



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(51) Int Cl.:
G08B 17/12 (2006.01) G08B 29/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18198091.3**

(22) Anmeldetag: **02.10.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Dräger Safety AG & Co. KGaA**
23560 Lübeck (DE)

(72) Erfinder: **Gimbel, Doreen**
23566 Lübeck (DE)

(74) Vertreter: **Heinemeyer, Karsten**
c/o Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53-55
23558 Lübeck (DE)

(30) Priorität: **18.10.2017 DE 102017009680**

(54) **VERFAHREN UND DETEKTORSYSTEM ZUM DETEKTIEREN EINES FLAMMENEREIGNISSES**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren eines Flammenereignisses (4) durch ein Detektorsystem (1), wobei das Detektorsystem (1) einen Strahlungsdetektor (10) und zumindest einen Kameradetektor (20) aufweist und einen Detektionsbereich (3) durch den Strahlungsdetektor (10) und den zumindest einen Kameradetektor (20) auf ein Auftreten von Flam-

menereignissen (4) überwacht. Ferner betrifft die Erfindung ein Detektorsystem (1) zum Detektieren eines Flammenereignisses (4), aufweisend einen Strahlungsdetektor (10) und zumindest einen Kameradetektor (20) zum Überwachen eines Detektionsbereichs (3) auf ein Auftreten von Flammenereignissen (4).

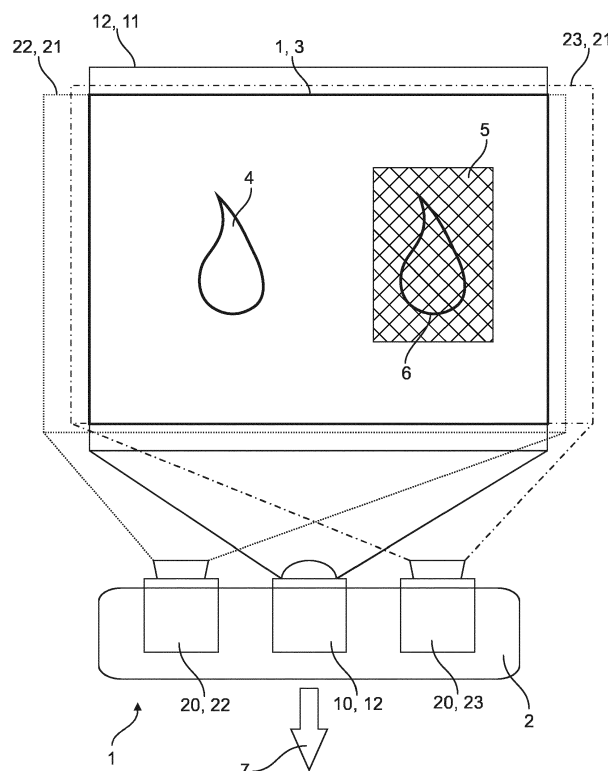


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren eines Flammenereignisses durch ein Detektorsystem, wobei das Detektorsystem einen Strahlungsdetektor und zumindest einen Kameradetektor aufweist und einen Detektionsbereich durch den Strahlungsdetektor und den zumindest einen Kameradetektor auf ein Auftreten von Flammenereignissen überwacht. Ferner betrifft die Erfindung ein Detektorsystem zum Detektieren eines Flammenereignisses, aufweisend einen Strahlungsdetektor und zumindest einen Kameradetektor zum Überwachen eines Detektionsbereichs auf ein Auftreten von Flammenereignissen.

STAND DER TECHNIK

[0002] In der modernen Technik, beispielsweise in industriellen Produktionsanlagen, ist es grundsätzlich bekannt, ein Erkennen bzw. Detektieren von Flammenereignissen vorzusehen. Gegebenenfalls kann nach einer derartigen Detektion eines Flammenereignisses auch eine Alarmierung vorgenommen werden. In bestimmten Bereichen ist ein Vorhandensein von entsprechenden Detektorsystemen teilweise sogar gesetzlich vorgeschrieben.

[0003] Für eine Detektion von Flammenereignissen können beispielsweise Strahlungsdetektoren eingesetzt werden, die insbesondere eine Umgebung des Strahlungsdetektors auf ein Auftreten einer für Flammenereignisse charakteristische Strahlungssignatur, besonders bevorzugt im infraroten Spektralbereich, überwachen. Durch oftmals interne Auswertungen der gemessenen Strahlung, beispielsweise auf Strahlungsmodulationen, wie sie durch Flammenereignisse hervorgerufen werden, können Flammenereignisse sehr schnell, oftmals innerhalb 300 ms oder schneller, und darüber hinaus zumeist mit einer geringen Fehlerquote detektiert werden. Ein derartiger Strahlungsdetektor ist beispielsweise aus der US 5 375 159 bekannt. Nachteilig bei derartigen Strahlungsdetektoren kann jedoch sein, dass diese nur zu einem globalen Überwachen eines Detektionsbereichs ausgebildet sind, so dass ein Flammenereignis detektiert wird, sobald im Detektionsbereich des Strahlungsdetektors ein derartiges Flammenereignis auftritt. Strahlungsdetektoren können somit nicht oder zumindest nur eingeschränkt in Bereichen eingesetzt werden, in denen geplante Flammenereignisse, beispielsweise Abflamungen und/oder Flares, vorgesehen sind.

[0004] Weitere bekannte Detektoren zum Detektieren von Flammenereignissen sind Kameradetektoren, die beispielsweise im visuellen und/oder infraroten Spektralbereich Bildfolgen aufnehmen. Diese Bildfolgen können, sobald in einem der Bilder eine Indikation für ein Flammenereignis erkannt wird, einer nachgeschalteten Bildanalyse unterzogen werden, bei der insbesondere durch eine Bild-für-Bild-Betrachtung ein Flammenereignis sicher und mit geringer Fehlerquote erkannt werden kann.

Diese genaue Bildanalyse ist oftmals zeitaufwendig, so dass, insbesondere im Vergleich zu Strahlungsdetektoren, Kameradetektoren erst nach einer gewissen Zeit, oftmals mehreren Sekunden, eine sichere Detektion eines Flammenereignisses bereitstellen können. Neben diesem Nachteil einer langsamen Detektionsgeschwindigkeit weisen Kameradetektoren jedoch den Vorteil auf, dass in den durch die Kameradetektoren aufgenommenen Bildern Bereiche von der Bildanalyse und damit der Überwachung auf Flammenereignisse ausklammerbar sind. Derartige Flammenkameras sind beispielsweise aus der US 6 696 958 sowie der US 7 609 852 bekannt.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik hat der Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegen, diese Nachteile von Verfahren sowie Detektionssystemen zum Detektieren von Flammenereignissen zumindest teilweise zu beheben. Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren sowie ein Detektorsystem zum Detektieren eines Flammenereignisses bereitzustellen, die in besonders einfacher und kostengünstiger Weise ermöglichen, eine schnelle und möglichst fehlerfreie Detektion von Flammenereignissen in Bereichen zu ermöglichen, in denen auch gewollte und geplante Flammenereignisse erwartet werden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0006] Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren eines Flammenereignisses durch ein Detektorsystem mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Detektorsystem zum Detektieren eines Flammenereignisses mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 13. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Detektorsystem und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der verschiedenen Erfindungsaspekte stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren eines Flammenereignisses durch ein Detektorsystem, wobei das Detektorsystem einen Strahlungsdetektor und zumindest einen Kameradetektor aufweist und einen Detektionsbereich durch den Strahlungsdetektor und den zumindest einen Kameradetektor auf ein Auftreten von Flammenereignissen überwacht. Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist durch folgende Schritte gekennzeichnet:

- a) Festlegen zumindest eines Ausschlussbereichs im Detektionsbereich des Detektorsystems,
- b) Auswerten des Strahlungsdetektors zum Erkennen eines Strahlungseignisses,
- c) bei Vorliegen eines in Schritt b) erkannten Strah-

lungereignisses Durchführen einer Erstausswertung des zumindest einen Kameradetektors zum Erkennen einer Kameraindikation,

d) bei Vorliegen einer in Schritt c) erkannten Kameraindikation Durchführen einer Überprüfung, ob die Kameraindikation außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs angeordnet ist, und

e) bei Vorliegen eines positiven Ergebnisses der Überprüfung in Schritt b) Detektieren eines Flammenereignisses im Detektionsbereich außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs.

[0008] Ein erfindungsgemäßes Verfahren ist für ein Detektieren eines Flammenereignisses vorgesehen. Während eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein Detektorsystem eingesetzt, wobei das Detektorsystem zumindest einen Strahlungsdetektor und wenigstens einen Kameradetektor aufweist. Durch den Strahlungsdetektor und den zumindest einen Kameradetektor wird während einer Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens ein Detektionsbereich des Detektorsystems überwacht, um eben ein Auftreten von Flammenereignissen zu detektieren. Der Detektionsbereich des Detektorsystems im Sinne der Erfindung wird insbesondere durch den Überlapp der Detektionsbereiche der verwendeten Detektoren gebildet. Ein zusätzliches Auswerten von Messdaten der einzelnen Detektoren, die außerhalb dieses Überlappbereichs ermittelt werden, ist möglich. Der Strahlungsdetektor kann bevorzugt zum Erkennen einer spezifischen Strahlungssignatur, beispielsweise eines Wellenlängenbandes, eines derartigen Flammenereignisses ausgebildet sein. Der zumindest eine Kameradetektor wiederum ist bevorzugt zum Aufnehmen von Bilddaten des Detektionsbereichs ausgebildet, und kann in diesen durch einer Erstausswertung zumindest eine Indikation für ein Vorliegen eines Flammenereignisses im Detektionsbereich bereitstellen.

[0009] In einem ersten Schritt a) eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird im Detektionsbereich des Detektorsystems zumindest ein Ausschlussbereich festgelegt. Dieser Ausschlussbereich wird bevorzugt derart festgelegt, dass er einen Bereich im Detektionsbereich überdeckt, der durch das Detektorsystem nicht überwacht werden soll. Dies können beispielsweise bevorzugt derartige Bereiche sein, in denen geplante Flammenereignisse, beispielsweise Abflammungen, vorgesehen sind und beim Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens beziehungsweise beim Betreiben eines entsprechenden Detektorsystems auch auftreten können. Durch derartige Ausschlussbereiche kann somit bereitgestellt werden, dass ein erfindungsgemäßes Verfahren auch dort eingesetzt werden kann, wo eben derartige geplante und gewollte Flammenereignisse durchgeführt werden, ohne dass diese als insbesondere ungewollte Flammenereignisse erkannt werden. Als Ausschlussbereich kann insbesondere auch der gesamte Detektionsbereich festgelegt werden.

[0010] Im folgenden Schritt b) eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Strahlungsdetektor ausgewertet, um ein Vorliegen eines Strahlungereignisses zu erkennen. Ein derartiges Strahlungereignis kann bevorzugt durch ein Auftreten eines Flammenereignisses im Detektionsbereich hervorgerufen sein, beispielsweise als eine durch den Strahlungsdetektor erkannte charakteristische Strahlungssignatur eines derartigen Flammenereignisses. Dies kann durch Strahlungsdetektoren zu meist schnell und mit einer geringen Fehlerquote bereitgestellt werden. Nach Durchführung des Schritts b) liegt somit eine Information darüber vor, ob im Detektionsbereich ein Flammenereignis vorhanden sein könnte, das durch den Strahlungsdetektor als Strahlungereignis erkannt worden ist.

[0011] Wenn in Schritt b) ein derartiges Strahlungereignis erkannt worden ist, wird im folgenden Schritt c) eine Erstausswertung des zumindest einen Kameradetektors durchgeführt. Insbesondere kann als Ergebnis dieser Erstausswertung des zumindest einen Kameradetektors eine Kameraindikation erkannt werden. Eine Kameraindikation ist insbesondere ein Ergebnis der Erstausswertung, bei dem Hinweise auf ein Flammenereignis im Detektionsbereich in zumindest einem der durch den Kameradetektor aufgenommenen Bilder erkannt werden. Bei einem Betrieb eines Kameradetektors als alleiniger Detektor würde im Anschluss an ein Erkennen einer derartigen Kameraindikation eine Zweitausswertung, insbesondere eine Bild-für-Bild-Analyse, der Messungen des Kameradetektors durchgeführt werden, um das Flammenereignis sicher zu detektieren und insbesondere um Fehlidentifikationen auszuschließen. Eine derartige Bild-für-Bild-Analyse umfasst bevorzugt eine Zeitreihenanalyse, durch die ein zeitlicher Verlauf von Bildelementen, insbesondere von Bildelementen, die der Kameraindikation zugrunde liegen, verfolgt und beurteilt werden kann. Zusammenfassend liegt im Falle eines tatsächlich existierenden Flammenereignisses somit nach Durchführung des Schritts c) zusätzlich zu dem in Schritt b) erkannten Strahlungereignis eine Kameraindikation vor, so dass mit anderen Worten von beiden Detektoren, sowohl dem Strahlungsdetektor als auch dem zumindest einen Kameradetektor, zumindest ein Hinweis auf ein existierendes Flammenereignis im Detektionsbereich vorliegt.

[0012] Im folgenden Schritt d) wird nun bei Vorliegen einer in Schritt c) erkannten Kameraindikation überprüft, ob diese Kameraindikation außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs angeordnet ist. Dies stellt einen erfindungswesentlichen Schritt eines erfindungsgemäßen Verfahrens dar, da insbesondere in diesem Schritt überprüft wird, ob das durch die Kameraindikation angezeigte mögliche Vorhandensein des Flammenereignisses an einer Position verortet ist, die von der Überwachung durch das Festlegen des Ausschlussbereichs ausgeschlossen werden soll. Dadurch kann insbesondere ermöglicht werden, zwischen geplanten Flammenereignissen, die bevorzugt in

Bereichen des Detektionsbereichs angeordnet sind, die durch den zumindest einen Ausschlussbereich abgedeckt sind, und ungewollten, möglicherweise schädlichen Flammenereignissen außerhalb dieses zumindest einen Ausschlussbereichs zu unterscheiden. Mögliche gewollte Flammenereignisse, beispielsweise Abflam-mungen, können auf diese Weise durchgeführt werden, und durch das Festlegen des Ausschlussbereichs in Schritt d) von einer Detektion wieder ausgenommen werden, ohne dass dadurch eine Detektion von ungewollten, möglicherweise schädlichen Flammenereignissen be-einträchtigt wird.

[0013] Im letzten Schritt e) eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird abschließend ein Flammenereignis de-tektiert, wenn die Überprüfung in Schritt d) ein positives Ergebnis geliefert hat. Insbesondere wird das Flamme-nergebnis in Schritt e) außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs detektiert. Zusammenfassend wird das Flammenereignis somit durch ein Vorliegen sowohl eines Strahlungsereignisses als auch einer Kameraindi-kation detektiert, wobei insbesondere die Kameraindi-kation außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs verortet ist. Auf diese Weise kann eine Detektion von Flammenereignissen im Detektionsbereich durchgeführt werden, wobei im Detektionsbereich wiederum ein Aus-schlussbereich ausgeschlossen werden kann. Durch die Verwendung des Strahlungsdetektors und lediglich der Erstausswertung des zumindest einen Kameradetektors kann durch das erfindungsgemäße Verfahren die Detek-tion des Flammenereignisses auf eine besonders schnelle Art und Weise und mit geringer Fehlerquote be-reitgestellt werden. Darüber hinaus kann das erfindungs-gemäße Verfahren durch die Verwendung von zwei De-tektoeren in einem Detektorsystem beispielsweise auch durch ein besonders kompaktes Detektorsystem durch-geführt werden. So können die beiden Detektoren bei-spielsweise auch in einem gemeinsamen Gehäuse an-geordnet sein. Auch wird insbesondere auch kein Flam-menereignis detektiert, wenn beispielsweise bereits in Schritt b) kein Strahlungsereignis erkannt wird, in Schritt c) keine Kameraindikation erkannt wird und/oder in Schritt d) die Kameraindikation innerhalb des festgeleg-ten zumindest einen Ausschlussbereichs angeordnet ist.

[0014] Ferner kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend weiterentwickelt sein, dass bei einem Feh-len eines in Schritt b) erkannten Strahlungsereignisses folgende Schritte ausgeführt werden:

- f) Durchführen einer Erstausswertung des zumindest einen Kameradetektors zum Erkennen einer Kame-raindikation,
- g) bei Vorliegen einer in Schritt f) erkannten Kame-raindikation Durchführen einer Zweitausswertung des zumindest einen Kameradetektors zum Erken-nen eines Kameraereignisses,
- h) bei Vorliegen eines in Schritt g) erkannten Kame-raereignisses Durchführen einer Überprüfung, ob das Kameraereignis außerhalb des in Schritt a) fest-

gelegten zumindest einen Ausschlussbereichs an-geordnet ist, und

- i) bei Vorliegen eines positiven Ergebnisses der Überprüfung in Schritt h) Detektieren eines Flamme-nergebnisses im Detektionsbereich außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs.

[0015] In dieser besonders bevorzugten Weiterent-wicklung eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird be-rücksichtigt, dass auch der Strahlungsdetektor eine ge-wisse Fehlerquote aufweisen kann, insbesondere hin-sichtlich von Flammenereignissen, die im Strahlungsdetektor nicht als ein Strahlungsereignis erkannt werden. So wird in Schritt f) dieser Ausgestaltungsform eines er-findungsgemäßen Verfahrens auch bei einem Nichtvor-liegen eines erkannten Strahlungsereignisses eine Erst-ausswertung des zumindest einen Kameradetektors zum Erkennen einer Kameraindikation durchgeführt. Sollte ei-ne derartige Kameraindikation erkannt werden, wird im nächsten Schritt g) eine Zweitausswertung des zumindest einen Kameradetektors durchgeführt. Diese Zweitauswertung kann beispielsweise eine Bildanalyse, bevor-zugt eine Bild-für-Bild-Analyse von mehreren durch den zumindest einen Kameradetektor aufgenommenen Bil-dern des Detektionsbereichs umfassen. In dieser Zweit-ausswertung kann ein Kameraereignis erkannt werden, das ebenfalls auf ein Vorhandensein eines Flammener-eignisses im Detektionsbereich hinweist. Um mögliche gewollte Flammenereignisse, die durch das Festlegen des Ausschlussbereichs in Schritt a) ausgeschlossen werden sollen, zu berücksichtigen, wird im folgenden Schritt h) bei einem Vorliegen eines erkannten Kamera-ereignisses wiederum überprüft, ob das Kameraereignis außerhalb des festgelegten Ausschlussbereichs ange-ordnet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, wird die Detek-tion abgebrochen und kein Flammenereignis detektiert. Sollte jedoch das erkannte Kameraereignis außerhalb des festgelegten Ausschlussbereichs angeordnet sein, wird im abschließenden Schritt i) ein Flammenereignis erkannt. Dieses Flammenereignis ist wiederum außer-halb des festgelegten Ausschlussbereichs angeordnet. Auf diese Weise kann in dieser besonders bevorzugten Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfah-rens bereitgestellt werden, dass eine noch bessere De-tek-tion von Flammenereignissen außerhalb des Aus-schlussbereichs bereitgestellt werden kann, wobei ins-besondere eine Verringerung der gesamten Fehlerquote durch Ausschluss von nicht erkannten Flammenereig-nissen durch den Strahlungsdetektor bereitgestellt wer-den kann.

[0016] Besonders bevorzugt kann bei einem erfin-dungsgemäßen Verfahren ferner vorgesehen sein, dass bei einem Detektieren eines Flammenereignisses in Schritt e) und/oder in Schritt i) ein Alarmsignal ausgege-ben wird. Auf diese Weise kann eine Alarmierung ermög-licht werden, wenn ein Vorliegen einer positiven Detek-tion eines Flammenereignisses durch ein erfindungsge-mäßes Verfahren angezeigt wird. Das Alarmsignal kann

da insbesondere direkt durch das Detektorsystem ausgegeben werden, beispielsweise als optisches und/oder akustisches Alarmsignal. Alternativ oder zusätzlich kann das Alarmsignal auch an eine nachgeschaltete Alarmierungseinheit weitergegeben werden, beispielsweise als elektrisches und/oder elektronisches Signal. Nachgeschaltete Alarmierungseinheiten im Sinne der Erfindung können beispielsweise Kontrollsysteme, aber auch Rettungsorganisationen, wie beispielsweise eine Feuerwehr oder Ähnliches, sein. Eine umfassende Benachrichtigung der Umgebung, insbesondere beispielsweise für eine Einleitung von Gegenmaßnahmen gegen das Flammenereignis, kann auf diese Weise ermöglicht werden.

[0017] Darüber hinaus kann bei einem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass die Schritte b) bis e) und/oder die Schritte b) sowie f) bis i) kontinuierlich oder zumindest im Wesentlichen kontinuierlich ausgeführt werden. Eine unterbrechungsfreie oder zumindest im Wesentlichen unterbrechungsfreie Überwachung des Detektionsbereichs auf ein Auftreten von Flammenereignissen außerhalb des Ausschlussbereichs kann auf diese Weise bereitgestellt werden. So kann insbesondere das Auswerten des Strahlungsdetektors in Schritt b) und das Durchführen der Erstausswertung und/oder der Zweitausswertung des zumindest einen Kameradetektors in den Schritten c), f) bzw. g) bevorzugt auch gleichzeitig und ebenfalls kontinuierlich oder zumindest im Wesentlichen kontinuierlich ausgeführt werden.

[0018] Darüber hinaus kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend ausgebildet sein, dass als Strahlungsdetektor ein Infrarotdetektor verwendet wird. Infrarotdetektoren sind besonders bevorzugte Strahlungsdetektoren, da Flammenereignisse zumeist deutlich erkennbare Wärmesignaturen und damit charakteristische Strahlungssignaturen im Infrarotbereich aufweisen. Mit Infrarotdetektoren können auch Kontrollmessungen in anderen Wellenlängenbereichen durchgeführt werden, um die Messgenauigkeit eines als Infrarotdetektor ausgebildeten Strahlungsdetektors zu verbessern. Darüber hinaus können Infrarotdetektoren auch zum Überprüfen von zeitlichen Veränderungen, wie beispielsweise einem Flackern oder einem Verändern einer Größe, des Flammenereignisses ausgebildet sein. Eine Messgenauigkeit des als Infrarotdetektor ausgebildeten Strahlungsdetektors kann dadurch weiter verbessert werden. Alternativ oder zusätzlich können auch andere Wellenlängenbereiche durch entsprechende spezielle Ausbildung des Strahlungsdetektors überwacht werden, beispielsweise um Flammenereignisse von Wasserstoffbränden besonders sicher zu erkennen.

[0019] Auch kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend ausgebildet sein, dass als Kameradetektor eine VIS-Flammenkamera und/oder eine IR-Flammenkamera verwendet werden. Dies sind besonders bevorzugten Ausgestaltungsformen eines Kameradetektors, wobei eine VIS-Flammenkamera den Detektionsbereich im visuellen Spektralbereich, eine IR-Flammenkamera

den Detektionsbereich im infraroten Spektralbereich überwacht. Flammenkameras sind insbesondere zum Durchführen einer Erstausswertung für ein schnelles Bereitstellen einer Kameraindikation, d. h., einem ersten Hinweis darauf, dass ein Flammenereignis vorhanden sein könnte, ausgebildet. Nachgeschaltet an die Kameraindikation erfolgt zumeist eine Bildverarbeitung als Zweitausswertung, insbesondere eine Bild-für-Bild-Analyse, durch die mit hoher Genauigkeit ein tatsächliches Vorhandensein eines Flammenereignisses erkannt werden kann. Flammenkameras können somit mit anderen Worten besonders schnell einen ersten Hinweis auf ein Flammenereignis liefern, wobei ein exaktes Erkennen eines Flammenereignisses mit geringer Fehlerquote durch eine nachgeschaltete Bildverarbeitung bereitgestellt werden kann.

[0020] Besonders bevorzugt kann bei einem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass zumindest zwei Kameradetektoren verwendet werden, wobei für ein Detektieren eines Flammenereignisses in Schritt e) zumindest von einem der Kameradetektoren eine außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs angeordnete Kameraindikation erkannt wird und/oder für ein Detektieren eines Flammenereignisses in Schritt h) zumindest von einem der Kameradetektoren ein außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs angeordnetes Kameraereignis erkannt wird. In dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens sind zumindest zwei Kameradetektoren eingesetzt, die insbesondere parallel und/oder unabhängig voneinander verwendet werden können. Dadurch, dass für ein Detektieren eines Flammenereignisses lediglich durch eine der beiden Kameradetektoren außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs eine Kameraindikation und/oder ein Kameraereignis erkannt werden muss, kann eine weitere Verminderung von Fehlalarmen und/oder nicht detektierten Flammenereignissen bereitgestellt werden. Mit anderen Worten können die beiden Kameradetektoren als redundante Einheiten eingesetzt werden. Sobald zumindest eine der Kameradetektoren eine Kameraindikation bzw. ein Kameraereignis erkennt, wird ein Flammenereignis detektiert.

[0021] Auch kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend weiterentwickelt sein, dass zwei Kameradetektoren verwendet werden, wobei als erster Kameradetektor eine VIS-Flammenkamera und als zweiter Kameradetektor eine IR-Flammenkamera eingesetzt wird. In dieser besonders bevorzugten Ausgestaltungsform werden zwei verschiedene Flammenkameras als Kameradetektoren eingesetzt. Insbesondere sind die beiden Flammenkameras derart ausgebildet, dass sie zwei verschiedene Spektralbänder, das visuelle Spektralband und das infrarote Spektralband, überwachen. Eine weitere Verbesserung einer Detektionssicherheit eines Flammenereignisses im Detektionsbereich kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

[0022] Gemäß einer weiteren Weiterentwicklung eines

erfindungsgemäßen Verfahrens kann ferner vorgesehen sein, dass die Schritte c) bis e) erst für die VIS-Flammenkamera ausgeführt werden, wobei bei einem Fehlen einer in Schritt c) erkannten Kameraindikation der VIS-Flammenkamera die Schritte c) bis e) für die IR-Flammenkamera ausgeführt werden. Mit anderen Worten wird in dieser bevorzugten Ausgestaltungsform zuerst die VIS-Flammenkamera für ein Erkennen einer Kameraindikation ausgewertet und nur bei Fehlen einer erkannten Kameraindikation durch die VIS-Flammenkamera ein Einsatz der IR-Flammenkamera durchgeführt. Mit anderen Worten wird nach einem erkannten Strahlungsereignis durch den Strahlungsdetektor, der bevorzugt im Infrarotbereich arbeitet, die VIS-Flammenkamera zur Überprüfung eingesetzt, um möglichst früh bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zwei verschiedene Strahlungsbereiche bzw. Spektralbereiche bei der Detektion des Flammenereignisses mit einzubeziehen. Sollte durch die VIS-Flammenkamera keine Kameraindikation erkannt werden, kann durch den zusätzlichen Einsatz der IR-Flammenkamera eine mögliche fehlerhafte Übersehen eines Flammenereignisses verhindert oder zumindest deutlich erschwert werden.

[0023] Alternativ oder zusätzlich kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend weiterentwickelt sein, dass die Schritte f) bis g) erst für die VIS-Flammenkamera ausgeführt werden, wobei bei einem in Schritt g) erkannten Kameraereignis für die VIS-Flammenkamera die Schritte f) bis i) für die IR-Flammenkamera ausgeführt werden. In dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird berücksichtigt, dass die VIS-Flammenkamera zumeist eine höhere Fehlerquote, und damit eine Auslösung von Fehlalarmen, aufweist, als eine IR-Flammenkamera. In dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens kann daher eine Kontrolle der VIS-Flammenkamera durch die IR-Flammenkamera durchgeführt werden. Eine Sicherheit bei einem erkannten und detektierten Flammenereignis kann dadurch erhöht werden. Der Schritt h) eines erfindungsgemäßen Verfahrens, in dem eine Überprüfung des erkannten Kameraereignisses auf eine Anordnung innerhalb oder außerhalb des Ausschlussbereichs durchgeführt wird, kann auch für die VIS-Flammenkamera getrennt oder zusätzlich zusammen mit der IR-Flammenkamera bei einer einzigen Ausführung des Schritts h) durchgeführt werden.

[0024] Darüber hinaus kann ein erfindungsgemäßes Verfahren alternativ dahingehend weiterentwickelt sein, dass die Schritte f) bis g) erst für die VIS-Flammenkamera ausgeführt werden, wobei bei einem in Schritt g) erkannten Kameraereignisses für die VIS-Flammenkamera die Schritte f), h) und i) für die IR-Flammenkamera ausgeführt werden, wobei in Schritt h) bei einem Vorliegen einer in Schritt f) erkannten Kameraindikation der IR-Flammenkamera eine Überprüfung durchgeführt wird, ob die Kameraindikation außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs an-

geordnet ist. Auch in dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens wird berücksichtigt, dass die VIS-Flammenkamera zumeist eine höhere Fehlerquote aufweist, als eine IR-Flammenkamera. Auch in dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens kann daher eine Kontrolle der VIS-Flammenkamera durch die IR-Flammenkamera durchgeführt werden, wobei in dieser alternativen Ausgestaltungsform die Messungen der IR-Flammenkamera lediglich auf ein Vorhandensein einer Kameraindikation überprüft werden. Eine Sicherheit bei einem erkannten und detektierten Flammenereignis kann dadurch erhöht und gleichzeitig durch den Verzicht auf das Durchführen einer Zweitauswertung der IR-Flammenkamera die gesamte Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens beschleunigt werden.

[0025] Ferner kann gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung eines erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sein, dass in Schritt i) ein Flammenereignis detektiert wird, wenn ein VIS-Ort des Kameraereignisses der VIS-Flammenkamera und ein IR-Ort des Kameraereignisses der IR-Flammenkamera übereinstimmen oder zumindest im Wesentlichen übereinstimmen. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass die beiden Flammenkameras Kameraereignisse erkennen, die an verschiedenen Positionen angeordnet sind. Ein Flammenereignis wird durch ein erfindungsgemäßes Verfahren in dieser Ausgestaltungsform nur dann erkannt, wenn beide Orte, sowohl der VIS-Ort als auch der IR-Ort, übereinstimmen. Eine weitere Verringerung einer Fehlerquote und dadurch eine Vermeidung und Verhinderung von Fehlalarmen durch fälschlich erkannte Flammenereignisse kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

[0026] Darüber hinaus kann ein erfindungsgemäßes Verfahren dahin gehend ausgebildet sein, dass Schritt f) erst für die VIS-Flammenkamera ausgeführt wird, wobei bei einem Fehlen der in Schritt f) erkannten Kameraindikation der VIS-Flammenkamera, die Schritte f) bis i) für die IR-Flammenkamera ausgeführt werden. Mit anderen Worten wird in dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens weder durch den Strahlungsdetektor noch durch die VIS-Flammenkamera ein Hinweis auf ein Vorhandensein eines Flammenereignisses generiert. Sollte dennoch durch die IR-Flammenkamera eine Kameraindikation und ein entsprechendes Kameraereignis detektiert werden, das außerhalb des Ausschlussbereichs liegt, wird auch in diesem Fall insgesamt ein Flammenereignis erkannt. Auch bei einem fehlerhaften Nichtdetektieren des Flammenereignisses durch den Strahlungsdetektor und die VIS-Flammenkamera kann somit eine sichere Detektion des Flammenereignisses durch ein erfindungsgemäßes Verfahren bereitgestellt werden.

[0027] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Detektorsystem zum Detektieren eines Flammenereignisses, aufweisend einen Strahlungsdetektor und zumindest einen Kamera-detektor zum Überwachen eines Detektionsbereichs auf

ein Auftreten von Flammenereignissen. Ein erfindungsgemäßes Detektorsystem ist dadurch gekennzeichnet, dass das Detektorsystem zum Ausführen eines Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ausgebildet ist. Auf diese Weise bringt ein erfindungsgemäßes Detektorsystem sämtliche Vorteile mit sich, die ausführlich bereits in Verbindung mit einem Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung aufgeführt sind.

[0028] Besonders bevorzugt kann bei einem erfindungsgemäßen Detektorsystem vorgesehen sein, dass der Strahlungsdetektor und der zumindest eine Kameradetektor in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Auf diese Weise kann eine besonders kompakte Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Detektorsystems bereitgestellt werden.

[0029] Auch kann ein erfindungsgemäßes Detektorsystem dahin gehend weiterentwickelt sein, dass ein Strahlungsdetektionsbereich des Strahlungsdetektors und ein Kameradetektionsbereich des zumindest einen Kameradetektors deckungsgleich oder zumindest im Wesentlichen deckungsgleich ausgebildet sind. Ein Detektionsbereich des gesamten Detektorsystems ergibt sich insbesondere aus dem Überlapp des Strahlungsdetektionsbereichs des Strahlungsdetektors und der Kameradetektionsbereiche der eingesetzten Kameradetektoren. Dadurch, dass der Strahlungsdetektionsbereich und der Kameradetektionsbereich deckungsgleich oder zumindest im Wesentlichen deckungsgleich ausgebildet sind, kann ein besonders großer Detektionsbereich des gesamten Detektorsystems bereitgestellt werden. Insbesondere Bereiche, nicht von allen oder sogar nur von einem einzigen der eingesetzten Detektoren überwacht werden kann, können dadurch minimiert oder bevorzugt sogar gänzlich vermieden werden.

[0030] Wie oben beschrieben ist der Detektionsbereich des Detektorsystems im Sinne der Erfindung insbesondere durch den Überlapp der Detektionsbereiche der verwendeten Detektoren gebildet. Ein zusätzliches Auswerten von Messdaten der einzelnen Detektoren, die außerhalb dieses Überlappbereichs ermittelt werden, ist möglich. Alternativ zu einer Deckungsgleichheit kann beispielsweise der Strahlungsdetektionsbereich deutlich größer ausgebildet sein, als der Kameradetektionsbereich, welcher insbesondere an die geplanten Abflamungen angepasst ausgebildet sein kann. In diesem Fall wird der Strahlungsdetektor für die eigentliche Überwachung auf Flammenereignisse eingesetzt, wobei das erfindungsgemäße Detektorsystem beziehungsweise das erfindungsgemäße Verfahren ein Ausblenden der gewollten Abflamungen ermöglicht.

[0031] Besonders bevorzugt kann ferner bei einem erfindungsgemäßen Detektorsystem vorgesehen sein, dass der Strahlungsdetektor als ein Infrarotdetektor und/oder der zumindest eine Kameradetektor als eine VIS-Flammenkamera und/oder als eine IR-Flammenkamera ausgebildet sind. Wie oben bereits beschrieben, stellen diese Detektoren besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen eines Strahlungsdetektors bzw. eines

Kameradetektors dar. Insbesondere kann das Detektorsystem sowohl einen Infrarotdetektor als auch eine VIS-Flammenkamera und zusätzlich eine IR-Flammenkamera aufweisen. Eine besonders sichere Detektion eines Flammenereignisses, die insbesondere besonders schnell durchgeführt werden kann, mit geringer Fehlerquote kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

[0032] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen, ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zu Ausführungsbeispielen der Erfindung, welche in den Figuren dargestellt sind. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedenen Kombinationen, erfindungswesentlich sein. Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Zeichnungen mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen schematisch:

Figur 1 eine erste Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Figur 2 eine zweite Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Figur 3 ein erfindungsgemäßes Detektorsystem.

[0033] In den Fig. 1 und 2 sind mögliche Ausgestaltungsformen eines erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt, wie sie durch ein erfindungsgemäßes Detektorsystem 1 ausgeführt werden können. Eine mögliche Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Detektorsystems 1 ist in Fig. 3 gezeigt. Die Fig. 1 bis 3 werden im Folgenden gemeinsam beschrieben, wobei auf die Einzelheiten der einzelnen Figuren jeweils gesondert eingegangen wird.

[0034] Fig. 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Detektorsystem 1, das zum Detektieren eines Flammenereignisses 4 in einem Detektionsbereich 3 des Detektorsystems 1 ausgebildet ist. Das gezeigte Detektorsystem 1 weist einen Strahlungsdetektor 10 und zwei Kameradetektoren 20 auf, die in einem gemeinsamen Gehäuse 2 angeordnet sind. Eine besonders kompakte Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Detektorsystems 1 kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Der Strahlungsdetektor 10 ist insbesondere als ein Infrarotdetektor 12 ausgebildet. Die beiden Kameradetektoren 20 sind als eine VIS-Flammenkamera 22 und als eine IR-Flammenkamera 23 ausgebildet. Der Detektionsbereich 3 des Detektorsystems 1 ergibt sich aus dem Überlapp des Strahlungsdetektionsbereichs 11 des Strahlungsdetektors 10, sowie der Kameradetektionsbereiche 21 der beiden Kameradetektoren 20. Die Detektionsbereiche 11, 21 der einzelnen Detektorsubsysteme 10, 20 sind in Fig. 3 mit verschiedenen Strichlierungen gekennzeichnet und sind bevorzugt, wie abgebildet, zumindest im Wesentlichen, bis auf kleine Randabschnitte, deckungsgleich

ausgebildet. Weiter ist in Fig. 3 sichtbar, dass im Detektionsbereich 3 des Detektorsystems 1 sowohl ein Flammenereignis 4 als auch eine Abflammung 6 angeordnet sind.

[0035] Eine Abflammung 6 stellt ein gewolltes und/oder geplantes Flammenereignis dar, wobei bei einem Auftreten der Abflammung 6 insbesondere kein Flammenereignis 4 durch das Detektorsystem 1 erkannt werden soll. Dies kann dadurch bereitgestellt werden, dass in jeder Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens in einem ersten Schritt a), in den Fig. 1 und 2 mit A bezeichnet, ein Ausschlussbereich 5 im Detektionsbereich 3 festgelegt wird. Dieser Ausschlussbereich 5 wird bevorzugt derart festgelegt, dass mögliche Abflammungen 6 durch diesen Ausschlussbereich 5 vollständig abgedeckt werden.

[0036] Im nächsten Schritt b), in Fig. 1 und 2 mit B bezeichnet, wird der Strahlungsdetektor 10 ausgewertet, um ein Strahlungsereignis 30 zu erkennen.

[0037] Im Folgenden wird die in Fig. 1 gezeigte mögliche Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens weiter beschrieben. Bei Vorliegen eines in Schritt b) erkannten Strahlungsereignisses 30 wird im nächsten Schritt c), in Fig. 1 mit C bezeichnet, ein Kameradetektor 20 ausgewertet, um eine Kameraindikation 41 zu erkennen. Im dem in Fig. 1 gezeigten Verfahren wird in Schritt c) zuerst die VIS-Flammenkamera 22 der Erstauswertung 40 unterzogen. Sollte bei dieser Erstauswertung 40 eine Kameraindikation 41 festgestellt werden, wird diese im nächsten Schritt d), im linken Ast des in Fig. 1 gezeigten Verfahrens mit D bezeichnet, einer Überprüfung 50 unterzogen, ob die durch die VIS-Flammenkamera 22 erkannte Kameraindikation 41 innerhalb oder außerhalb des Ausschlussbereichs 5 angeordnet ist. Sollte das Ergebnis dieser Überprüfung 50 positiv ausfallen, d. h., das Flammenereignis 4 wird außerhalb des Ausschlussbereichs 5 erkannt, wird im nächsten Schritt e), in Fig. 1 mit E bezeichnet, ein Flammenereignis 4 im Detektionsbereich 3 außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs 5 erkannt. Basierend auf diesem Detektieren des Flammenereignisses 4 kann darauf folgend ein Alarmsignal 7 ausgegeben werden.

[0038] Sollte in Schritt c) bei der Erstauswertung 40 der VIS-Flammenkamera 22 keine Kameraindikation 41 erkannt werden, so wird, dargestellt im rechten Ast des in Fig. 1 dargestellten Verfahrens, der Schritt c) für die IR-Flammenkamera 23 durchgeführt und diese ebenfalls einer Erstauswertung 40 unterzogen. Sollte bei dieser Erstauswertung 40 eine Kameraindikation 41 der IR-Flammenkamera 23 erkannt werden, wird im folgenden Schritt d) erneut diese nun durch die IR-Flammenkamera 23 bereitgestellte Kameraindikation 41 dahin gehend überprüft, ob diese innerhalb oder außerhalb des Ausschlussbereichs 5 angeordnet ist. Sollte das Ergebnis dieser Überprüfung 50 sein, dass die Kameraindikation 41 außerhalb des Ausschlussbereichs 5 angeordnet ist, wird im letzten Schritt e) eines erfindungsgemäßen Verfahrens wiederum das Flammenereignis 4 detektiert.

Auch hier ist ein Aussenden eines nachgeschalteten Alarmsignals 7 denkbar.

[0039] Die in Fig. 2 gezeigte Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens betrifft den Fall, wenn im Schritt b) beim Auswerten des Strahlungsdetektors 10 kein Strahlungsereignis 30 erkannt wird. In diesem Fall kann dennoch im nächsten Schritt f), in Fig. 2 mit F bezeichnet, eine Erstauswertung 40 beispielsweise der VIS-Flammenkamera 22 durchgeführt werden. Sollte bei dieser Erstauswertung 40 eine Kameraindikation 41 erkannt werden, so wird der linke Ast der in Fig. 2 gezeigten Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens im nächsten Schritt g), in Fig. 2 mit G bezeichnet, eine Zweitauswertung 42 der VIS-Flammenkamera 22 durchgeführt. Als Ergebnis dieser Zweitauswertung 42 kann ein Kameraereignis 43 der VIS-Flammenkamera 22 erkannt werden. Die Zweitauswertung 40 kann bevorzugt beispielsweise eine nachgeschaltete Bildanalyse, insbesondere eine Bild-für-Bild-Analyse, sein. Eine besonders sichere, wenn auch zeitaufwendige Detektion eines Flammenereignisses 4 kann durch diese Zweitauswertung 40 bereitgestellt werden. Bei Vorliegen eines Kameraereignisses 43 der VIS-Flammenkamera 22 werden die Schritte f) und g) für die IR-Flammenkamera 23 wiederholt. Dadurch kann die Sicherheit beim Detektieren eines Flammenereignisses 4 erhöht und insbesondere Fehlidentifikationen durch die VIS-Flammenkamera 22 vermieden werden. Sollte bei der Erstauswertung 40 der IR-Flammenkamera 23 eine Kameraindikation 41 erkannt werden (Schritt f), so kann auch für die IR-Flammenkamera 23 in Schritt g) eine Zweitauswertung 42 durchgeführt werden. Als Ergebnis dieser Zweitauswertung 42 der IR-Flammenkamera 23 kann wiederum ein Kameraereignis 43 der IR-Flammenkamera 23 erhalten werden. Alternativ ist auch eine Wiederholung nur des Schrittes f) für die IR-Flammenkamera 23 zur Erkennung einer Kameraindikation 41 möglich. Der folgende Schritt h), in Fig. 2 mit H bezeichnet, umfasst wiederum eine Überprüfung 50, in dieser Ausgestaltungsform von den Orten des Kameraereignisses 43 sowohl von der VIS-Flammenkamera 22 als auch von der IR-Flammenkamera 23. In der alternativen Ausgestaltungsform wird statt des Ortes des Kameraereignisses 43 der Ort der Kameraindikation 41 der IR-Flammenkamera 23 überprüft. Sollte für beide Flammenkameras 22, 23 die Überprüfung 50 ergeben, dass das jeweilige Kameraereignis 43 beziehungsweise die Kameraindikation 41 außerhalb des Ausschlussbereichs 5 liegt, wird im nächsten Schritt i), in Fig. 2 mit I bezeichnet, ein Flammenereignis 4 detektiert. In Schritt i) kann ferner überprüft werden, ob ein VIS-Ort 24 des Kameraereignisses 43 der VIS-Flammenkamera 22 und ein IR-Ort 25 des Kameraereignisses 43 der IR-Flammenkamera 23 übereinstimmen. Auch diese Übereinstimmung kann als Bedingung verwendet werden, die für ein Detektieren eines Flammenereignisses 4 im Schritt i) erfüllt sein muss. Nachgeschaltet an die Detektion des Flammenereignisses 4 kann auch in dieser Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen

Verfahrens ein Alarmsignal 7 ausgesendet werden.

[0040] Sollte, dargestellt im rechten Ast des erfindungsgemäßen Verfahrens in Fig. 2, im ersten ausgeführten Schritt f), bei der eine Erstausswertung 40 der VIS-Flammenkamera 22 durchgeführt wird, keine Kameraindikation 41 erkannt werden, können die Schritte f) bis i) auch allein für die IR-Flammenkamera 23 durchgeführt werden. So wird in Schritt f) eine Erstausswertung 40 der IR-Flammenkamera 23 durchgeführt, um eine Kameraindikation 41 der IR-Flammenkamera 23 zu erhalten. Sollte diese Kameraindikation 41 vorliegen, wird im Schritt g) eine Zweitausswertung 42 IR-Flammenkamera 23 durchgeführt, um ein Kameraereignis 43 zu erhalten. Im folgenden Schritt h) wird der Ort des Kameraereignisses 43 dahin gehend überprüft, ob er außerhalb des Ausschlussbereichs 5 liegt. Sollte diese Überprüfung 50 positiv sein, wird in Schritt i) ein Flammenereignis 4 außerhalb des Ausschlussbereichs 5 im Detektionsbereich 3 des Detektorsystems 1 erkannt und nachfolgend ein Alarmsignal 7 ausgegeben.

[0041] Zusätzlich können sämtliche Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens, insbesondere die Schritte b) bis e) bzw. b) sowie f) bis i) kontinuierlich oder zumindest im Wesentlichen kontinuierlich ausgeführt werden. Zusammenfassend kann durch ein erfindungsgemäßes Detektorsystem 1 bzw. durch ein erfindungsgemäßes Verfahren eine besonders schnelle und insbesondere auch sichere und genaue Detektion eines Flammenereignisses 4 in einem Detektionsbereich 3 bereitgestellt werden, wobei insbesondere im Detektionsbereich 3 ein Ausschlussbereich 5 definiert sein kann, der von der Detektion durch das Detektorsystem 1 ausgenommen ist. Eine schnelle und gleichzeitig sichere Detektion von Flammenereignissen 4 auch in Bereichen, in denen beispielsweise Abflammungen 6 vorgesehen sind, kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0042]

- | | | |
|----|-----------------------------|--|
| 1 | Detektorsystem | |
| 2 | Gehäuse | |
| 3 | Detektionsbereich | |
| 4 | Flammenereignis | |
| 5 | Ausschlussbereich | |
| 6 | Abflammung | |
| 7 | Alarmsignal | |
| 10 | Strahlungsdetektor | |
| 11 | Strahlungsdetektionsbereich | |
| 12 | Infrarotdetektor | |
| 20 | Kameradetektor | |
| 21 | Kameradetektionsbereich | |
| 22 | VIS-Flammenkamera | |
| 23 | IR-Flammenkamera | |
| 24 | VIS-Ort | |

- | | | |
|----|--------------------|------------------|
| 25 | IR-Ort | |
| 30 | Strahlungsereignis | |
| 5 | 40 | Erstausswertung |
| | 41 | Kameraindikation |
| | 42 | Zweitausswertung |
| | 43 | Kameraereignis |
| 10 | 50 | Überprüfung |

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zum Detektieren eines Flammenereignisses (4) durch ein Detektorsystem (1), wobei das Detektorsystem (1) einen Strahlungsdetektor (10) und zumindest einen Kameradetektor (20) aufweist und einen Detektionsbereich (3) durch den Strahlungsdetektor (10) und den zumindest einen Kameradetektor (20) auf ein Auftreten von Flammenereignissen (4) überwacht,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- | | |
|----|---|
| 25 | a) Festlegen zumindest eines Ausschlussbereichs (5) im Detektionsbereich (3) des Detektorsystems (1), |
| | b) Auswerten des Strahlungsdetektors (10) zum Erkennen eines Strahlungsereignisses (30), |
| 30 | c) Bei Vorliegen eines in Schritt b) erkannten Strahlungsereignisses (30) Durchführen einer Erstausswertung (40) des zumindest einen Kameradetektors (20) zum Erkennen einer Kameraindikation (41), |
| 35 | d) Bei Vorliegen einer in Schritt c) erkannten Kameraindikation (41) Durchführen einer Überprüfung (50), ob die Kameraindikation (41) außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs (5) angeordnet ist, und |
| 40 | e) Bei Vorliegen eines positiven Ergebnisses der Überprüfung (50) in Schritt d) Detektieren eines Flammenereignisses (4) im Detektionsbereich (3) außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs (5). |

- 45 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einem Fehlen eines in Schritt b) erkannten Strahlungsereignisses (30) folgende Schritte ausgeführt werden:

- | | |
|----|--|
| 50 | f) Durchführen einer Erstausswertung (40) des zumindest einen Kameradetektors (20) zum Erkennen einer Kameraindikation (41), |
| 55 | g) Bei Vorliegen einer in Schritt f) erkannten Kameraindikation (41) Durchführen einer Zweitausswertung (42) des zumindest einen Kameradetektors (20) zum Erkennen eines Kamera- |

- ereignisses (43),
h) Bei Vorliegen eines in Schritt g) erkannten Kameraereignisses (43) Durchführen einer Überprüfung (50), ob das Kameraereignis (43) außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs (5) angeordnet ist, und
i) Bei Vorliegen eines positiven Ergebnis der Überprüfung (50) in Schritt h) Detektieren eines Flammenereignisses (4) im Detektionsbereich (3) außerhalb des zumindest einen Ausschlussbereichs (5).
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einem Detektieren eines Flammenereignisses (4) in Schritt e) und/oder in Schritt i) ein Alarmsignal (7) ausgegeben wird.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte b) bis e) und/oder die Schritte b) sowie f) bis i) kontinuierlich oder zumindest im Wesentlichen kontinuierlich ausgeführt werden.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Kameradetektor (20) eine VIS-Flammenkamera (22) und/oder eine IR-Flammenkamera (23) verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest zwei Kameradetektoren (20) verwendet werden,
wobei für ein Detektieren eines Flammenereignisses (4) in Schritt e) zumindest von einem der Kameradetektoren (20) eine außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs (5) angeordnete Kameraindikation (41) erkannt wird und/oder
für ein Detektieren eines Flammenereignisses (4) in Schritt h) zumindest von einem der Kameradetektoren (20) ein außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs (5) angeordnetes Kameraereignis (43) erkannt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwei Kameradetektoren (20) verwendet werden, wobei als erster Kameradetektor (20) eine VIS-Flammenkamera (22) und als zweiter Kameradetektor (20) eine IR-Flammenkamera (23) eingesetzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte c) bis e) erst für die VIS-Flammenkamera (22) ausgeführt werden, wobei bei einem Fehlen einer in Schritt c) erkannten Kameraindikation (41) der VIS-Flammenkamera (22) die Schritte c) bis e) für die IR-Flammenkamera (23) ausgeführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte f) bis g) erst für die VIS-Flammenkamera (22) ausgeführt werden, wobei bei einem in Schritt g) erkannten Kameraereignisses (43) für die VIS-Flammenkamera (22) die Schritte f) bis i) für die IR-Flammenkamera (23) ausgeführt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schritte f) bis g) erst für die VIS-Flammenkamera (22) ausgeführt werden, wobei bei einem in Schritt g) erkannten Kameraereignisses (43) für die VIS-Flammenkamera (22) die Schritte f), h) und i) für die IR-Flammenkamera (23) ausgeführt werden, wobei in Schritt h) bei einem Vorliegen einer in Schritt f) erkannten Kameraindikation (41) der IR-Flammenkamera (23) eine Überprüfung (50) durchgeführt wird, ob die Kameraindikation (41) außerhalb des in Schritt a) festgelegten zumindest einen Ausschlussbereichs (5) angeordnet ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Schritt i) ein Flammenereignis (4) detektiert wird, wenn ein VIS-Ort (24) des Kameraereignis (43) der VIS-Flammenkamera (22) und ein IR-Ort (25) der Kameraindikation (41) und/oder des Kameraereignis (43) der IR-Flammenkamera (23) übereinstimmen oder zumindest im Wesentlichen übereinstimmen.
12. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
Schritt f) erst für die VIS-Flammenkamera (22) ausgeführt wird, wobei bei einem Fehlen einer in Schritt f) erkannten Kameraindikation (41) der VIS-Flammenkamera (22) Schritte f) bis i) für die IR-Flammenkamera (23) ausgeführt werden.
13. Detektorsystem (1) zum Detektieren eines Flammenereignisses (4), aufweisend einen Strahlungsdetektor (10) und zumindest einen Kameradetektor (20) zum Überwachen eines Detektionsbereichs (3) auf ein Auftreten von Flammenereignissen (4),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Detektorsystem (1) zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche ausgebildet ist.

14. Detektorsystem (1) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strahlungsdetektor (10) und der zumindest eine
Kameradetektor (20) in einem gemeinsamen Ge-
häuse (2) angeordnet sind. 5
15. Detektorsystem (1) nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Strahlungsdetektionsbereich (11) des Strah-
lungsdetektors (10) und ein Kameradetektionsbe- 10
reich (21) des zumindest einen Kameradetektors
(20) deckungsgleich oder zumindest im Wesentli-
chen deckungsgleich ausgebildet sind.
16. Detektorsystem (1) nach einem der vorangegange- 15
nen Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Strahlungsdetektor (10) als ein IR-Detektor
und/oder der zumindest eine Kameradetektor (20)
als eine VIS-Flammenkamera (22) und/oder als eine 20
IR-Flammenkamera (23) ausgebildet sind.

25

30

35

40

45

50

55

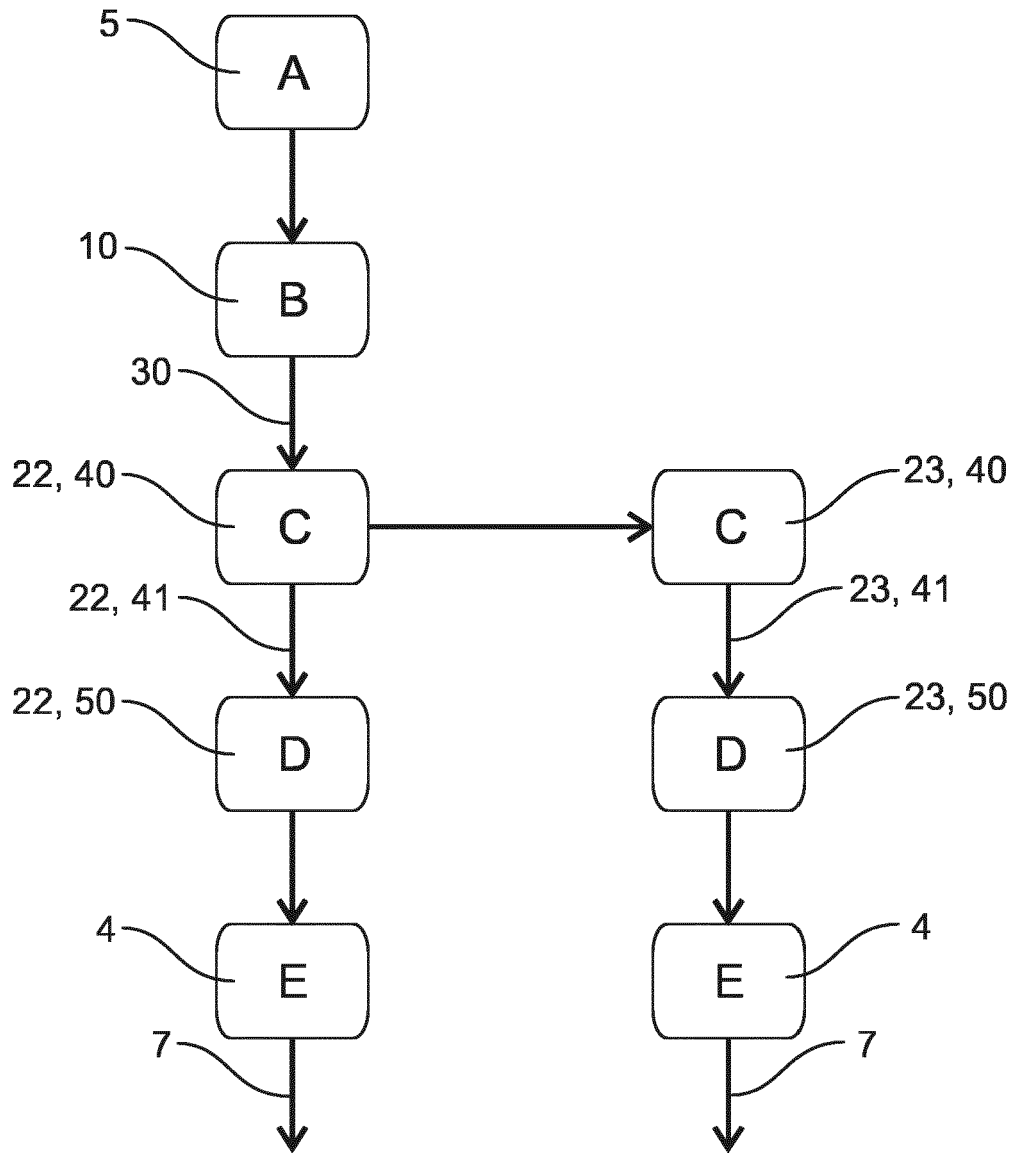


Fig. 1

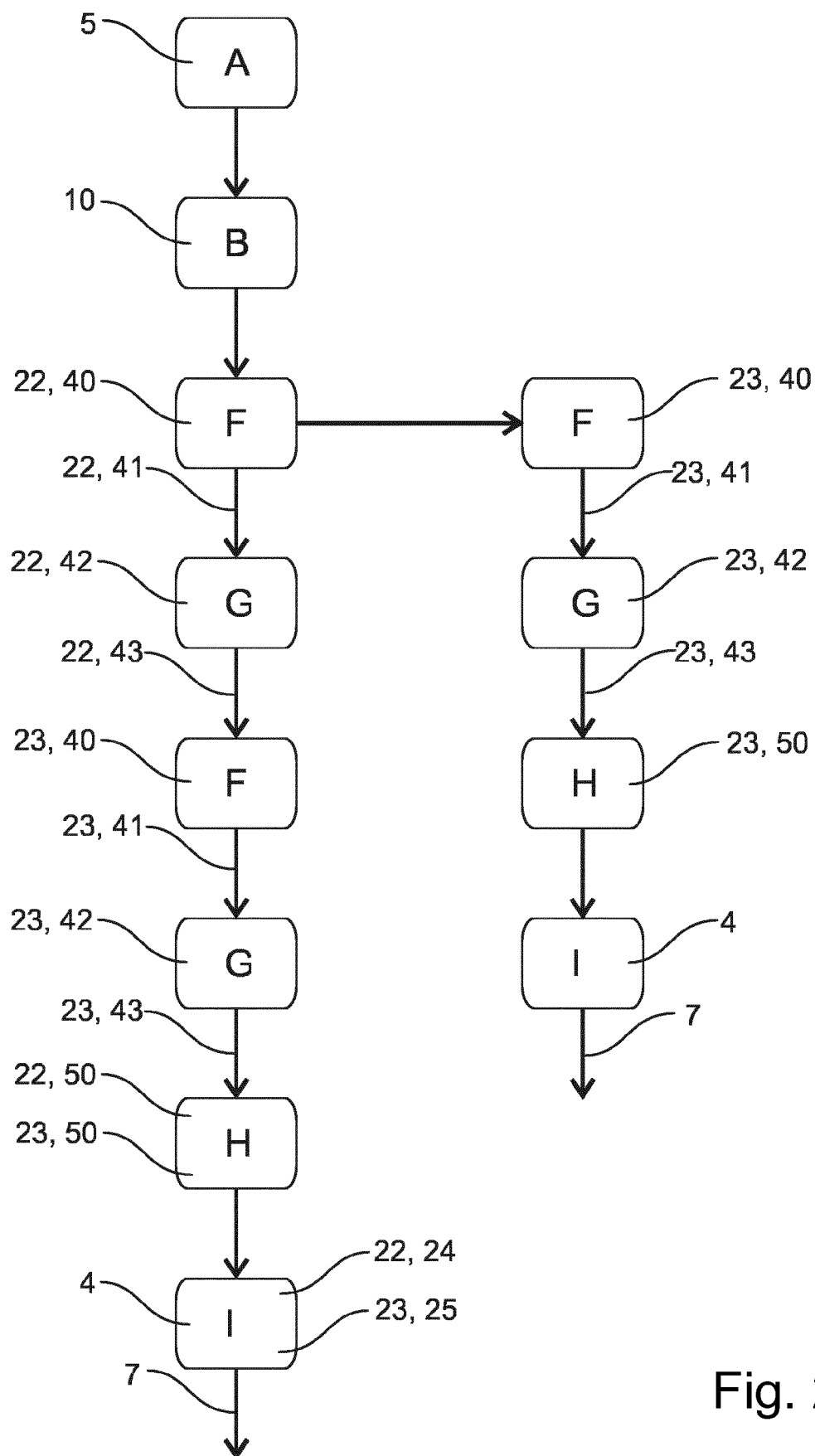


Fig. 2

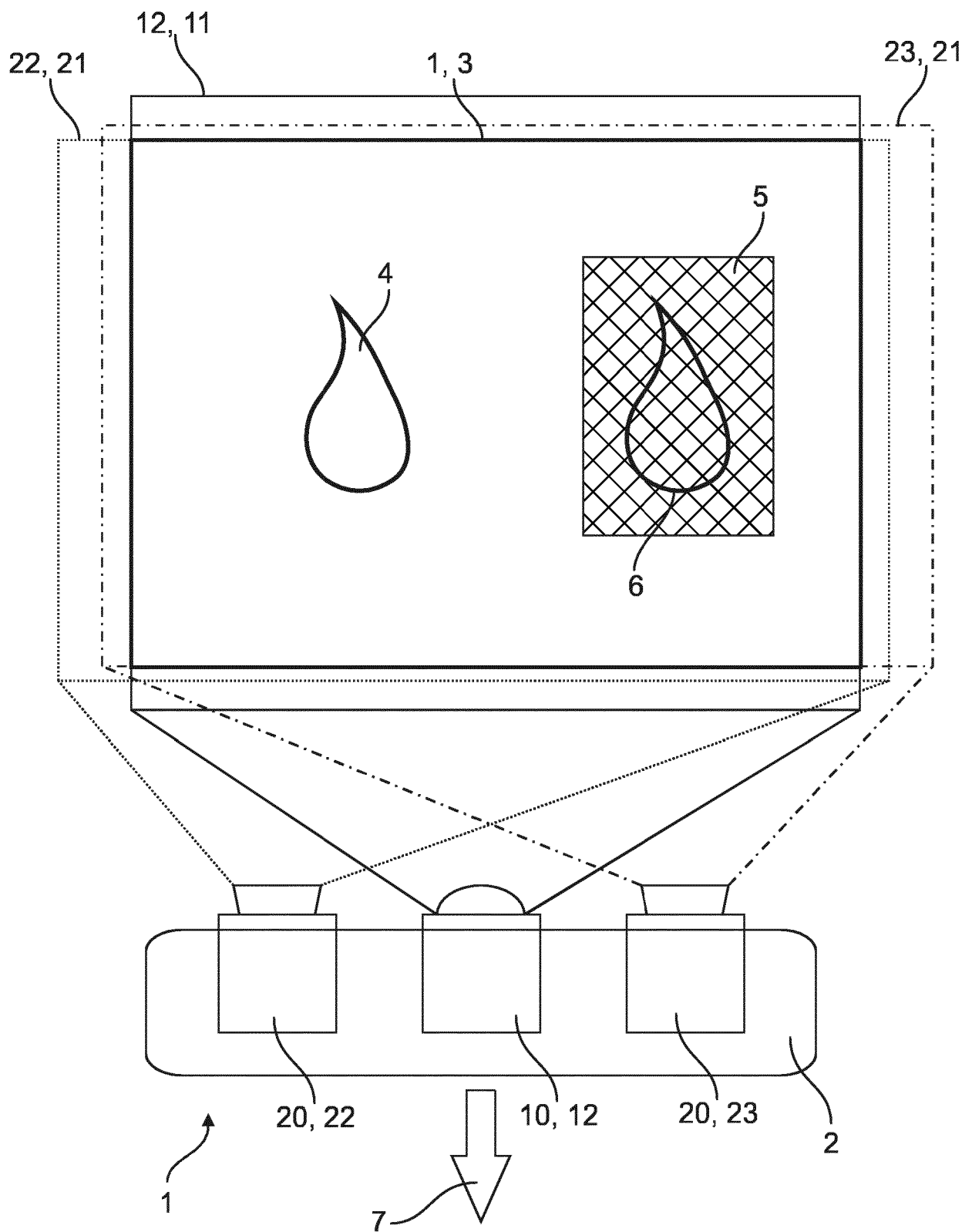


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 8091

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 734 335 A (BROGI GIULIO [IT] ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 11 * * * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 43 * * Spalte 5, Zeile 24 - Zeile 67 * -----	1-16	INV. G08B17/12 G08B29/18
A,D	US 6 696 958 B2 (ROSEMOUNT AEROSPACE INC [US]) 24. Februar 2004 (2004-02-24) * Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 31 * * * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 13 * * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2019	Prüfer Wagner, Ulrich
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 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 8091

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

06-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 5734335	A	31-03-1998	KEINE	
15	US 6696958	B2	24-02-2004	US 2003132847 A1 US 2004145482 A1	17-07-2003 29-07-2004
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- US 5375159 A [0003]
- US 6696958 B [0004]
- US 7609852 B [0004]