



(11) **EP 2 244 237 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.07.2012 Patentblatt 2012/27**

(51) Int Cl.:  
**G08B 17/12** (2006.01) **G08B 29/04** (2006.01)  
**G08B 29/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005581.5**

(22) Anmeldetag: **21.04.2009**

(54) **Vorrichtung zum Erkennen und Melden von Feuererscheinungen mit brennbaren Materialien**

Device for recognising and reporting sparks of combustible materials

Dispositif de reconnaissance et d'alerte de survenues d'incendies avec des matériaux inflammables

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**

- **Ziems, Bernd Dipl.-Ing.**  
**23619 Zarpen (DE)**
- **Guderjan, Manfred**  
**23611 Bad Schwartau (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.10.2010 Patentblatt 2010/43**

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank**  
**Patentanwalt**  
**Schildhof 13**  
**30853 Langenhagen (DE)**

(73) Patentinhaber: **Minimax GmbH & Co KG**  
**23840 Bad Oldesloe (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Russwurm, Manfred**  
**23611 Bad Schwartau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 2 916 086 DE-A1- 3 017 144**  
**US-A- 4 547 673 US-A1- 2004 011 974**

**EP 2 244 237 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung entsprechend den Merkmalen des ersten Patentanspruches.

**[0002]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Erkennen von potentiellen Feuer- bzw. Zündquellen insbesondere heißen Partikeln bzw. Funken in Transporteinheiten für brennbare Stoffe. Solche Einrichtungen finden insbesondere Verwendung zur Überwachung des Inneren von Rohren und Kanälen, in denen ein brennbares, aus Stäuben, Flüssigkeiten oder Feststoffpartikeln bestehendes Transportgut in einer Fallstrecke oder mittels eines Förderluftstroms transportiert wird.

**[0003]** Die Erfindung ist geeignet zum Einsatz in Förderleitungen, in denen leicht entzündliche oder explosive, vorzugsweise staubförmige Partikel pneumatisch transportiert werden.

**[0004]** Um optische Feuererscheinungen in mit Feststoffpartikeln beladenen Förderleitungen zu detektieren und einen Alarm auszulösen, sind unterschiedliche Möglichkeiten bekannt. In den meisten Fällen wird eine optische Strahlung auf der Basis von UV- oder IR-Strahlung verwendet. Dazu sind Sensoren zur Branderkennung entweder in oder außerhalb der Wandung der Förderleitung angeordnet oder aber in einem Verdrängungskörper, der sich innerhalb des Gasstromes befindet. Diese werden besonders dann eingesetzt, wenn die Geschwindigkeit des Gasstromes und seine Beladung mit Feststoffpartikeln hoch sind, so daß eine Überwachung von der Rohrwand aus zu fehlerhaften Ergebnissen führt. Das gleiche gilt für Rohre mit relativ großem Durchmesser.

**[0005]** EP 1 422 675 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Entkopplung von staubbelasteten Anlagen mit Explosionsgefahr, bei der ein Sensor zum Erkennen von Veränderungen im explosionsgefährdeten Raum außerhalb eines Entkopplungsfensters angeordnet ist, der mit einer Auswerteelektronik und Löscheinheiten verbunden ist. Zur Branderkennung werden Sensoren verwendet, die im Infrarot-, UV- und im Bereich des sichtbaren Lichtes arbeiten.

**[0006]** EP 1 413 998 B1 beschreibt eine Vorrichtung zum Erkennen von Glimmnestern in einer pneumatischen Förderleitung, bei der IR-Sensoren in einer langgestreckten Hülse angeordnet sind. Die IR-durchlässige Hülse ist mit zwei Befestigungen an einem in die Rohrleitung einsetzbaren Deckel angeordnet, wobei eine Aufnahmebuchse innerhalb der Hülse die IR-Sensoren trägt, wobei die Aufnahmebuchse aus zwei Teilen aufgebaut ist. Der Verdrängungskörper weist eine feste Anordnung gegenüber der Wandung der Förderleitung auf, besteht aus einer Vielzahl von Teilen und überträgt das durch die Sensoren im Inneren erfaßte Signal auf eine Alarmierungseinrichtung außerhalb des Verdrängungskörpers. Der/die IR-Sensoren ist/sind in radialer Richtung zur Transporteinrichtung angeordnet und mit einer transparenten Abdeckung gegenüber Verschmutzung oder Beschädigung geschützt. Nachteilig bei dieser Vor-

richtung ist, daß der/die Sensoren in ihrem Temperatureinsatz sehr begrenzt sind.

**[0007]** Aus dem Dokument DE 4304890 A1 ist eine ähnliche Vorrichtung wie beim Dokument EP 1 413 998 B1 zum Erkennen von heißen Teilen in einer pneumatischen Förderleitung bekannt. Der Unterschied ist, die IR-Sensoren nicht durch eine transparente Abdeckung gegenüber Verschmutzung oder Beschädigung geschützt ist/sind. Damit ist keine dauerhafte zuverlässige Erkennung potentiellen Feuer- bzw. Zündquellen möglich, da die Sensoren verschmutzen und die Gefahr einer Beschädigung durch den Förderstrom gegeben ist.

**[0008]** Aus dem Dokument US 3,824,392 ist eine Vorrichtung zum Erkennen von heißen Teilen in einer pneumatischen Förderleitung bekannt, bei dem ein lichtintensiver Sensor mit einer kuppelförmigen lichtdurchlässigen Kalotte, zum Schutz des Sensors, an der Rohrwandung montiert ist. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, dass die Kalotte stark zur Verschmutzung neigt, aufgrund der Form und weil im Bereich der Rohrwandung die Strömungsgeschwindigkeit gering ist.

**[0009]** Eine andere Einrichtung zum Melden von optischen Feuererscheinungen, insbesondere Funken, ist in DE 29 16 086 B2 beschrieben. Diese Einrichtung weist ebenfalls einen Verdrängungskörper innerhalb der Förderleitung auf, wobei dieser aus zwei miteinander L-förmig verbundenen senkrecht zueinander stehenden Schenkeln besteht, deren erster Schenkel mit den Befestigungsmitteln verbunden ist und deren anderer Schenkel sich in Strömungsrichtung des Luftstromes erstreckt und eine Lichteintrittsfläche am freien Ende aufweist. In den Schenkel eintretende IR-Strahlung wird mittels strahlungsleitenden bogenförmig verlaufenden Fasern umgelenkt und einem Sensor zugeführt, der sich außerhalb der Rohrleitung befindet. Dieser Sensor ist mit einer geeigneten Auswerteelektronik gekoppelt, mit deren Hilfe ein Alarm auslösbar ist. Um einen Eintritt der Strahlung in den einen Schenkel der Vorrichtung zu realisieren, werden unterschiedliche Lösungen vorgeschlagen. Als Anwendungsbereich werden vor allem Förderströme für Holzbearbeitungsmaschinen genannt.

**[0010]** Die vorgeschlagenen Lösungen haben entweder den Nachteil, daß sie aus einer Vielzahl von Einzelteilen bestehen, daß der Lichtwellenleiter nach der Einkoppelung die übertragbare Strahlung mit starken Verlusten zum elektrischen Wandler leitet, daß der Verdrängungskörper gegen die Luftströmung gerichtet ist, aber nicht aerodynamisch geformt ist und somit die Optik verschmutzt, oder daß das optische Fenster nicht auf Verschmutzung überwacht ist und der Melder nicht auf Funktionsfähigkeit überwacht wird.

**[0011]** Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Erkennen von Feuererscheinungen in Förderleitungen zu entwickeln, in denen Feststoffpartikel transportiert werden, die aerodynamisch geformt ist, eine Überwachung für Verschmutzung der Optik aufweist, eine sichere Übertragung der Daten aus dem Materialstrom der Förderleitung nach außen ermöglicht und eine

verbesserte Funktionsfähigkeit aufweist.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

**[0013]** Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfinder wieder.

**[0014]** Die in der Förderleitung angeordnete Vorrichtung, bestehend aus einer optischen Erfassungseinheit, besteht aus einem transparenten zylindrischen Ring, aus optischen Reflexionsoberflächen, Justiereinheiten, statischen Elementen, um der optischen Erfassungseinheit Stabilität zu geben, optisch-elektrischem Wandler, elektronischer Auswerteeinheit, einer optischen Verschmutzungsüberwachung, die sich innerhalb oder außerhalb der zu überwachenden Rohren und Kanälen befinden kann, und einem Prallkörper, z. B. einem Abweiser, um den transparenten zylindrischen Ring vor Beschädigungen zu schützen.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, daß der sich längs der Förderleitung erstreckende Verdrängungskörper auf einem Schaft angeordnet ist, der mit der Rohrwandung fest verbunden ist. Am einen Ende des Verdrängungskörpers ist ein aerodynamisch geformter Abweiser angeordnet, der strömungsmechanisch so gestaltet ist, daß er einen geringen Strömungswiderstand aufweist.

**[0016]** Vorstellbar ist es auch, an beiden Enden des Verdrängungskörpers Abweiser anzuordnen. Das hat dann Vorteile, wenn der Materialstrom in der Förderleitung in unterschiedliche Richtungen fließt. Der Spiegel ist dann in etwa in der Mitte des Verdrängungskörpers so anzuordnen, daß er seine Umlenkfunktion erfüllt.

**[0017]** Unmittelbar nach dem Abweiser ist ein lichtdurchlässiger Ring angeordnet, in dessen Inneren sich ein Reflektor befindet. Im Bedarfsfall kann der Ring mit einem speziellen Material beschichtet sein, der eine wellenlängenselektierte Detektion ermöglicht. Die Befestigung des lichtdurchlässigen Ringes kann mittels Gewinde, vorzugsweise einem metrischen Feingewinde, Preßpassung oder Verkleben erfolgen. Vorteilhaft ist ein Gewinde für eine rasche Montage und Austauschbarkeit. Der verwendete Reflektor ist rotationssymmetrisch ausgeführt und hat einen sehr hohen Reflexions-Wirkungsgrad. Im Verdrängungskörper ist ein verstellbarer Spiegel angeordnet. Dieser ist so anzuordnen, daß er die Strahlung ins Innere des Schaftes reflektiert. Ein Funke oder eine Zündquelle innerhalb des Partikelstroms, der mit dem Gasstrom innerhalb des Rohres befördert wird, sendet eine elektromagnetische oder optische Strahlung aus. Diese Strahlung gelangt durch den lichtdurchlässigen Ring zum Reflektor im Inneren des Verdrängungskörpers und wird von diesem über den verstellbaren Spiegel entlang des Schaftes zu einer optischen Empfangs- und Auswerteeinrichtung am Ende des Schaftes reflektiert.

**[0018]** Vorteilhaft für die Beschichtung von Reflektor und Spiegel ist eine temperatur- und korrosionsbeständige Beschichtung mit hohem Reflexionsgrad. Als be-

sonders vorteilhaft hat sich Gold als Beschichtungsmaterial erwiesen, zumal eine gute Reflexion im betrachteten Wellenlängenbereich erreicht wird.

**[0019]** Der Spiegel, der vorzugsweise eine konkave Oberfläche aufweist, ist Bestandteil eines Justiereinsatzes, der leicht montierbar und auswechselbar ist. Mit Hilfe des Justiereinsatzes ist der Spiegel über eine Dreh- oder Schwenkachse des Spiegelhalters, eine Feder und Stelleinrichtungen so verstellbar, daß die elektromagnetische Strahlung des Funkens oder der Zündquelle exakt und konzentriert auf die optische Empfangs- und Auswerteeinheit am Ende des Schaftes gelenkt werden kann.

**[0020]** Vorteilhaft ist es, daß der Justiereinsatz auswechselbar im Verdrängungskörper angeordnet ist. Dazu befindet sich eine Verschlußkappe, die verschraubbar ausgeführt sein kann, am Verdrängungskörper. Der Reflektor ist rotationssymmetrisch und kegelförmig ausgebildet. Seine Ausbildung kann kegelförmig konkav oder kegelförmig konvex sein, wodurch sich der effektive Sichtwinkel vergrößert oder verkleinert. Durch die konkave Ausgestaltung des Spiegels ist es möglich, die Strahlung gebündelt und konzentriert auf die optische Empfangs- und Auswerteeinheit zu lenken.

**[0021]** Als Stelleinrichtungen für den Spiegel sind Justierschrauben, Stellschrauben, beispielsweise Madenschrauben oder Zylinderstifte vorgesehen, wobei diese mit einer Feder, beispielsweise einer Schraubenfeder, zusammenwirken. Statt dieser Ausführung ist aber auch eine Einstelleinrichtung mit Schrauben und Gegenschrauben oder mit Schrauben mit Zugfähigkeit als Stelleinrichtung für den Spiegel möglich.

**[0022]** Das Ende des Schaftes führt durch die Rohrwandung nach außen zu einer Auswerteeinheit, beispielsweise zu einem Melder, in dem die Signalauswertung vorgenommen wird. Der Spiegel wird in X-, Y- und Z-Richtung so eingestellt, daß die elektromagnetische Strahlung in das Zentrum des optisch-elektrischen Wandlers am Ende des Schaftes trifft. Die Stelleinrichtung des Spiegels können Aktuatoren darstellen, die um den Spiegel angeordnet sind. Das können Piezoelemente sein. Die am Ende des Schaftes angeordnete Empfangseinheit leitet das gewandelte Signal an eine Auswerteeinheit, beispielsweise einen Melder, weiter. Dabei kann es sich um eine Leiterplatte zur Auswertung des Signals handeln.

**[0023]** Am Schaft können Mittel angeordnet sein, mit denen der Schaft in Richtung auf die Achse des Förderrohres parallel zur Rohrwandung verstellbar ist. Andererseits kann der Schaft an einem Adapter angeordnet sein, der es erlaubt, den Schaft fest mit der Rohrwandung zu verbinden oder in diese einzusetzen.

**[0024]** Um zu prüfen, ob der lichtdurchlässige Ring verschmutzt ist, besteht die Möglichkeit der Nutzung eines Testemitters, beispielsweise einer Sendediode. Diese kann für die Prüfung der Verschmutzung ein Signal in Richtung auf den lichtdurchlässigen Ring aussenden und das reflektierte Signal als Maß der Verschmutzung

empfangen. Eine Prüfung von innen führt aber nicht dazu, daß eine Verschmutzung durch dunkle Partikel auf der Außenseite des Ringes einwandfrei erkannt werden. Deshalb ist es vorteilhaft, auch eine Prüfung der Verschmutzung durch einen Testemitter von außen durchzuführen, der beispielsweise an der Rohrwand montiert ist. Beide Möglichkeiten können einzeln oder in Kombination angewandt werden. Das Aussenden des Signals kann kontinuierlich oder im Takt, zwischen einer und zehn Sekunden, erfolgen. Das zurückfließende Signal wird ausgewertet. Sobald festgestellt wird, daß der lichtdurchlässige Ring über ein bestimmtes Maß verschmutzt ist, kann durch die Auswerteeinheit ein betreffendes Signal zum Reinigen oder zum Wechseln des lichtdurchlässigen Ringes erfolgen. Bei richtiger Justage fällt das Signal auf die Spitze des Reflektors, wodurch die Fläche des Ringes rundum, d. h. um 360 Grad überwacht wird. Die Überwachung erfolgt mit einem einzigen Detektor. Das ist besonders vorteilhaft gegenüber Tests von außen, bei denen ein Strahl nur partiell in den Ring eintritt, wodurch nur die Durchlässigkeit an der Eintrittsfläche getestet wird.

**[0025]** Es ist weiterhin vorteilhaft, den internen Test zur Spiegeljustage über die am Spiegel angeordneten Aktuatoren durchzuführen, zu deren Verstellen man aus den Testantworten eine Regelgröße regeneriert, wodurch eine automatische optische Justage des Spiegels, beispielsweise im Lernmodus, möglich ist.

**[0026]** Vorteilhaft ist es, den lichtdurchlässigen Ring aus Glas, Quarz, Kunststoff oder Saphir auszuführen. Weiterhin ist es vorteilhaft, den Abweiser mit glatter Oberfläche als Stahlhülse mit einer Gummi-, Teflon- oder Halarbeschichtung auszubilden, wobei der Reflektor auf der Gegenseite angeordnet ist und beide Teile baulich eine Einheit bilden können. Dabei ist es vorteilhaft, Reflektor und Abweiser direkt auf den lichtdurchlässigen Ring in Form einer Preßpassung aufzustecken.

**[0027]** Vorteilhaft ist es weiterhin, vor der optischen Sende- und Empfangseinheit, z. B. am Ende des Schaftes, einen Schutzfilter anzuordnen. Das kann beispielsweise ein optisch durchlässiges Glasteil sein. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der optische Signalgeber einen Testemitter, beispielsweise eine Sendediode mit einem Lichtleitstab, darstellt. Ein Lichtstab hat den Vorteil, daß eine bestimmte Abstrahlcharakteristik vorhanden ist, die bei Punktförmigkeit die Spiegeljustage erleichtert. An den Schutzfilter kann ein Lichtleitbündel positioniert werden, um die Auswerteeinheit, z. B. den Melder, abzusetzen und vor hohen Temperaturen zu schützen. Das ist dann vorteilhaft, wenn die Elektronik nur für bestimmte Temperaturen, z. B. bis 80 °C, einsetzbar und eine thermische Entkopplung erforderlich ist.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den Vorteil, daß sie aus wenigen Teilen besteht und somit kostengünstig herstellbar ist, die empfangenen Signale zuverlässig zu einem Melder oder einer Auswerteeinheit gelangen und jederzeit eine Information vorhanden ist, wie lichtdurchlässig das optische Fenster ist, so daß die-

ses schnell und unkompliziert ausgewechselt werden kann.

**[0029]** Weiterhin ist es vorteilhaft, daß durch einen Strahlungsempfänger im Zusammenhang mit der Vorrichtung zum Melden ein Winkel von 360 Grad mittels Detektor überwacht wird, also für eine Rundum-Überwachung nur eine einzige Auswerteeinheit erforderlich ist.

**[0030]** Im Folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und drei Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Figur 1: Vorrichtung zum Erfassen und Melden von Feuererscheinungen in Prinzipdarstellung und Schnitt.

Figur 2: Vorrichtung aus Figur 1 innerhalb einer Förderleitung mit IR-Sender und -empfänger mit Zusammenhang mit der Förderleitung.

Figur 3: Vorrichtung zum Erfassen und Melden von optischen Feuererscheinungen mit Überwachungseinrichtung für das optische Fenster.

**[0031]** Die *Figur 1* zeigt die Vorrichtung zum Erfassen und Melden von Feuererscheinungen in Prinzipdarstellung und im Schnitt, wobei nur ein Teil des Schaftes 14 gezeigt ist. Der Abweiser 3 ist unmittelbar mit dem Reflektor 9 verbunden. Beide Teile sind am lichtdurchlässigen Ring 2 befestigt. Der lichtdurchlässige Ring 2 ist auf seiner anderen Seite am Rohr des Verdrängungskörpers 1 mittels Schraubgewinde befestigt. Die andere Seite des Verdrängungskörpers 1 ist durch eine Verschlusskappe 8 verschlossen, die abdichtend und im vorliegenden Fall aufgeklebt ist. Durch die Verschlusskappe 8 wird der Justiereinsatz 4 eingebracht und befestigt. Der Justiereinsatz 4 dient dazu, den konkaven Spiegel 6 zu justieren, der auf einer Spiegelhalterung 7 befestigt ist. Der Zylinderstift 12 und die Stellschraube 11, die eine Madenschraube darstellt, erlauben es, den Spiegel 6 in zwei Richtungen einzustellen. Die Schwenkbewegung wird durch Verstellen der Justierschraube 5 gegenüber der Feder 10 erreicht, wobei der Spiegel 6 um die Achse 13 gedreht wird. Damit besteht nach Einbau die Möglichkeit einer exakten Justierung des Spiegels 6 in X-, Y- und Z-Richtung. Spiegel 6 und Reflektor 9 sind mit einer Goldbeschichtung versehen, die gute Reflexionseigenschaften aufweist und auch bei höheren Temperaturen nicht korrodiert.

**[0032]** Die *Figur 2* zeigt die genannte Vorrichtung innerhalb eines Rohres, wobei die Montage in die Rohrwandung 23 mit dem Einsatz 24, dem Adapter 25 und der Verbindung zum Melder 26 erfolgt. Die Auswerteeinheit 27, ein Melder, ist außerhalb des Rohres angeordnet, wobei der Schaft 14 ins Rohrinne führt. An der Auswerteeinheit 27 ist ein Testemitter 18 angeordnet, dessen Signal 17 die Überprüfung der Außenseite des Ringes 2 auf Verschmutzung ermöglicht.

**[0033]** Die *Figur 3* zeigt die Vorrichtung beim Erfassen

und Melden von Feuererscheinungen 15, von denen eine elektromagnetische Strahlung 16 ausgeht, vom Reflektor 9 über den Spiegel 6 zum Ende des Schaftes 14 reflektiert wird und zum Sende- und Empfangsteil 19 gelangt. Die optische Empfangseinheit 21 wandelt das erhaltene Signal, leitet es an die Auswerteeinheit 27, z. B. einen Melder, weiter und löst gegebenenfalls einen Alarm aus.

**[0034]** Zum Prüfen des Verschmutzungsgrades des lichtdurchlässigen Ringes 2 ist als Testemitter 18 eine Sendediode angeordnet, die ein Grundsignal 17 über den Lichtleitstab 20 aussendet. Das Aussenden erfolgt in regelmäßigen Abständen, beispielsweise alle drei Sekunden. Dieses Signal trifft bei richtiger Einstellung des Spiegels 6 auf die Spitze des Reflektors 9. Das zurückreflektierte Signal bildet ein Maß dafür, wie lichtdurchlässig der Ring 2 ist. Bei richtiger Justage auf die Spitze des Reflektors 9 erfolgt eine "rundherum" Ablenkung auf den Ring 2, wodurch die Fläche des Ringes 2 "rundherum" um 360° überwacht wird. Das ist vorteilhaft gegenüber einem Test von außen, der nur partiell in den Ring 2 eintritt und die Durchlässigkeit nur an der Eintrittsfläche testet. Das vom Sende- und Empfangsteil 19 empfangene Signal wird von der Elektronik der Auswerteeinheit 27 aufbereitet und bei Überschreiten eines bestimmten Wertes ein Signal zum Auswechseln des Ringes 2 gegeben.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erkennen und Melden von Feuererscheinungen, insbesondere Funken (15) in einem gegebenenfalls mit Feststoffpartikeln beladenen, eine Förderleitung durchströmenden Gasstrom mittels eines in Strömungsrichtung der Förderleitung längs erstreckten Verdrängungskörpers, bestehend aus
  - dem auf einem Schaft (14) angeordneten Verdrängungskörper (1)
  - mindestens einem an einem Ende des Verdrängungskörpers (1) angeordneten Abweiser (3) vor einem lichtdurchlässigen Ring (2), in dessen Inneren ein Reflektor (9) angeordnet ist,
  - einem verstellbaren Spiegel (6) im Inneren des Verdrängungskörpers (1) über dem eine elektromagnetische Strahlung (16) in das Innere des Schaftes (14) reflektiert wird und
  - einer optischen Empfangs- (21) und Auswerteeinheit (27) am Ende des Schaftes **gekennzeichnet dadurch, daß** ein Grundsignal (17) über den Spiegel (6) und die Spitze des Reflektors (9) auf den lichtdurchlässigen Ring (2) geleitet wird, wodurch dieser um 360 Grad auf Lichtdurchlässigkeit als Maß der Verschmutzung überwacht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spiegel (6) Bestandteil eines Justiereinsatzes (4) darstellt, der aus einer Dreh- oder Schwenkachse (13), einem Spiegelhalter (7), einer Feder (10) und Stelleinrichtungen (5, 10, 11, 12) besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Justiereinsatz (4) auswechselbar befestigt ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Spiegel (6) konkav und um die Achse (13) mittels Stelleinrichtungen (5, 10, 11, 12) verstellbar ist.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (9) kegelförmig, kegelförmig konkav oder kegelförmig konvex ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Ende des Schaftes (14) ein optischer Signalgeber angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der optische Signalgeber eine Sendediode (18) mit einem Lichtleitstab (20) darstellt.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor der optischen Empfangseinheit (21) ein Schutzfilter (22) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Schaft (14) Verstelleinrichtungen (25) zum Verstellen des Schaftes (14) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der lichtdurchlässige Ring (2) aus Glas, Quarz, Kunststoff oder Saphir besteht und mit seinen Anschlußteilen (3, 1) verschraubt ist.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das der Abweiser (3) als Stahlhülse mit glatter Oberfläche ausgebildet ist, auf deren anderer Seite der lichtdurchlässige Ring (2) und der Reflektor (9) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abweiser (3) mit einer anhaftungsverhindernden Oberfläche wie einer Gummi-, Teflon- oder Halarbeschichtung ausgeführt ist.
13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Justage des Spiegels (6) Aktuatoren angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** außerhalb oder in der Rohrwandung (23) ein Testemitter (18) angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Testemitter (18) an der Auswerteeinheit (27) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (9) und der Spiegel (6) für die Reflexion mit Gold beschichtet sind.

## Claims

1. A device for detecting and signaling a fire phenomenon, more specifically sparks (15) in a gas stream, possibly laden with solid particles, flowing through a feed pipe, by means of a displacer extending longitudinally in the direction of flow of the feed pipe, consisting of
- the displacer (1) disposed on a shaft (14)
  - at least one deflector (3) disposed at the end of the displacer (1) in front of a light-transmissive ring (2), inside which a reflector (9) is disposed,
  - an adjustable mirror (6) inside the displacer (1) by way of which an electromagnetic radiation (16) is reflected into the inside of the shaft (14) and
  - an optical reception (21) and evaluation unit (27) at the end of the shaft, **characterized in that** a basic signal (17) is directed via the mirror (6) and the point of the reflector (9) to the light-transmissive ring (2), whereby said ring is monitored at 360 degrees with regard to light-transmission as a measure of the pollution.
2. The device according to claim 1, **characterized in that** the mirror (6) constitutes a component of an adjustment insert (4) consisting of a rotation or swiveling axis (13), a mirror support (7), a spring (10) and adjustment arrangements (5, 10, 11, 12).
3. The device according to claim 2, **characterized in that** the adjustment insert (4) is attached in an exchangeable manner.
4. The device according to claims 1 to 3, **characterized in that** the mirror (6) is concave and adjustable around the axis (13) by means of adjustment arrangements (5, 10, 11, 12).
5. The device according to claims 1 to 4, **characterized in that** the reflector (9) is conical, conically concave or conically convex.

6. The device according to claims 1 to 5, **characterized in that** an optical signal transmitter is disposed at the end of the shaft (14).
7. The device according to claims 1 to 6, **characterized in that** the optical signal transmitter constitutes a transmitting diode (18) with a light conducting rod (20).
8. The device according to claims 1 to 7, **characterized in that** a protective filter (22) is disposed in front of the optical receiver unit (21).
9. The device according to claims 1 to 8, **characterized in that** adjusting devices (25) for adjusting the shaft (14) are disposed on the shaft (14).
10. The device according to claims 1 to 9, **characterized in that** the light-transmissive ring (2) is made of glass, quartz, plastic or sapphire and is screwed to its adjacent components (3, 1).
11. The device according to claims 1 to 10, **characterized in that** the deflector (3) is configured as a steel casing with a smooth surface, on the other side of which the light-transmissive ring (2) and the reflector (9) are disposed.
12. The device according to claims 1 to 11, **characterized in that** the deflector (3) is designed with an anti-adhesive surface, such as a rubber, Teflon or Halar coating.
13. The device according to claims 1 to 12, **characterized in that** actuators are disposed for adjusting the mirror (6).
14. The device according to claims 1 to 13, **characterized in that** a test emitter (18) is disposed outside or inside the pipe wall (27).
15. The device according to claim 14, **characterized in that** the test emitter (18) is disposed on the evaluation unit (27).
16. The device according to claims 1 to 15, **characterized in that** the reflector (9) and the mirror (6) are coated with gold for reflection.

## Revendications

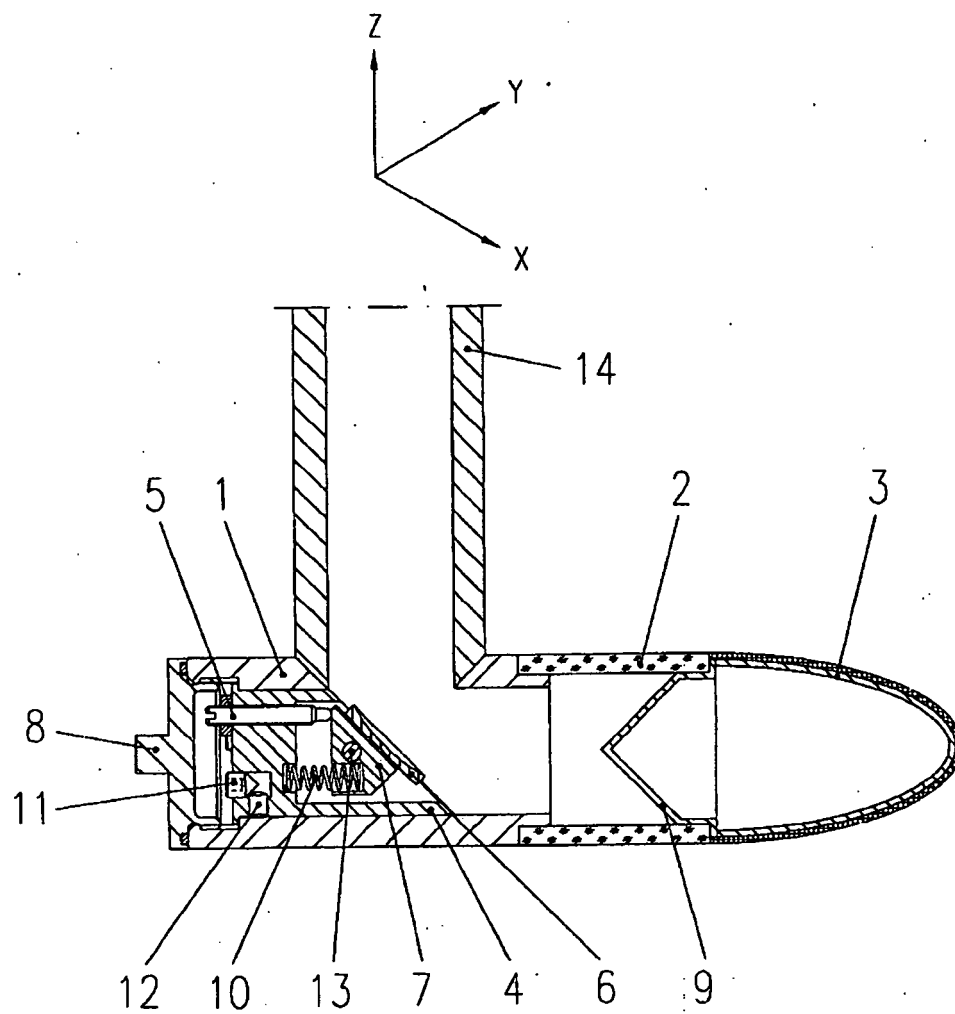
1. Dispositif pour la détection et la signalisation d'un phénomène d'incendie, notamment d'étincelles (15) dans un flux de gaz contenant le cas échéant des particules solides et traversant un conduit de transport, au moyen d'un corps de déplacement s'étendant en longueur dans le sens d'écoulement du con-

duit de transport, composé :

- du corps de déplacement (1) disposé sur une tige (14)
  - d'au moins un déflecteur (3) disposé en amont d'un anneau (2) translucide à une extrémité du corps de déplacement (1) à l'intérieur duquel un réflecteur (9) est disposé,
  - d'un miroir (6) ajustable à l'intérieur du corps de déplacement (1) par lequel un rayonnement électromagnétique (16) est réfléchi à l'intérieur de la tige (14) et
  - d'une unité de réception (21) et d'évaluation (27) à l'extrémité de la tige **caractérisé en ce qu'un signal de base (17) est conduit vers l'anneau translucide (2) via le miroir (6) et la pointe du réflecteur (9), moyennant quoi la transparence dudit anneau est surveillée à 360° en tant que mesure de la pollution.**
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le miroir (6) est un composant d'un insert d'ajustement (4) composé d'un axe de rotation ou de pivotement (13), d'un support de miroir (7), d'un ressort (10) et d'organes d'ajustement (5, 10, 11, 12).
  3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'insert d'ajustement (4) est monté de manière à être échangeable.
  4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le miroir (6) est concave et est ajustable autour de l'axe (13) au moyen d'organes d'ajustement (5, 10, 11, 12).
  5. Dispositif selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le réflecteur (9) est conique, conique concave ou conique convexe.
  6. Dispositif selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'un** transmetteur de signal optique est disposé à l'extrémité de la tige (14).
  7. Dispositif selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le transmetteur de signal optique constitue une diode émettrice (18) avec un conducteur de lumière (20).
  8. Dispositif selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'un** filtre de protection (22) est disposé en amont de l'unité de réception optique (21).
  9. Dispositif selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** des organes d'ajustement (25) pour ajuster la tige (14) sont disposés sur la tige (14).
  10. Dispositif selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'anneau translucide (2) est en verre,

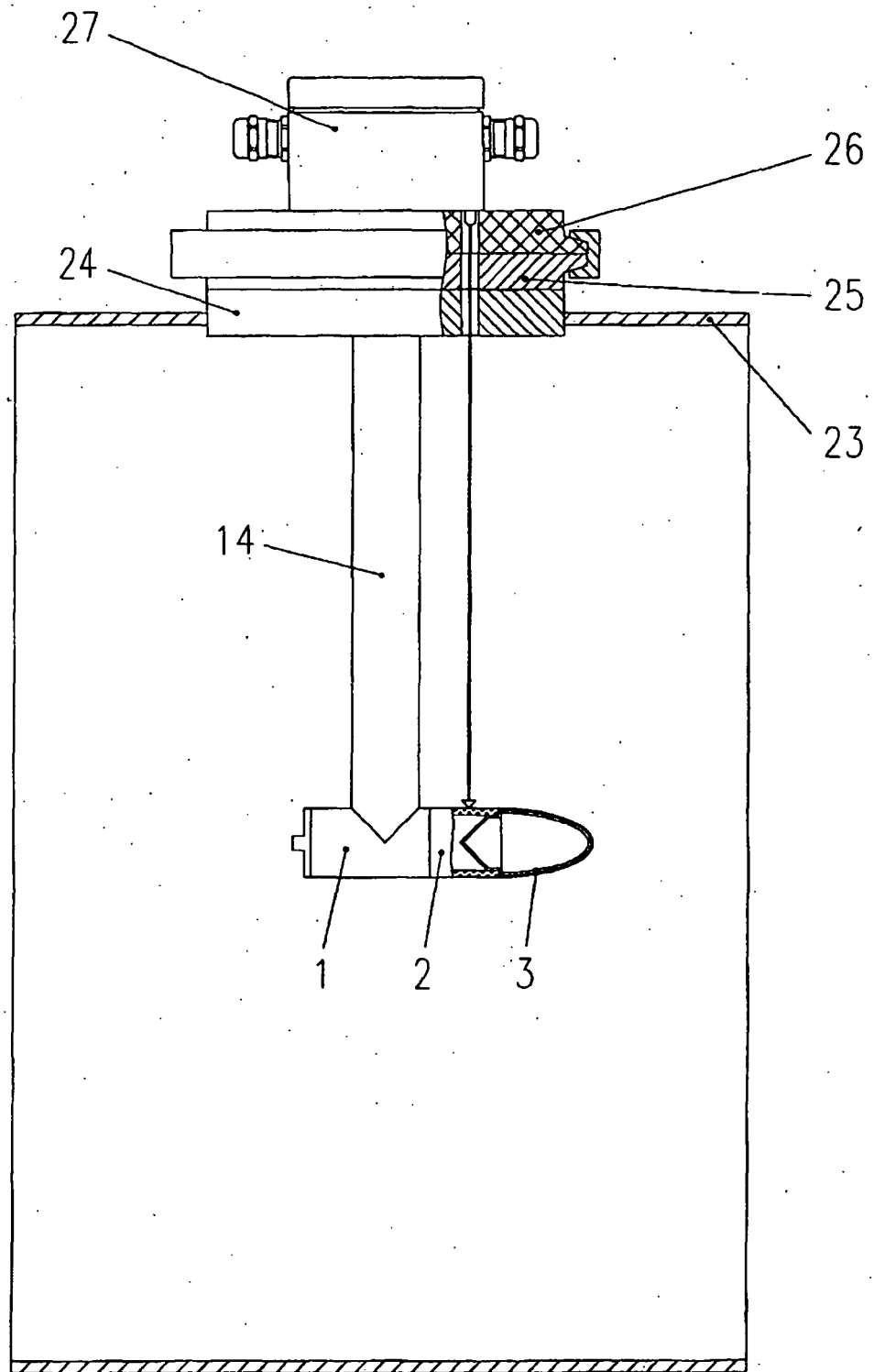
quartz, plastique ou saphir, et qu'il est vissé à ses composants voisins (3, 1).

11. Dispositif selon les revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le déflecteur (3) est conformé en tant que gaine en acier avec une surface lisse, sur le côté opposé de laquelle l'anneau translucide (2) et le réflecteur (9) sont disposés.
12. Dispositif selon les revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le déflecteur (3) est conformé avec une surface antiadhésive telle qu'un revêtement en caoutchouc, en Teflon ou en Halar.
13. Dispositif selon les revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** des actionneurs sont disposés pour l'ajustement du miroir (6).
14. Dispositif selon les revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'un** émetteur test (18) est disposé à l'extérieur ou dans la paroi (23) du conduit.
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'émetteur test (18) est disposé sur l'unité d'évaluation (27).
16. Dispositif selon les revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le réflecteur (9) et le miroir (6) sont recouverts d'une couche d'or pour la réflexion.

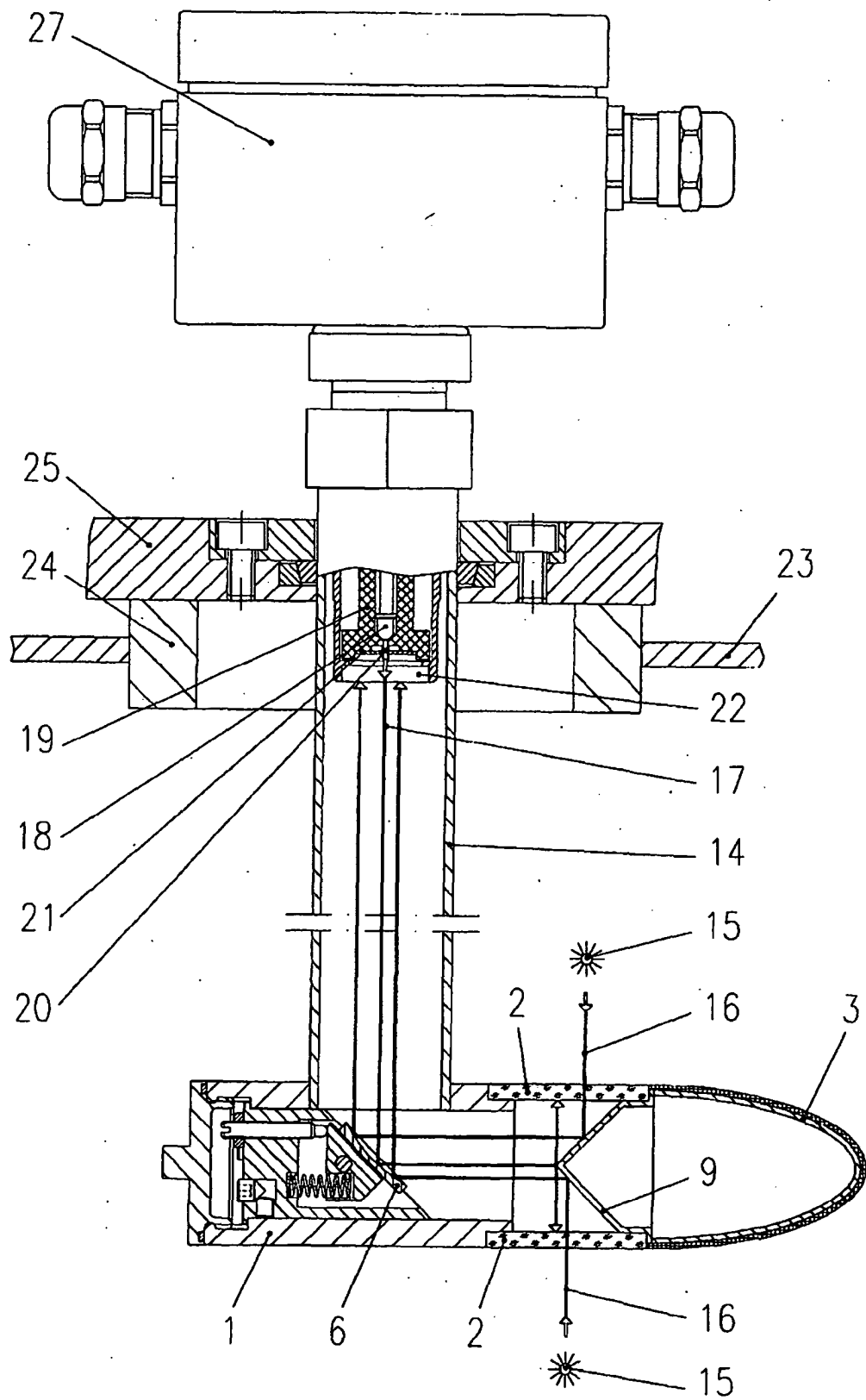


Figur 1





Figur 2



Figur 3

**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**

- EP 1422675 A1 [0005]
- EP 1413998 B1 [0006] [0007]
- DE 4304890 A1 [0007]
- US 3824392 A [0008]
- DE 2916086 B2 [0009]