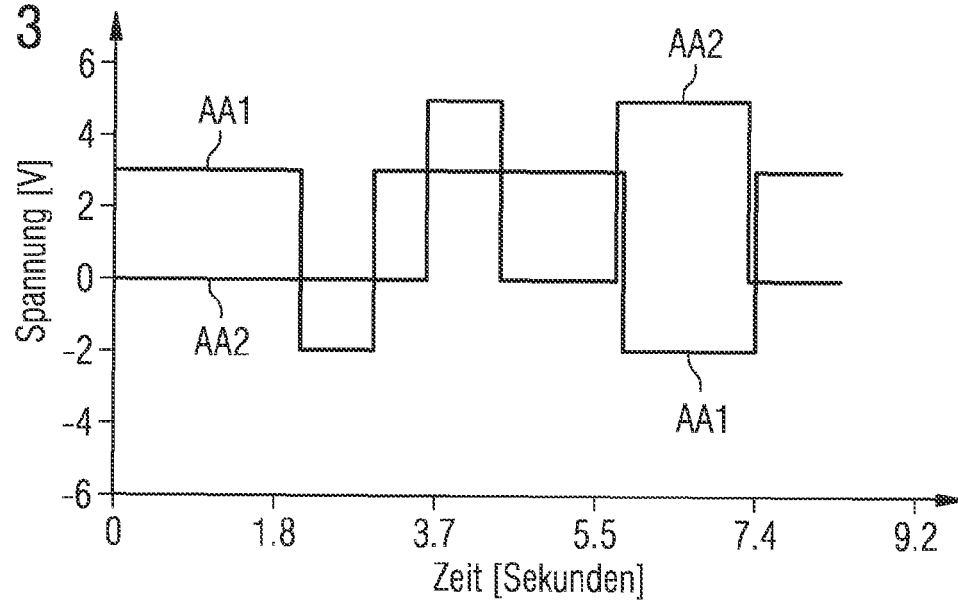


FIG 4

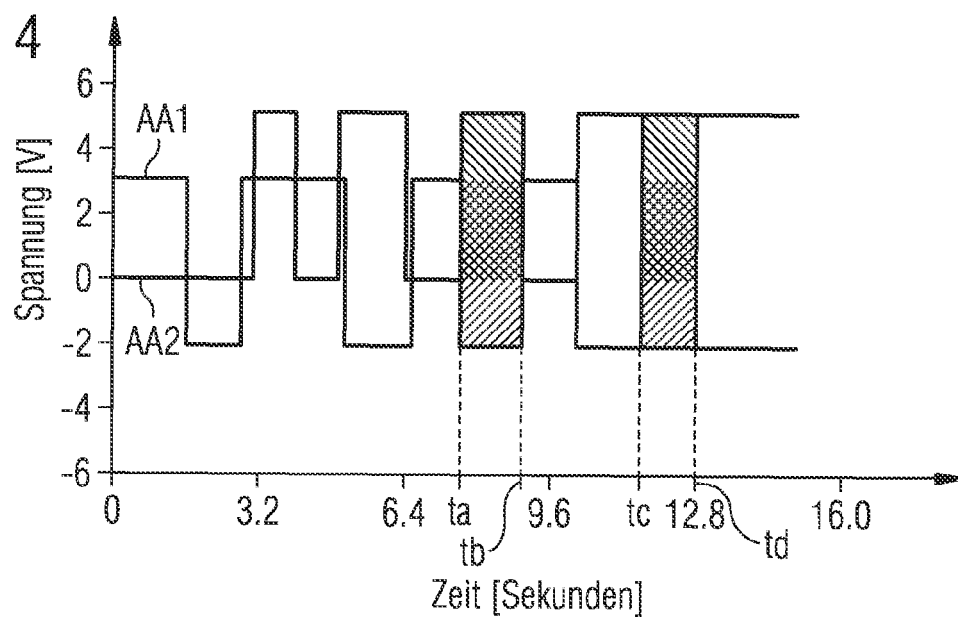
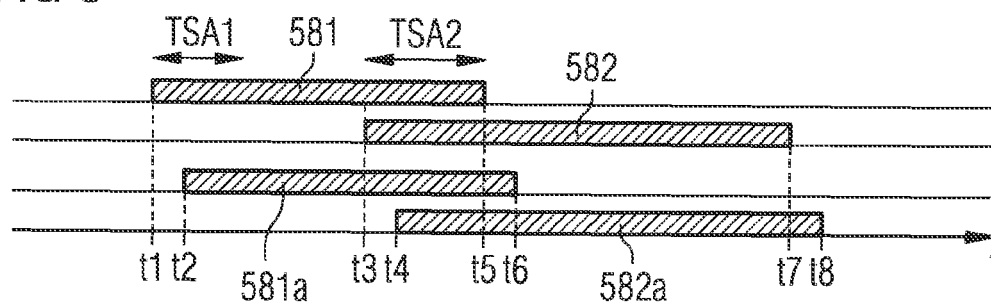


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 11 16 4502

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 548 395 A (GILBERT LYMAN F) 15. Dezember 1970 (1970-12-15) * Spalte 4, Absatz 43 - Absatz 56; Abbildung 1 *	1	INV. F23N5/08 F23N5/24
A	EP 0 334 027 A1 (LEIPZIG GERAETE & REGLERWERK [DD] HARTMANN & BRAUN LEIPZIG GMBH [DE]) 27. September 1989 (1989-09-27) * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 3, Zeile 23 * * Spalte 4, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 40; Abbildung 1 *	1	
A	US 2003/234582 A1 (ORLOFF BRIAN L [US]) 25. Dezember 2003 (2003-12-25) * Absätze [0001], [0004] * * Absatz [0014] - Absatz [0019] *	1	
A	US 3 737 664 A (OLDENBURG J ET AL) 5. Juni 1973 (1973-06-05) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 12 67 776 B (ELECTRONICS CORP AMERICA) 9. Mai 1968 (1968-05-09) * das ganze Dokument *	1	F23N G01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		16. November 2011	Harder, Sebastian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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 11 16 4502

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.

16-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3548395 A	15-12-1970	KEINE	
EP 0334027 A1	27-09-1989	DE 58907538 D1 EP 0334027 A1	01-06-1994 27-09-1989
US 2003234582 A1	25-12-2003	CA 2432519 A1 US 2003234582 A1	20-12-2003 25-12-2003
US 3737664 A	05-06-1973	DE 1920537 A1 DK 124709 B FR 2007226 A1 GB 1261092 A NL 6906326 A NO 124221 B SE 331148 B US 3737664 A	20-11-1969 13-11-1972 02-01-1970 19-01-1972 31-10-1969 20-03-1972 14-12-1970 05-06-1973
DE 1267776 B	09-05-1968	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Flammenüberwachung an Öl- und Gasbrennern.
Siemens Building Technologies, CC1Z7302de,
HVAC Products, 16. Februar 2005 [0005]