



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.04.2012 Patentblatt 2012/15

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

(21) Anmeldenummer: **10013450.1**

(22) Anmeldetag: **08.10.2010**

(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: **BFI Automation Dipl.-Ing. Kurt-Henry Mindermann GmbH**
40883 Ratingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Mindermann, Kurt-Henry, Dr.**
40883 Ratingen (DE)
• **Mindermann, Jens Michael**
40883 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: **Henseler, Daniela et al**
Sparing Röhl Henseler
Patentanwälte
Postfach 14 04 43
40074 Düsseldorf (DE)

(54) **Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme**

(57) Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme mit einer UV-Röhre, die über einen Betriebswiderstand mit einer Gleichspannung versorgbar ist, wobei mindestens zwei so angeordnete UV-Röhren (1, 2) vorgesehen sind, die das im Wesentlichen selbe Sichtfeld aufweisen, und die zwei UV-Röhren (1, 2) über eine Steuerung nacheinander mit einem Abstand einer vorgegebenen Zeit innerhalb eines vorbestimmten

Zeitintervalls ein- und ausschaltbar sind, so dass die UV-Röhren (1, 2) für eine vorbestimmbare Zeitspanne eingeschaltet sind, wobei die Anzahl von jeder UV-Röhre (1, 2) erhaltener Impulse erfassbar und miteinander vergleichbar ist, wobei zwischen dem Aus- und Einschalten der UV-Röhren (1, 2) die Anode der jeweiligen UV-Röhre (1, 2) auf Massepotenzial legbar ist zur Absaugung einer Ionisierung im Entladungsbereich.

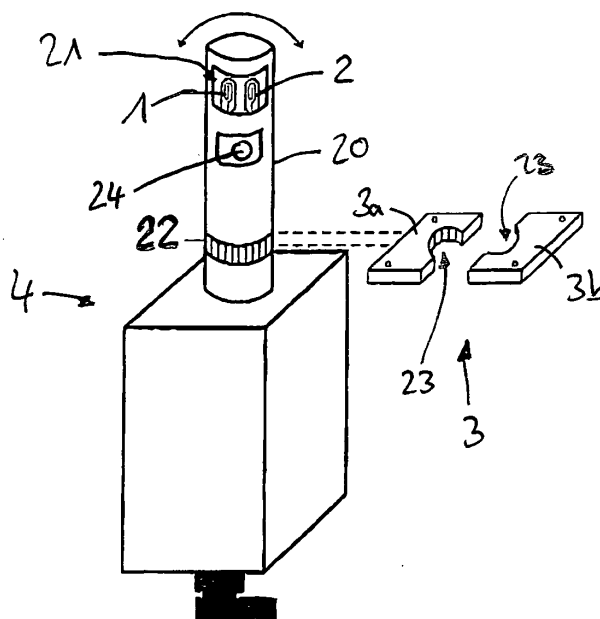


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme und eine Methode zum Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 13.

[0002] Vorrichtungen zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme werden als Flammenwächter bei der Überwachung von Verbrennungsanlagen und als Flammenmelder im Bereich des Brandschutzes verwendet.

[0003] Das Ziel eines jeden Betreibers von Verbrennungsanlagen ist, bei sicherheitstechnischem Fortschritt und optimaler Verfügbarkeit den Gesamtwirkungsgrad seiner Feuerung zu verbessern, den Schadstoffausstoß zu verringern und den Verbrennungsprozess sicher zu überwachen.

[0004] Zur sicheren Überwachung sind Strahlungsdetektoren vorgesehen, die Strahlungen nach einer festen Gesetzmäßigkeit in eine messbare elektrische Größe umwandeln. Bei Unterschreiten eines festlegbaren Schwellenwerts für die gemessene Größe ist ein "Flamme-Aus"-Signal erzeugbar, woraufhin die Brennstoffversorgung aus Sicherheitsgründen abschaltbar ist.

[0005] Bei den Strahlungsdetektoren unterscheidet man zwischen fotoelektrischen und thermischen Detektoren, die unterschiedliche Strahlungsempfindlichkeiten aufweisen und - entsprechend der gestellten Aufgabe - in Bezug auf die zu erfassenden Parameter eingesetzt werden.

[0006] Die fotoelektrischen Detektoren sprechen auf die Energiequanten einer Strahlung an und sind in ihrer spektralen Empfindlichkeit von der Wellenlänge abhängig.

[0007] Insbesondere aus Preisgründen werden nach wie vor UV-Röhren zur Flammenüberwachung als Flammenfühler bzw. Flammenwächter eingesetzt, jedoch besteht grundsätzlich das Problem, dass bei diesen Bauelementen sogenannte "Durchzündler" auftreten können. Es kann ohne äußere UV-Bestrahlung eine Glimmentladung stattfinden, die die an der UV-Röhre angeschlossene Elektronik nicht von einem normalen Flammensignal unterscheiden kann.

[0008] Es sind mehrere Lösungen bekannt, wie Durchzündler erkannt und sicherheitsgerichtet verarbeitet werden können.

[0009] Aus DE 1 256 828 A ist beispielsweise bekannt, die Fotozelle nur periodisch mit der von einer Flamme stammenden UV-Strahlung zu beaufschlagen, indem ein UV-empfindliches Element durch eine rotierende Lochscheibe nur periodisch der Strahlung ausgesetzt wird. Mit einer Überwachungsschaltung, die Kondensatoren und Transistoren aufweist, kann in Verbindung mit der rotierenden Lochscheibe ein Durchzünden des UV-empfindlichen Elements erkannt werden.

[0010] Grundsätzlich wird also, um ein Durchzünden zu erkennen, die eintreffende Strahlung durch einen Blendenmechanismus periodisch unterbrochen. Treten in dieser Dunkelphase weitere Entladungen in der Röhre

auf, so wird das von der an der UV-Röhre angeschlossenen Elektronik erkannt, das heißt, es kommt zur Abschaltung eines Flammenrelais.

[0011] Ein mechanisch ausgestalteter Blendenmechanismus, der periodisch die eintreffende Strahlung unterbricht, hat verschleißbedingt eine begrenzte Lebensdauer. Verlängert man die Zeiten zwischen zwei aufeinanderfolgenden Verschlüssen der mechanischen Blende, so wird der Schaltaufwand geringer, Durchzündler zwischen den beiden Verschlüssen der Blende festzustellen; das Detektorelement sollte neu und sicher gestaltet werden.

[0012] Verringert man die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Verschlüssen des Blendenmechanismus, so wird zwar die Sicherheit in Bezug auf die Erkennung eines Durchzünders erhöht, es nimmt jedoch auch der mechanische Verschleiß in Bezug auf den Blendenmechanismus zu. Außerdem können Abweichungen von der Justage der Blende und zum Beispiel Verschmutzungen durch Abrieb zu einem Ausfall der Flammenüberwachung führen.

[0013] Aus DE 1 293 837 A ist eine Einrichtung zur Überwachung eines eine UV-Röhre aufweisenden Impulsgebers auf Fehler der UV-Röhre bekannt, bei der eine Schwellwertschaltung am Ausgang des Impulsgebers so bemessen ist, dass sie nur auf solche Impulse anspricht, die bei einwandfrei arbeitender UV-Röhre auftreten. Dabei können bestimmte Signalformen und -werte unterstellt werden, die zu einer fehlerbehafteten Erkennung von Durchzündern oder Fremdstrahlung führen.

[0014] Die DE 1 955 338 B beschreibt, es sei bekannt, zwei dieselbe Flamme überwachende UV-Fotozellen zu verwenden, denen aus mindestens zwei Relais bestehende Relaiskreise nachgeschaltet sind. Die Relaiskreise weisen nur dann einen Schaltzustand auf, der eine Brennstoffzufuhr zulässt, wenn die Summe der Signale - ein an einem Vorwiderstand auftretender Spannungsabfall - von den UV-Fotozellen einen bestimmten Wert überschreitet, und die Differenz der beiden Spannungsabfälle einen bestimmten Wert unterschreitet. Es wird beschrieben, dass eine Erkennung eines Durchzündens ohne Bedeutung ist, solange die zweite UV-Fotozelle einwandfrei arbeitet. Dies ist nachteilig für Brenner, die ein halbes Jahr und länger ununterbrochen in Betrieb sind, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass während dieser Zeit auch beide UV-Fotozellen durchzünden. Die DE 1 955 338 B beschreitet daher den Weg, mit einer einzigen UV-Fotozelle und einem nachgeschalteten Kanal ohne Verwendung mechanischer Elemente einen UV-Flammenwächter auszugestalten. Das Durchzünden einer UV-Fotozelle erkenne man dadurch, dass eine konstante Gasentladung am Vorwiderstand eine Gleichspannung erzeuge, die als Signal für den Fehlzustand der UV-Fotozelle ausgenutzt wird. Dazu ist eine (Fremd-)Strahlung notwendig.

[0015] Aus DE 26 29 321 A1 ist eine Einrichtung zur Flammen-Überwachung bei Brennern in Feuerungsan-

lagen bekannt, bei der vor dem optischen Flammenfühler eine elektronisch steuerbare Flüssigkristallblende angebracht ist, durch die allein das optische Signal von der Flamme auf den Flammenfühler gelangt und die periodisch vom transparenten Zustand in den abgedunkelten Zustand gesteuert ist. Das modulierte Lichtsignal vom Flammenfühler wird über einen Frequenzfilter zur Flammenüberwachung ausgewertet. Die DE 26 29 321 A1 beschreibt also den Weg, für die Abschattung des Flammenfühlers eine Flüssigkristallblende zu verwenden, die keine (fein-)mechanischen Bauteile benötigt. Diese Anwendung führt in der Praxis zu einer hohen Dämpfung der UV-Strahlung und zu einer Unempfindlichkeit, die für die gewünschten Messzwecke nicht mehr ausreicht. Aus dem Vorgenannten wird deutlich, dass mehrere Lösungen vorgeschlagen wurden, einen sichere Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme bzw. ein Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme zu konzipieren, der Durchzünder bzw. ein Fehlverhalten zuverlässig erkennt. Die vorgeschlagenen Lösungen bergen jedoch alle einen Nachteil, der zu einem hohen Verschleiß und/oder einer aufwändigen Konstruktion mechanischer Bauteile oder elektronischer Schaltungen führt, wobei Kompromisse in Kauf genommen werden.

[0016] Aufgabe der Erfindung ist es demnach eine Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme bzw. ein Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme zu schaffen, mit der bzw. dem das Vorhandensein einer Flamme mit geringem Aufwand und hoher Standzeit bei ständiger Funktionssicherheit und Verfügbarkeit gegeben ist.

[0017] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 13 gelöst.

[0018] Hierdurch wird eine Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme bzw. ein Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme geschaffen, wobei mindestens zwei so angeordnete UV-Röhren vorgesehen sind, die das im Wesentlichen selbe Sichtfeld aufweisen. Das heißt, mit den UV-Röhren ist der im Wesentlichen gleiche Flammenbereich der Flamme überwachbar. Die UV-Röhren sind über einen Betriebswiderstand mit einer Gleichspannung versorgbar. Über eine Steuerung sind die zwei UV-Röhren nacheinander ein- und ausschaltbar innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls. Das heißt, eine der beiden UV-Röhren wird jeweils über den Betriebswiderstand mit der Gleichspannung versorgt, also eingeschaltet, während die andere ausgeschaltet ist. Nach einem Ausschalten der zuvor mit der Gleichspannung versorgten UV-Röhre wird die andere der beiden UV-Röhren eingeschaltet. Es gibt keinen Zeitbereich, in dem beide UV-Röhren gleichzeitig zusammen eingeschaltet sind. In das vorbestimmte Zeitintervall fällt sowohl das Ein- und das Ausschalten der beiden UV-Röhren als auch eine Zeit, die zwischen dem Ausschalten der einen UV-Röhre und dem Einschalten der anderen UV-Röhre verstreicht. Diese Zeit ist über die Steuerung vorgebbbar. Es ist also über die Steuerung eine

Zeit bzw. ein Abstand zwischen dem Ausschalten der einen UV-Röhre und dem Einschalten der anderen UV-Röhre vorbestimmbar. Die UV-Röhren werden für eine vorbestimmbare Zeitspanne eingeschaltet. Bei Auftreffen einer UV-Strahlung erfolgt in der UV-Röhre eine Zündung, und ein Strom fließt über den Betriebswiderstand durch die Röhre mit einem Spannungsabfall bis unter die Brennspannung. Dadurch muss die Zündung in der UV-Röhre unmittelbar abreißen. Danach erreicht die Betriebsspannung wieder ihren ursprünglichen Wert, der oberhalb der Zündspannung liegt, wobei eine erneute Zündung startet, wenn UV-Strahlung auftritt. Dieser Vorgang wiederholt sich schnell hintereinander, so dass Impulse pro Zeitraum, in dem die UV-Röhre eingeschaltet ist, entstehen, deren Anzahl abhängig von der Intensität der UV-Strahlung ist. Diese Impulse werden für jede der beiden UV-Röhren erfasst und miteinander verglichen. Zwischen dem Aus- und Einschalten der UV-Röhren wird die Anode der jeweiligen UV-Röhre auf Massepotenzial gelegt zur Absaugung einer Ionisierung im Entladungsbereich. Die Anode der ausgeschalteten UV-Röhre wird auf Massepotenzial gelegt. Sollten Differenzen der von jeder UV-Röhre enthaltenen Signale ermittelt werden, können diese für eventuell nötige Alarmmeldungen oder Abschaltungen des Brenners verwendet werden. Sollten Durchzünderimpulse in einer UV-Röhre während eines möglichen Dauerbetriebs des Brenners auftreten, addieren sich diese Durchzünderimpulse zu den Impulsen, die von der zu überwachenden UV-Strahlung stammen. Die Durchzünder werden somit erfasst und gelangen mit zur Auswertung. Ferner wird eine ungleichmäßige Alterung der UV-Röhren durch einen Vergleich der erfassten Signale der beiden UV-Röhren erkannt. Das Vorhandensein einer Flamme wird sicher redundant vollelektronisch ohne mechanischen Verschleiß erkannt. Das Erkennen der Flamme ist sicher, da eine Selbstprüfung der UV-Röhren ständig erfolgt. Die Selbstprüfung ist unabhängig davon, ob eine Flamme vorhanden ist oder nicht. Durch eine weitere doppelte Absicherung bei den Auswertungen analog und parallel zu der digital geschalteten Auswertung, erhält man die geforderte hohe Sicherheit bei guter Verfügbarkeit. Die zusätzliche Verwendung der Impulszahl führt zu einer Verwendung einer verlässlicheren Größe als der Entladestrom oder die Spannung, die bisher im Stand der Technik erfasst wird, da bei dem zu messenden Strom oder der Spannung noch die Glühionisation einen negativen Einfluss haben könnte. Die aufgrund längerer Betriebszeit und längerer Lagerung möglicherweise auftretenden Durchzünder werden sicher erkannt.

[0019] Vorzugsweise ist die Steuerung zur programmierbaren Festlegung von Einschalt- und Ausschalt-schwellen ausgestaltet, so dass auch starke Einflüsse infolge der Alterung der Röhren aufgrund von Glühzündungen erkannt werden. Plötzlich auftretende Ionisationswolken, die zu Pulszündungen führen, können die registrierbaren Durchzündungen einleiten. Auch dies würde innerhalb kürzester Zeit erkannt.

[0020] Die erfindungsgemäße Selbstprüfung auch bei nicht vorhandener Flamme führt beispielsweise bei in Bereitschaft stehenden Gasblöcken in Kraftwerken zu einer besseren Verfügbarkeit. Auch wenn die Gasblöcke nicht befeuert werden, findet die Selbstprüfung statt. Schon bevor der Gasblock befeuert werden soll, kann erkannt werden, dass die Vorrichtung defekt ist bzw. Durchzündender der UV-Röhren auftreten. Die Vorrichtung kann dann sofort ausgetauscht werden. Bei bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen findet nur kurz vor dem Befeuern eine (Vorbelichtungs-)Kontrolle statt, die dazu führen kann, dass der Brenner bzw. der Gasblock nicht in Betrieb genommen werden kann, da zuvor die Vorrichtung ausgetauscht werden muss. Da der Austausch nach Anfrage zum Befeuern des Gasblocks erfolgt, ist die Verfügbarkeit bisher reduziert. Die Vorrichtung und das Verfahren finden Anwendung als Flammenwächter.

[0021] Hinsichtlich des Brandschutzes führt die ständige Selbstprüfung im Hinblick auf eine ungleichmäßige Alterung der UV-Röhren zu einer Selbstdiagnose, wann die Vorrichtung erneuert bzw. gewechselt werden muss. Die Vorrichtung und das Verfahren finden Anwendung als Flammenmelder.

[0022] Die bisher beschrittenen Lösungswege zur Erkennung des Fehlverhaltens von UV-Röhren beim Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme gingen einen anderen Weg. Trotz des Alters der vorgeschlagenen Lösungsmöglichkeiten erkannte der Erfinder als Erster, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren die Nachteile der aus dem Stand der Technik bisher bekannten Vorrichtungen bzw. Verfahren überwindet.

[0023] Vorzugsweise wird die erforderliche Hochspannungserzeugung für die UV-Röhren über eine Kaskadenschaltung nach Villard mit einer Ladepumpe für die Frequenz erzeugt, wobei eine Steuerspannung im Niederspannungsbereich mit ein bis fünf Volt Gleichspannung vorliegt. Die Villard-Kaskadenschaltung ist mit einer Versorgungsspannung von 24 Volt DC wie in den üblichen und gebräuchlichen Schaltanlagen betreibbar. Durch die gewählte Konstruktion der Hochspannungserzeugung mittels Kaskadenschaltung werden die Nachteile der auf dem Markt bekannten Netzteilösungen vermieden. Beispielsweise wäre ein Schalttransformator oder ein Netztransformator auch eine sehr teure und zudem platzintensivere Lösung.

[0024] Vorzugsweise ist die Höhe der Gleichspannung durch die Steuerung vorwählbar, um die UV-Röhre mit einer vorbestimmten Empfindlichkeitseinstellung betreiben und einer Selbst- bzw. Eigenprüfung unterziehen zu können. So kann sehr leicht zu einem vorwählbaren Zeitpunkt die an die jeweilige UV-Röhre anlegbare Gleichspannung zum Betrieb der UV-Röhre automatisch auf einen vorbestimmten Wert geändert werden, beispielsweise kann eine Erhöhung um ungefähr 15% gemäß EN-Norm 298 bzw. TÜV-Vorschrift von beispielsweise 236 Volt auf 271 Volt vorgesehen sein. Die Gesamtempfindlichkeit und Anzahl der Impulse bei UV-Bestrahlung ist

von der Gleichspannung stark abhängig. Die Zahl der Impulse nimmt mit der Erhöhung der Gleichspannung stark zu. Eine Erhöhung von etwa 10% der Gleichspannung führt zu einer Erhöhung der relativen Empfindlichkeit um etwa 50%. So ändern sich in der Regel die Empfindlichkeiten bei einer Steigerung der Gleichspannung von etwa -10% bis etwa +10% um etwa 100%. Wird im Rahmen der Erhöhung der Betriebsspannung nicht die erwartete bzw. vorberechenbare Impulsanzahl ermittelt, ist die UV-Röhre defekt. Mit der Betriebsspannungsänderung der UV-Röhre findet somit eine Selbstprüfung durch die Steuerung statt. Je größer die Erhöhung der Betriebsspannung gewählt wird, desto empfindlicher ist die Einstellung hinsichtlich eines Selbsttests der UV-Röhre.

[0025] Vorzugsweise erfolgt die Erhöhung der Gleichspannung für jede UV-Röhre periodisch, wobei insbesondere bei einem aufeinanderfolgenden Einschalten der beiden UV-Röhren nicht gleichzeitig bei beiden eine Erhöhung der Gleichspannung beim Betrieb der UV-Röhre stattfindet.

[0026] Vorzugsweise sind die UV-Röhren über eine drehbare verrastbare Einheit ausrichtbar auf die Flamme. Dadurch kann die Ausrichtung der Röhren sehr genau drehbar und arretierbar an einem Gehäuse vorgenommen werden. Dabei ist es möglich, dass die UV-Strahlung axial oder radial auf die Einheit mit den UV-Röhren einstrahlt. Bei einer radialen Einstrahlung auf die Einheit, ist eine geringe Längserstreckung in Richtung senkrecht zur überwachenden Flamme oder einer plötzlich auftretenden Flamme möglich.

[0027] Vorzugsweise sind die UV-Röhren im Gehäuse bzw. der Einheit über Steckanschlüsse mit gesicherter Arretierung in der Einheit befestigbar, so dass im Servicefall die Röhren im Block leicht austauschbar sind. Der Austausch kann über den Austausch einer kompletten Einheit bzw. eines von der Einheit abtrennbaren Abschnitts erfolgen, was die Wartung und/oder Reparatur vereinfacht.

[0028] Vorzugsweise liegt die Steuerung als SMD, d.h. Oberflächen bestücktes Bauteil bzw. Flachbauelement, vor. Die zulässige Umgebungstemperatur kann abhängig von den Daten der gewählten UV-Röhren auf maximal 120° C erhöht werden. Vorzugsweise ist das Zeitintervall im Bereich einer Sekunde und die Zeit, die die UV-Röhren jeweils eingeschaltet sind, im Bereich von einigen Hundert Millisekunden. Die Zeit, die die UV-Röhren jeweils auf Massepotenzial gelegt sind, ist im Bereich von einigen Millisekunden, so dass ein Fehler im Bereich von innerhalb einer Sekunde sofort erkannt wird. Eine sichere Überwachung ist damit gewährleistet. Eine rechtzeitige Abschaltung oder Fehlermeldung, insbesondere auch bei Dauerbetrieb und lange unbeaufsichtigtem Betrieb der Brenner über 72 Stunden, ist damit gewährleistet sowie auch die Bereitschaft im Stillstand.

[0029] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch UV-Röhren einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 zeigt schematisch die in Fig. 1 gezeigten UV-Röhren eingebaut in einen Brennraum eines Brenners;

Fig. 3 zeigt schematisch ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 4 zeigt schematisch ein Blockschaltbild eines Monitorkanals der in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 5 zeigt schematisch eine Auswertung von der als Flammenwächter verwendeten erfindungsgemäßen Vorrichtung ermittelten Signalen bei korrekt arbeitenden UV-Röhren sowohl bei vorhandener Flamme und nicht vorhandener Flamme; und

Fig. 6 zeigt schematisch eine Auswertung von der als Flammenwächter verwendeten erfindungsgemäßen Vorrichtung ermittelten Signalen bei einer defekten UV-Röhre mit nicht vorhandener Flamme.

[0030] Fig. 1 zeigt UV-Röhren 1, 2 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung weist mindestens die zwei UV-Röhren 1, 2 auf, die über einen Betriebswiderstand mit einer Gleichspannung versorgbar sind. Die beiden UV-Röhren 1, 2 weisen im Wesentlichen dasselbe Sichtfeld auf, so dass sie den gleichen Flammenbereich einer Flamme erfassen. Die beiden UV-Röhren 1, 2 sind nahe beieinander angeordnet und in Richtung einer zu überwachenden bzw. möglichen auftretenden Flamme exponierbar.

[0031] Es ist eine Einheit 4 vorgesehen, an der die beiden UV-Röhren 1, 2 angeordnet bzw. befestigt sind. Die beiden UV-Röhren 1, 2 sind mittels Steckanschlüssen mit gesicherter Arretierung in einem zylindrischen Abschnitt 20 der Einheit 4 lösbar befestigt. Der zylindrische Abschnitt 20 der Einheit 4 weist ein radial ausgerichtetes Fenster 21 auf, das die UV-Röhren 1, 2 mit ihrem vorderen Bereich gegenüber der Flamme exponiert, so dass die beiden UV-Röhren 1, 2 insbesondere auf die Flammenwurzel der zu überwachenden bzw. einer möglicherweise auftretenden Flamme ausrichtbar sind. Die Einheit 4 wird in einem Montagehalter 3 sicher gehalten. Für eine drehbare Arretierung zur Ausrichtung der UV-Röhren 1, 2 auf die Flamme weist der zylindrische Abschnitt 20 der Einheit 4 eine Außenverzahnung 22 auf. Der Montagehalter 3 besitzt eine Ausnehmung, in die der zylindrische Abschnitt 20 einführbar ist und die ihrerseits eine der Außenverzahnung 22 entsprechende bzw. komplementäre Verzahnung 23 aufweist. In Fig. 1 ist der Montagehalter 3 als aus zwei Montagehalterabschnitten 3a, 3b ausgestaltete Aufnahme für die Einheit 4 dargestellt. Die beiden Montagehalterabschnitte 3a, 3b nehmen die zylindrische Einheit 20 mit ihrer Außenverzahnung 22 in der Ausnehmung mit der Verzahnung 23 auf. Der Montagehalter 3 ist schwenkbar befestigt, so dass die im zylindrischen Abschnitt 20 der Einheit 4 angeordneten UV-Röhren 1, 2 auf die zu überwachende Flamme bzw. eine möglicherweise auftretende Flamme ausgerichtet werden können.

[0032] Die Einheit 4 wird in dem Montagehalter 3 mit einem Abgleich eingerastet. Bei optimaler Ausrichtung sind die beiden UV-Röhren 1, 2 auf die Flammenwurzel ausgerichtet, da dort der UV-Anteil am höchsten ist. Die UV-Röhren 1, 2 erfassen im optimierten Fall jeweils die hälftige Flammenwurzel, dass heißt, eine der beiden UV-Röhren 1, 2 erfasst den "rechten" und die andere der beiden UV-Röhren 1, 2 den "linken" Bereich der Flammenwurzel. Bei optimaler Ausrichtung und bei identischem Verhalten der beiden UV-Röhren 1, 2 wird bei vorhandener Flamme eine identische Impulsanzahl bei gleicher Zeiteinheit gemessen. Durch eine eventuell unterschiedlich eingestellte Gleichspannung zum Betrieb der UV-Röhren 1, 2 lassen sich unterschiedliche erfasste Impulsanzahlen der beiden UV-Röhren 1, 2 bei einem Abgleich ausgleichen.

[0033] In Fig. 2 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 1 vor einem Brennraum eines Brenners als Flammenwächter angeordnet dargestellt. In der Fig. 2 sind zwei Flammenwächter vorgesehen, die auf die Flammenwurzel (der mit w bezeichnete Bereich der Flamme) ausgerichtet sind. Die Einheiten 4 sind in den Montagehaltern 3 eingerastet. Bei dem mit m bezeichneten Bereich der Flamme handelt es sich um die Verbrennungszone. Unter der Flamme ist bezogen auf die Brennermittellachse, die die x-Achse darstellt, der Druck angegeben. Bei einer Flammenbewertung kann die Frequenz, die Amplitude und die Wellenlänge ausgewertet werden. Für die Flammenbewertung kann ein Sensor 24 (vgl. Fig. 1) vorgesehen sein, wie er beispielsweise in EP 2105669 A1 offenbart ist.

[0034] Zur Ansteuerung und zum Betrieb der UV-Röhren 1, 2 ist eine Steuerung vorgesehen, die als SMD vorliegen kann. Die Steuerung zum Betrieb der UV-Röhren 1, 2 kann auch den Sensor 24 ansteuern und die erfassten Signale auswerten.

[0035] Fig. 3 zeigt schematisch die Steuerung mit weiteren Elementen. Die Steuerung weist einen Mikrokontroller oder Mikroprozessor 5 auf, der über eine Hochspannungsumschaltungs- und Röhrentladungseinheit 6 mit den UV-Röhren 1, 2 verbunden ist. Mit dem Mikroprozessor 5 steuert die Steuerung zudem eine Kaskadenschaltung 7, die als Villard-Kaskadenschaltung ausgestaltet ist. Die Kaskadenschaltung 7 und die Hochspannungsumschaltungs- und Röhrentladungseinheit 6 können als Teil der Steuerung ausgeführt sein. Die Kaskadenschaltung 7 kann die Hochspannungsumschaltungs- und Röhrentladungseinheit 6 mit Spannung versorgen. Der Mikroprozessor 5 und die Kaskadenschaltung 7 sind bidirektional verbunden. Dadurch ist eine Regelung der Hochspannung möglich.

[0036] Die schematisch gezeigte Kaskadenschaltung 7 als Villard-Kaskadenschaltung weist eine Ladepumpe auf, die die Hochspannung über eine Frequenz einstellt, wobei die Steuerspannung im Niederspannungsbereich ist. Die Kaskadenspannung ist mit einer Gleichspannung, insbesondere 24 Volt DC, betreibbar.

[0037] Die durch die Kaskadenschaltung 7 erzeugte

Gleichspannung ist den UV-Röhren 1, 2 für den Betrieb der UV-Röhren 1, 2 über die Hochspannungsumschaltungs- und Röhrenentladungseinheit 6 zuführbar. Durch die Steuerung kann mittels des Mikroprozessors 5 die für den Betrieb der UV-Röhren 1, 2 verwendete Gleichspannung vorgewählt werden. Über die Steuerung ist damit die Betriebsspannung der UV-Röhren 1, 2 wählbar. Beispielhafte Gleichspannungen für den Betrieb der UV-Röhren 1, 2 sind 325 Volt, 345 Volt, 365 Volt und 385 Volt.

[0038] Das Signal an den UV-Röhren 1, 2 in Form von Pulsen aufgrund einer erfassten vorhandenen Flamme wird sowohl dem Mikroprozessor 5 der Steuerung zugeführt als auch einem sicherheitsgerichteten Monitorkanal 8. Der Ausgang des Monitorkanals 8 ist mit einem Eingang einer sicherheitsgerichteten Relaisansteuerung 9 verbunden, der auch bidirektional mit dem Mikroprozessor 5 der Steuerung gekoppelt ist. Dadurch wird auch eine Überwachung der Relaisstufe bzw. Relaisansteuerung 9 ermöglicht.

[0039] Der Monitorkanal 8 prüft das Vorhandensein einer Lücke im pulsierenden UV-Röhrensignal. Die periodisch auftretende Lücke entsteht bei der Umschaltung der UV-Röhrenspannung zwischen den UV-Röhren 1, 2 und wird auf Einhaltung ihrer Kennwerte geprüft. Die Kennwerte sind die Mindest- und Höchstbreite der Lücke sowie ihr Mindest- und Höchstabstand. So wird im sicherheitsgerichteten Monitorkanal 8 sichergestellt, dass jeder beschreibbare Bauelementeausfall im UV-Röhrenkreis erkannt wird. Der Monitorkanal 8 selbst ist derart sicherheitsgerichtet aufgebaut, dass jeder Bauelementeausfall im Monitorkanal 8 zu einer sicheren Abschaltung führt. Darüber hinaus wird das zeitliche Verhalten des im Monitorkanal 8 generierten Signals vom Mikroprozessor 5 auf Plausibilität geprüft.

[0040] In Fig. 4 ist ein Blockschaltbild des Monitorkanals 8 mit den beiden UV-Röhren 1, 2 dargestellt. Es sind zwei re-triggerbare monostabile Flipflops 14, 15 vorgesehen. Das erste Flipflop 14 detektiert die eigentliche Signallücke im Flammensignal, die mit mindestens 50 ms angenommen wird. Das zweite Flipflop 15 detektiert die Mindestperiode des Auftretens der Signallücke im Signal, die mit ungefähr 800 ms angenommen wird. Ein nachgeschalteter Hochpass 16 filtert seltener und häufiger auftretende Lücken aus, etwa bei zu schwacher Flamme oder bei defekter Röhre bei fehlender Flamme. Ein dem Hochpass 16 nachgeschalteter Gleichrichter 17 generiert schließlich ein sägezahnförmiges Analogsignal, welches von der nachfolgenden sicherheitsgerichteten Relaisstufe 9 auf Einhaltung eines Spannungsfensters geprüft wird.

[0041] Der Monitorkanal 8 arbeitet nur mit dynamischen Signalen eines bestimmten Timings, so dass ein Auftreten eines statischen Signals unweigerlich zu einer (sicherheitsgerichteten) Abschaltung führt. Das Zeitverhalten des Monitorkanals 8 kann so gestaltet werden, dass auch hier ein Flammenabriss innerhalb einer Sekunde zur Abschaltung führt.

[0042] Der Mikroprozessor 5 der Steuerung führt eine

Signalbewertung der von den UV-Röhren 1, 2 erfassten Signale zur Flammenüberwachung durch, die eine Prüfung der UV-Röhren 1, 2 bei sicherer Erkennung einer nicht vorhandenen Flamme ermöglicht. Wird, wie nachstehend beschrieben, eine schwache Flamme oder ein Flammenabriss erkannt, wird über die sicherheitsgerichtete Relaisansteuerung 9 die Brennstoffzufuhr unterbrochen. Ferner besteht die Möglichkeit, neben dem sicherheitsgerichteten Kanal ein Bewertungsrelais 10 durch den Mikroprozessor 5 der Steuerung anzusteuern.

[0043] Über die von dem Mikroprozessor 5 ansteuerbare(n) LED(s) 11 bzw. die LED-Anordnung 11 ist eine berührungs- und drahtlose Datenfernübertragung bidirektional zu der Steuerung möglich. Daten und Signale des Mikroprozessors 5 können zu Wartungszwecken und/oder in einem Fehlerfalle ausgelesen und über einen Datenbus vorgewählt werden.

[0044] Zudem ist ein Stromtreiber 12 für kleine Ströme im Bereich von 4 bis 20 Milli-Ampere vorgesehen, der von dem Mikroprozessor 5 angesteuert werden kann; der Stromtreiber 12 kann ein für die qualitative Flammenbewertung repräsentatives Signal in Form eines Stromes liefern. Die Schaltung gemäß Fig. 2 wird mit der Spannung bzw. dem Strom des Netzteils 13 betrieben.

[0045] In Fig. 5 ist der erfindungsgemäße Ablauf des Ein- und Ausschaltens der beiden UV-Röhren 1, 2 mit der Erfassung von Impulsen an den UV-Röhren 1, 2 bei vorhandener Flamme und korrekt arbeitenden UV-Röhren 1, 2 gezeigt. Auf der x-Achse ist die Zeit t aufgetragen.

[0046] Die oberste Kurve in Fig. 5 gibt die an die UV-Röhre 1 angelegte Spannung an. Die mittlere Kurve gibt die an die UV-Röhre 2 angelegte Spannung an. Im dargestellten Ausführungsbeispiel variiert die an die UV-Röhren 1, 2 angelegte Spannung zwischen den Spannungspegeln 0 Volt, 325 Volt und 380 Volt. Die Steuerung schaltet mit einem Abstand einer vorgegebenen Zeit nacheinander die beiden UV-Röhren 1, 2 ein und aus. Das Ein- und Ausschalten der beiden UV-Röhren 1, 2 nacheinander geschieht innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls, wobei die beiden UV-Röhren 1, 2 für eine vorbestimmbare Zeitspanne eingeschaltet sind. Die Werte des vorbestimmten Zeitintervalls und der vorbestimmten Zeitspanne sowie des Abstands sind im veränderbaren Speicher des Mikroprozessors 5 hinterlegt. Bei einer periodischen Ansteuerung bzw. einem periodischen Betrieb der UV-Röhren 1, 2 kann es auch vorgesehen sein, dass die Zeitspanne für jede UV-Röhre 1, 2 im Speicher des Mikroprozessors 5 hinterlegt ist ebenso, wie der Abstand zwischen dem direkt aufeinander folgenden Einschalten ein und derselben UV-Röhre 1, 2. Der nachfolgende Vergleich und die Eigenprüfung der UV-Röhren 1, 2 sowie die Konsistenzprüfung gegeneinander wird dadurch vereinfacht, wenn die Zeit des Betriebs für beide UV-Röhren 1, 2 identisch ist. Ferner kann der Abstand zwischen dem benachbarten Einschalten ein und derselben UV-Röhre 1, 2 für beide UV-Röhren ebenfalls gleich gewählt werden.

[0047] Gemäß Fig. 5 ergibt sich das vorbestimmte

Zeitintervall zwischen den angegebenen Zeitpunkten t_1 und t_5 . Der Abstand zwischen dem Ausschalten der UV-Röhre 1 und dem Einschalten der UV-Röhre 2 ist durch die in Fig. 4 angegebenen Zeitpunkte t_2 und t_3 definiert. Die Zeitspanne, die die beiden UV-Röhren 1, 2 eingeschaltet sind, ergibt sich aus den in Fig. 4 angegebenen Zeitpunkten t_2 und t_1 für UV-Röhre 1 bzw. t_4 und t_3 für UV-Röhre 2. Zwischen dem Aus- und Einschalten der UV-Röhren 1, 2 wird die Anode der jeweiligen UV-Röhre 1, 2 auf Massepotenzial gelegt zur Absaugung einer Ionisierung im Entladungsbereich, d.h. die UV-Röhre 1 wird zwischen t_2 und t_5 und die UV-Röhre 2 zwischen t_4 und t_7 auf Massepotenzial gelegt.

[0048] Das vorbestimmte Zeitintervall ist vorzugsweise ungefähr eine Sekunde, so dass $t_5 - t_1 = 1\text{s}$. Der Abstand zwischen dem Ausschalten der UV-Röhre 1 und dem Einschalten der UV-Röhre 2 ist vorzugsweise im Bereich von einigen hundert Millisekunden, wobei insbesondere $t_7 - t_6 = t_5 - t_4 = t_3 - t_2 = 200\text{ms}$; und die Zeitspanne, die die beiden UV-Röhren 1, 2 eingeschaltet sind, vorzugsweise $t_4 - t_3 = t_2 - t_1 = 300\text{ms}$ beträgt. Mit den bevorzugten Werten ist ein periodisches Ein- und Ausschalten der beiden UV-Röhren 1, 2 gewährleistet, bei dem die beiden UV-Röhren 1, 2 mit der gleichen Periodizität angesteuert werden, was die Ansteuerung und den Vergleich der erhaltenen Impulsanzahl, wie nachher beschrieben wird vereinfacht. Es ist jedoch auch möglich die UV-Röhren 1, 2 unterschiedlich anzusteuern, indem zum Vergleich der Impulsanzahl dieser jeweils durch die Einschaltdauer der jeweiligen UV-Röhre 1, 2 zuerst dividiert wird.

[0049] Die untere Kurve gibt die Anzahl von Impulsen wieder, die von jeder der beiden UV-Röhren 1, 2 während ihres Betriebs von dem Mikroprozessor 5 erfasst werden.

[0050] In der Fig. 5 ist der Fall dargestellt, dass die Flamme bis zum Zeitpunkt t_1 nicht vorhanden ist, und erst bei t_1 gezündet wird. Bis zum Zeitpunkt t_1 sind die von dem Mikroprozessor 5 an den UV-Röhren 1, 2 erfassten bzw. gezählten Impulse null. Ab dem Zeitpunkt t_1 werden aufgrund der vorhandenen Flamme Impulse an den UV-Röhren 1, 2 von dem Mikroprozessor erfasst und gezählt während des Betriebs der UV-Röhren 1, 2.

[0051] Da die beiden UV-Röhren 1, 2 dasselbe Sichtfeld auf die Flamme haben, ist die Anzahl der gezählten Impulse bezogen auf eine Zeiteinheit und bei gleicher Betriebsspannung gleich bzw. bewegt sich in einem Toleranzbereich von ungefähr 5%-10%. Daher ergibt sich bei korrekt funktionierendem Flammenwächter und vorhandener Flamme, dass jeweils der Quotient aus Impulsanzahl und vorbestimmbarer Zeitspanne, die die UV-Röhren 1, 2 eingeschaltet sind, d.h. hier $t_6 - t_5$ bzw. $t_4 - t_3$, gleich ist bzw. im Rahmen der Toleranz gleich ist bei gleicher Betriebsspannung. Ist dies nicht der Fall, können Rückschlüsse auf einen Fehler bzw. eine defekte oder gealterte UV-Röhre 1, 2 gezogen werden. Dies wird mit Bezug auf Fig. 6 erläutert.

[0052] Wird die Betriebsspannung der UV-Röhren 1, 2 variiert, so variiert auch die an der UV-Röhre 1, 2 erfassbare Impulsanzahl. Gemäß der Fig. 5 werden die

beiden UV-Röhren 1, 2 bei zwei unterschiedlichen Betriebsspannungen, nämlich 325 Volt und 380 Volt, betrieben. Bei höherer Betriebsspannung werden mehr Impulse von dem Mikroprozessor an den UV-Röhren 1, 2 gezählt. Ist dies nicht der Fall bzw. ergeben sich nicht die erwarteten Impulszahlen, so können Rückschlüsse auf einen Fehler bzw. eine defekte oder gealterte UV-Röhre 1, 2 gezogen werden. Dies wird in Bezug auf Fig. 6 erläutert.

[0053] Wie Fig. 5 zu entnehmen ist, führt die Erhöhung der Betriebsspannung für die beiden UV-Röhren 1, 2 von 325 Volt auf 380 Volt auf eine Erhöhung der Impulszahl von 1000 auf 2000, wobei im betrachteten Ausführungsbeispiel die Differenz zwischen t_5 und t_1 , also das vorbestimmte Zeitintervall, eine Sekunde ist.

[0054] Bei der Eigenprüfung des Flammenwächters, die von dem Mikroprozessor 5 durchgeführt wird, wird eine Eigenkonsistenzprüfung für jede der UV-Röhren 1, 2 durchgeführt. Die erfasste Impulsanzahl muss bei erhöhter Betriebsspannung höher sein als bei der niedrigeren Betriebsspannung bei einfallender UV-Strahlung bzw. vorhandener Flamme. Zudem muss sich die erfasste Impulsanzahl in einem vorberechenbaren Bereich befinden. Es werden somit die erfassten Impulse einer UV-Röhre 1, 2 gegeneinander verglichen. Ferner werden die erfassten Impulszahlen für die beiden UV-Röhren 1, 2 untereinander verglichen. Identische UV-Röhren 1, 2 müssen gleiche oder in einem Toleranzbereich gleiche Impulsanzahlen bei gleicher Betriebsspannung liefern. Ferner können für die UV-Röhren 1, 2 Schwellenwerte im Speicher des Mikroprozessors 5 hinterlegt sein, die eine untere Grenze und eine obere Grenze für den Wert der Impulsanzahl bei jeweiliger Betriebsspannung der UV-Röhre 1, 2 bilden. Diese Schwellenwerte können ebenfalls für eine Prüfung der UV-Röhre 1, 2 verwendet werden.

[0055] Fig. 6 zeigt den in Fig. 5 erfindungsgemäßen Ablauf des Ein- und Ausschaltens der beiden UV-Röhren 1, 2 mit der Erfassung von Impulsen an den UV-Röhren 1, 2 bei zum Zwecke der Erläuterung angenommener defekter UV-Röhre 2. Es sind zwei unterschiedliche Fälle im Zeitabschnitt a und im Zeitabschnitt b in Fig. 6 dargestellt.

[0056] Zum Zwecke der Erläuterung ist im Zeitabschnitt a eine Flamme vorhanden, und im Zeitabschnitt b ist keine Flamme vorhanden.

[0057] So wie in Fig. 5 ist auf der x-Achse die Zeit t aufgetragen. Die oberste Kurve gibt die an die UV-Röhre 1 angelegte Spannung an. Die mittlere Kurve gibt die an die UV-Röhre 2 angelegte Spannung an. Die an die UV-Röhren 1, 2 angelegte Spannung variiert zwischen den Spannungspegeln 0 Volt, 325 Volt und 380 Volt.

[0058] Der Defekt der UV-Röhre 2 im Zeitabschnitt a wird dadurch erkannt, dass die für die UV-Röhre 2 erfasste Impulsanzahl mit der für die UV-Röhre 1 erfassten Impulsanzahl verglichen wird. Die von der UV-Röhre 2 ermittelte Impulsanzahl ist gegenüber der von UV-Röhre 1 erfassten Impulsanzahl bei gleicher Betriebsspannung

erhöht. Die UV-Röhre 2 wird als defekt identifiziert.

[0059] Da im Zeitabschnitt b keine Flamme vorhanden ist, werden an der UV-Röhre 1 keine Pulse gezählt, weder bei 325 Volt Betriebsspannung noch bei 380 Volt Betriebsspannung. Bei der UV-Röhre 2 werden bei 325 Volt Betriebsspannung keine Pulse gezählt, aber bei erhöhter Betriebsspannung von 380 Volt werden Pulse gezählt. Das Verhalten der UV-Röhre 2 lässt den Schluss zu, dass die UV-Röhre 2 gealtert ist und ausgetauscht werden muss. Bei der UV-Röhre 2 treten sogenannte Durchzündler auf. Mit der variierenden Betriebsspannung ein und derselben UV-Röhre ist eine Selbstprüfung möglich. Durch den Vergleich der Impulse der gleichen UV-Röhre 1, 2 bei variierenden Betriebsspannungen kann somit ermittelt werden, ob die UV-Röhre 1, 2 noch korrekt arbeitet. Zudem ist ein Vergleich mit den Impulsen der zweiten der beiden UV-Röhren 1, 2 möglich.

[0060] Eine Selbstprüfung des Flammenwächters findet auch bei nicht vorhandener Flamme statt, das heißt im Ruhebetrieb des Brenners, da Durchzündler auch bei nicht vorhandener Flamme erkannt werden, da das Vorhandensein zweier UV-Röhren 1, 2 ermöglicht, die jeweils von den beiden UV-Röhren 1, 2 ermittelten Impulszahlen zu vergleichen. Zeigt nur eine der beiden UV-Röhren 1, 2 Impulse, so kann auf einen Defekt bzw. Durchzündler bei der die Impulse erfassenden UV-Röhre 1, 2 geschlossen werden. Wie beschrieben werden auch aufgrund von Abweichungen der Impulszahl bei dem Vorhandensein einer Flamme, das heißt im Arbeitsbetrieb des Brenners, Durchzündler erkannt.

[0061] Zudem ist eine weitere Selbstprüfung, wie es beispielsweise in Fig. 5 in Bezug auf die Zeitspanne b beschrieben ist, möglich, indem die Betriebsspannung der UV-Röhren 1, 2 verändert wird. Obwohl die Flamme nicht vorhanden ist, wird eine Prüfung der Konsistenz der ermittelten Signale durchgeführt. Die Prüfung auf Konsistenz schließt sowohl den Vergleich der Signale ein und derselben UV-Röhre 1, 2 bei gleicher oder veränderter Betriebsspannung als auch den Vergleich der Signale der beiden UV-Röhren 1, 2 miteinander mit ein.

[0062] Bisher nicht als solche erkennbare, so genannte Durchzündler werden sicher erkannt und eine zuverlässige Aussage, ob eine Flamme vorhanden ist oder nicht, ist möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung des Vorhandenseins einer Flamme mit einer UV-Röhre, die über einen Betriebswiderstand mit einer Gleichspannung versorgbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei so angeordnete UV-Röhren (1, 2) vorgesehen sind, die das im Wesentlichen selbe Sichtfeld aufweisen, und die zwei UV-Röhren (1, 2) über eine Steuerung nacheinander mit einem Abstand einer vorgegebenen Zeit innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls ein- und ausschaltbar sind, so dass die

UV-Röhren (1, 2) für eine vorbestimmbare Zeitspanne eingeschaltet sind, wobei die Anzahl von jeder UV-Röhre (1, 2) erhaltener Impulse erfassbar und miteinander vergleichbar ist, wobei zwischen dem Aus- und Einschalten der UV-Röhren (1, 2) die Anode der jeweiligen UV-Röhre (1, 2) auf Massepotential legbar ist zur Absaugung einer Ionisierung im Entladungsbereich.

2. Flammenwächter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmbare Zeitspanne für jede der beiden UV-Röhren (1, 2) gleich ist.
3. Flammenwächter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vorbestimmte Zeitintervall eine Sekunde ist.
4. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichspannung eine Hochspannung ist, die durch eine Kaskadenschaltung (7), insbesondere eine Villard-Kaskadenschaltung, mit Ladepumpe erzeugbar ist.
5. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe der Gleichspannung für den Betrieb der UV-Röhren (1, 2) durch die Steuerung für eine Eigenprüfung der UV-Röhre (1, 2) vorwählbar ist.
6. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleichspannung zum Betrieb der UV-Röhren (1, 2) für vorbestimmbare Zeitspannen erhöht ist zur Erhöhung der Empfindlichkeit einer Eigenprüfung der jeweiligen UV-Röhre (1, 2).
7. Flammenwächter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zeitspanne mit erhöhter Gleichspannung zum Betrieb der UV-Röhre (1, 2) gefolgt ist durch eine Zeitspanne mit nicht erhöhter Gleichspannung für den Betrieb der anderen UV-Röhre (1, 2).
8. Flammenwächter nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zeitspannen mit erhöhter Gleichspannung periodisch für eine UV-Röhre (1, 2) sind.
9. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die UV-Röhren (1, 2) über eine drehbare verrastbare Einheit (4) auf die Flammenwurzel der zu überwachenden Flamme ausrichtbar sind.
10. Flammenwächter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die UV-Röhren (1, 2) über Steckanschlüsse mit gesicherter Arretierung in der Einheit (4) befestigbar sind.

11. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung als SMD vorliegt.
12. Flammenwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeit, die die UV-Röhren (1, 2) jeweils eingeschaltet sind, im Bereich von einigen Millisekunden ist, und das Zeitintervall ungefähr eine Sekunde ist.
13. Verfahren zum Erkennen des Vorhandenseins einer Flamme mit einer UV-Röhre, die über einen Betriebswiderstand mit einer Gleichspannung versorgbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei so angeordnete UV-Röhren (1, 2) verwendet werden, die das im Wesentlichen selbe Sichtfeld aufweisen, und die zwei UV-Röhren (1, 2) nacheinander mit einem Abstand einer vorgegebenen Zeit innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls eingeschaltet werden, so dass die UV-Röhren (1, 2) eine vorbestimmbare Zeitspanne eingeschaltet sind, wobei die Anzahl von jeder UV-Röhre (1, 2) erhaltener Impulse gezählt und miteinander verglichen werden, wobei zwischen dem Aus- und Einschalten der UV-Röhren (1, 2) die Anode der jeweiligen UV-Röhre (1, 2) auf Massepotenzial gelegt wird zur Absaugung einer Ionisierung im Entladungsbe-
reich.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einschalten der UV-Röhren (1, 2) und das Zählen und Vergleichen der Impulse sowie das Anlegen der Anode auf Massepotenzial periodisch und kontinuierlich durchgeführt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren ununterbrochen durchgeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

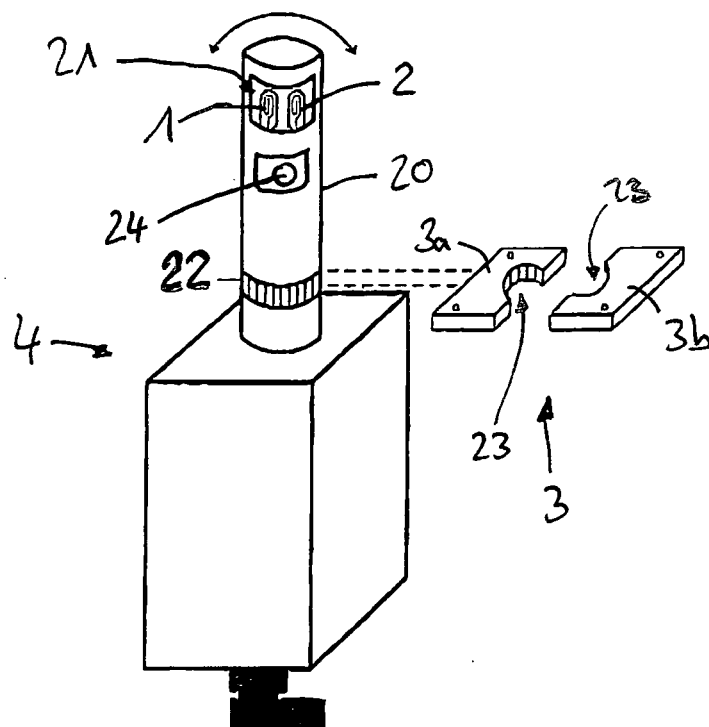
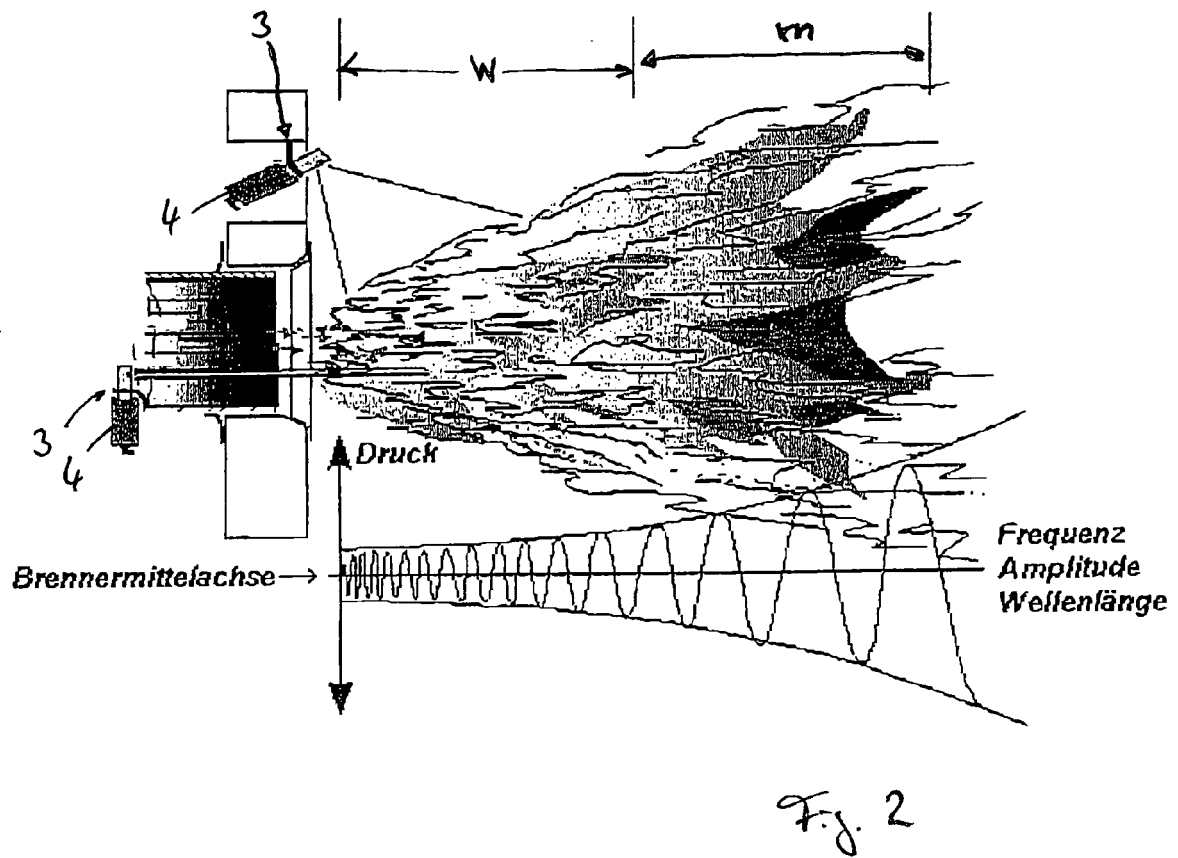


Fig. 1



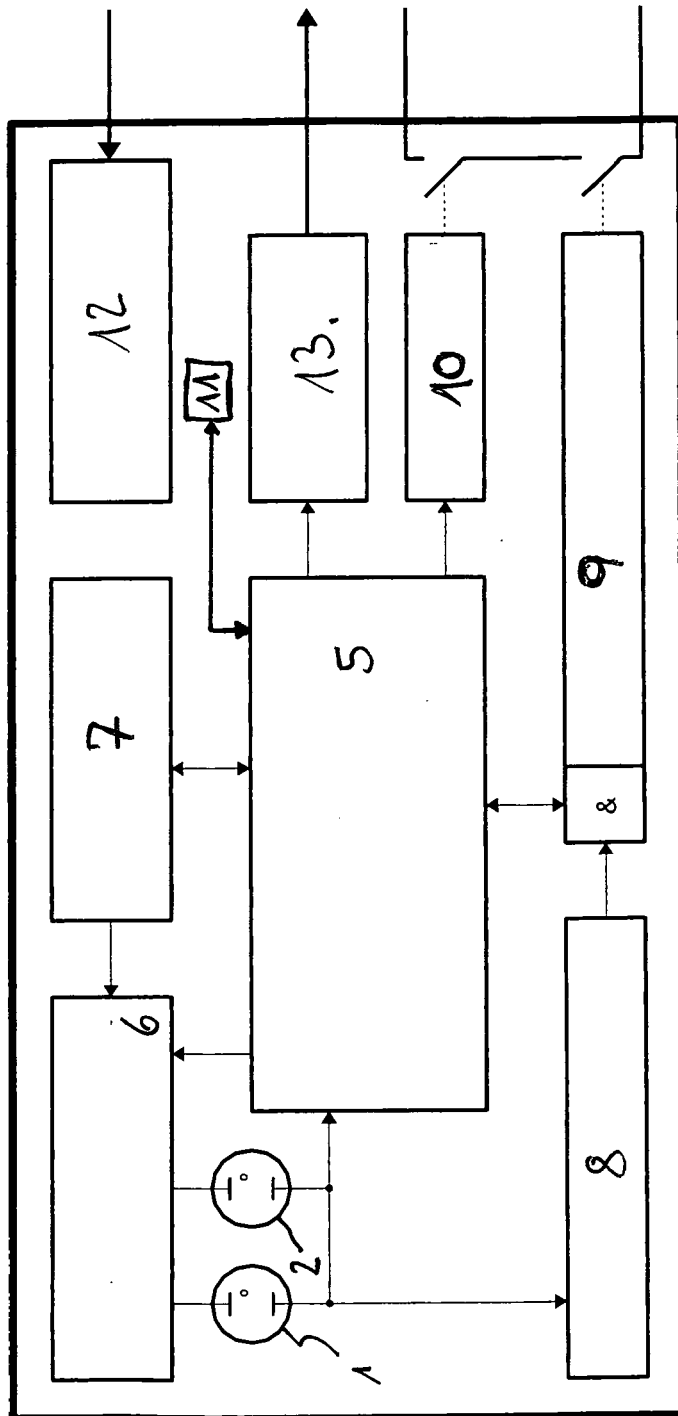
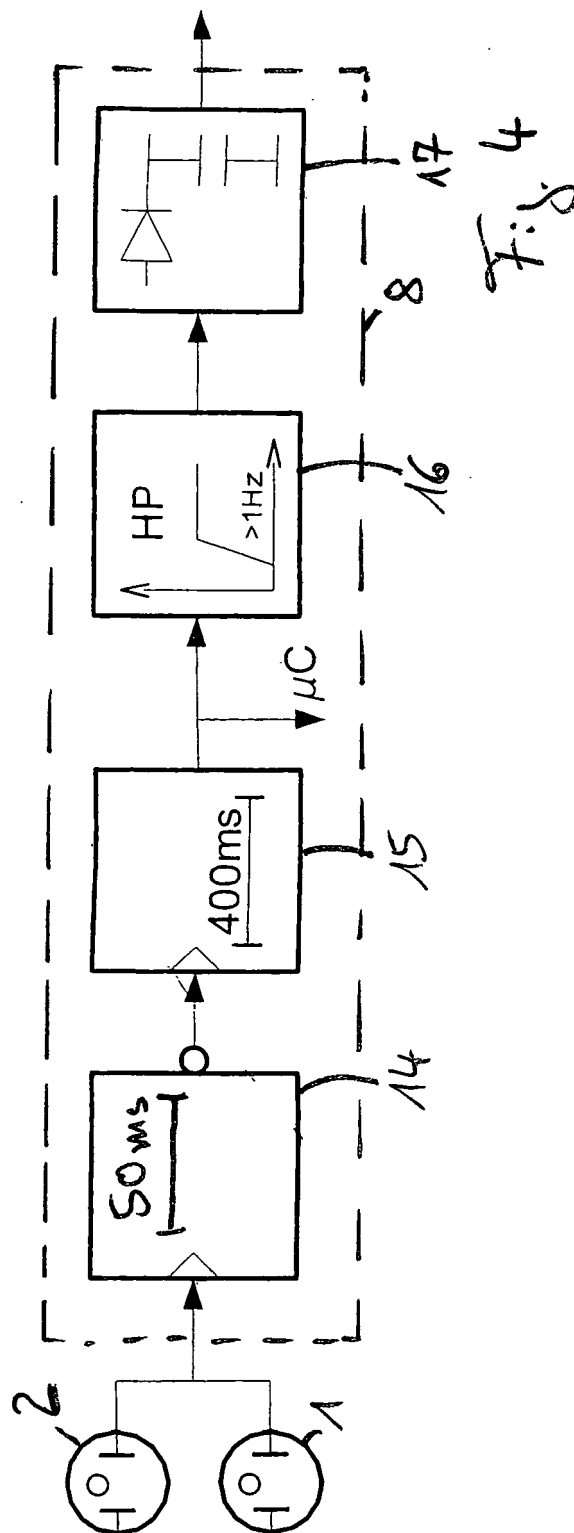
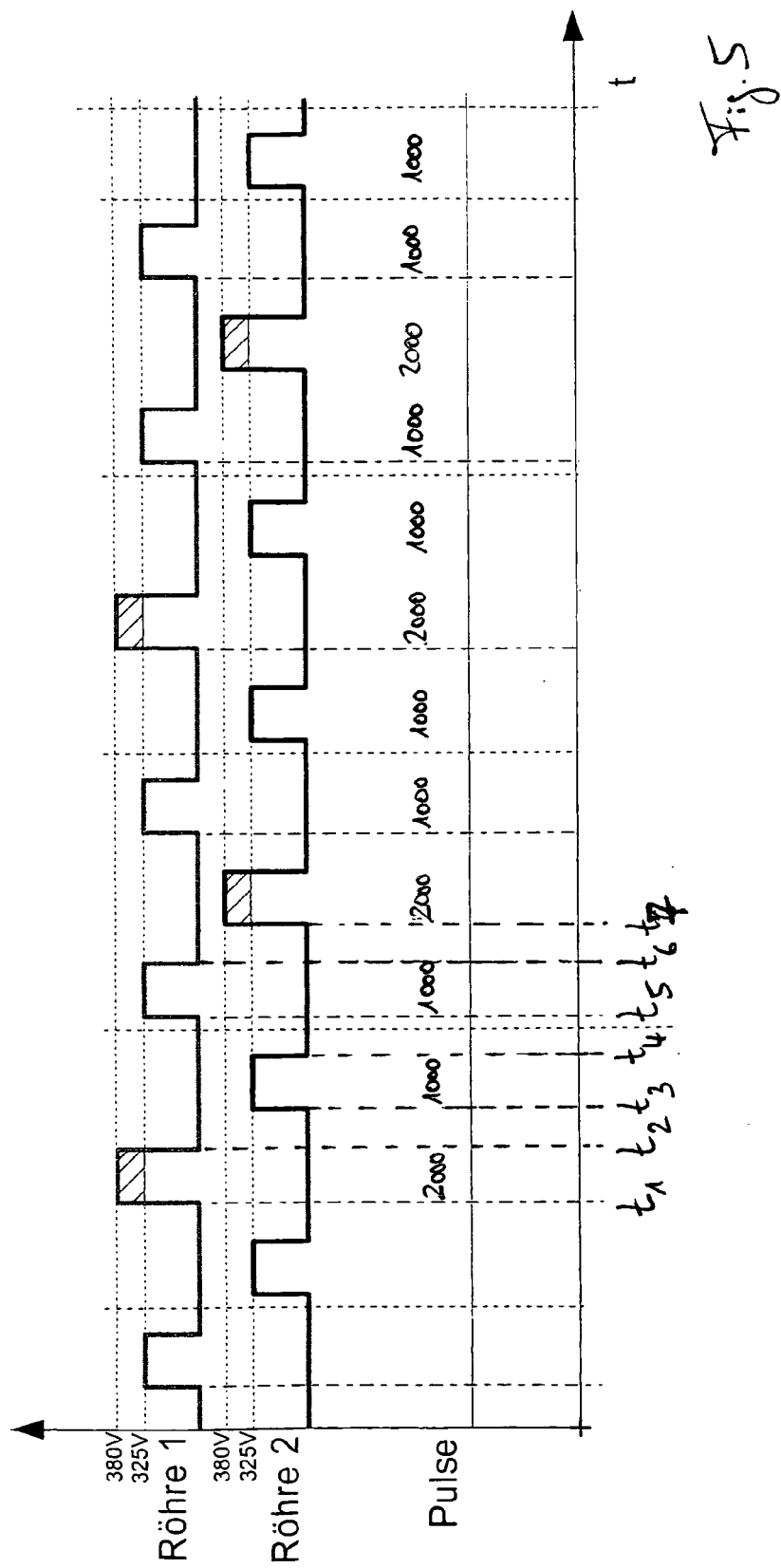


Fig. 3





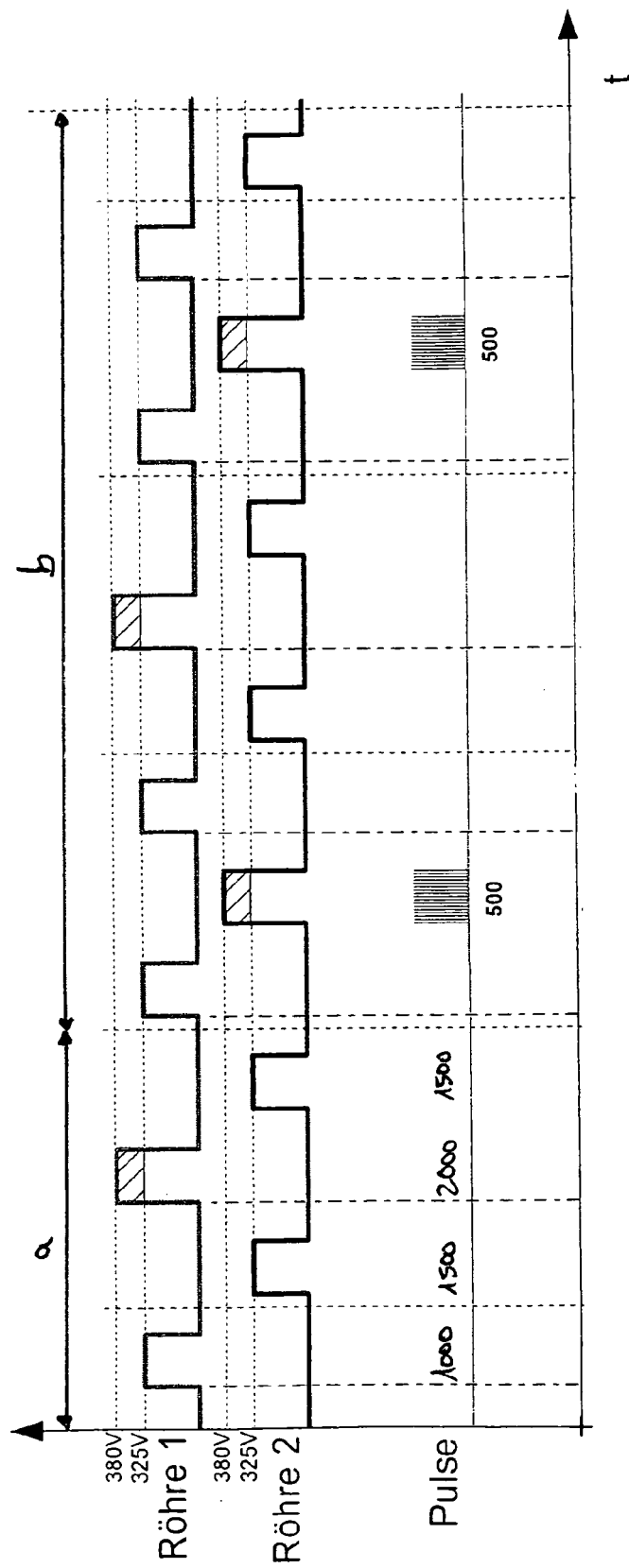


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 01 3450

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 19 55 338 B1 (DURAG APPBAU GMBH) 4. März 1971 (1971-03-04) * Spalte 1, Zeile 50 - Zeile 67 * -----	1	INV. F23N5/08 F23N5/24
A	WO 03/095958 A1 (YAMATAKE CORP [JP]; SEKI KAZUO [JP]; KADOYA SATOSHI [JP]; NISHINO GIIC) 20. November 2003 (2003-11-20) * Absätze [0009], [0021], [0033], [0050]; Abbildungen 1-3, 9 * -----	1,2	
A	FR 1 211 844 A (SCHOLAERT) 18. März 1960 (1960-03-18) * Seite 3, Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 35; Abbildung 1 * -----	1,5,6	
A	DE 31 08 409 A1 (FRIEDRICH BARTELS INGENIEURBUE) 23. September 1982 (1982-09-23) * Seite 9, Absatz 4 - Seite 10, Absatz 2 * * Seite 12, Absatz 2 * * Seite 17, Absatz 3 - Seite 18, Absatz 1; Abbildungen 1, 5 * -----	1,4	
A	WO 00/65281 A1 (SATRONIC AG [CH]; LUESCHER MICHEL [CH]) 2. November 2000 (2000-11-02) * Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 22; Anspruch 7; Abbildungen 6, 7 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23N G01J
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Mai 2011	Prüfer 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 01 3450

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-05-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1955338 B1	04-03-1971	KEINE	
WO 03095958 A1	20-11-2003	AU 2003235842 A1	11-11-2003
		CN 1653318 A	10-08-2005
		JP 4521153 B2	11-08-2010
		JP 2003322562 A	14-11-2003
FR 1211844 A	18-03-1960	KEINE	
DE 3108409 A1	23-09-1982	KEINE	
WO 0065281 A1	02-11-2000	AU 4749300 A	10-11-2000
		EP 1173711 A1	23-01-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1256828 A [0009]
- DE 1293837 A [0013]
- DE 1955338 B [0014]
- DE 2629321 A1 [0015]
- EP 2105669 A1 [0033]