



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2019 Patentblatt 2019/22

(51) Int Cl.:
G08B 29/22 (2006.01) G08B 29/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17203453.0**

(22) Anmeldetag: **24.11.2017**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Kuhn-Matysiak, Ulrich**
79219 Staufen (DE)

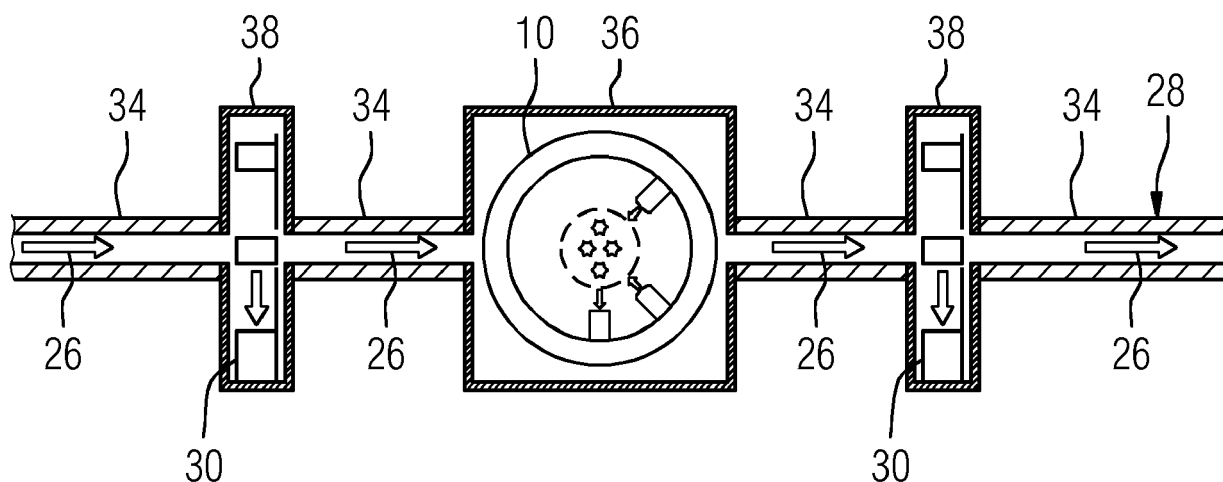
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABGLEICH EINES RAUCHMELDERS**

(57) Die Erfindung ist ein Verfahren und eine nach dem Verfahren arbeitende Vorrichtung (10) zum Abgleich eines Rauchmelders (10), wobei der Abgleich mit-

tels eines bereits abgeglichenen und als Referenzmelder (30) fungierenden Rauchmelders erfolgt.

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abgleich eines Rauchmelders oder zumindest eines Rauchmelders (Abgleichsverfahren) und eine nach dem Verfahren arbeitende Vorrichtung zum Abgleich eines Rauchmelders oder zumindest eines Rauchmelders (Abgleichsvorrichtung).

[0002] Rauchmelder sind oftmals aus preisgünstigen Komponenten, zum Beispiel LEDs, aufgebaut, die zum Teil erhebliche Unterschiede hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften (Bauteilstreuung) aufweisen. Trotzdem sollen alle Rauchmelder möglichst dieselbe Ansprechempfindlichkeit haben. Dies ist nicht nur für den Einsatz im Felde relevant, sondern wird innerhalb gewisser Grenzen auch von den Zulassungsstellen verlangt.

[0003] Ein Rauchmelder kann zum Beispiel durch Eintauchen eines streuenden oder reflektierenden Objekts in den Streulichbereich abgeglichen werden, zum Beispiel indem das eintauchende Objekt als Streukörper ausgebildet ist, wie dies in der EP 0 658 264 B1 beschrieben ist.

[0004] Eine verbreitete Methode zum Abgleichen von Rauchmeldern ist das Abgleichen in einem sogenannten Rauchkanal, bei dem mit Hinblick auf einen für eine Massenproduktion nötigen Durchsatz üblicherweise eine große Anzahl von Rauchmeldern auf einem Trägerblech montiert und gemeinsam im Rauchkanal getestet wird. Dabei stellt sich das Problem, dass aufgrund von Turbulenzen und Inhomogenitäten der Verteilung des durch den Rauchkanal strömenden Testaerosols nicht alle Rauchmelder den gleichen Aerosolverhältnissen ausgesetzt sind und somit Fehler entstehen. Ein Abgleich in einem Rauchkanal lässt sich zudem, vor allem aufgrund des Platzbedarfs bisher üblicher Rauchkanäle, nur schwer in eine Serienproduktion integrieren. Aus einer Beschreibung mit dem Titel "Distributed Optical Smoke Sensor Calibration" des britischen Unternehmens AW Technology Limited ist ein weiteres Verfahren zum Testen von Rauchmeldern bekannt. Dabei wird an einem Rauchkanal neben dem von diesem ohnehin umfassten Obscuration Sensor ein Streulichtsensor (Smoke Scatter Sensor) angebracht. Dieser arbeitet mit einem Gebläse, welches Aerosol aus dem Rauchkanal in eine Sensorkammer des Streulichtsensors fördert. An die Sensorkammer schließt ein Kanal an, in dem sich ein oder mehrere Rauchmelder befinden. Der Rauchkanal fungiert also gewissermaßen als Aerosolquelle für den durch den Kanal geleiteten Volumenstrom. Obwohl gemäß der Beschreibung eine Kalibrierung des in dem Kanal befindlichen Rauchmelders möglich sein soll, ist die Art und Weise, wie eine Kalibrierung erfolgen soll, nicht beschrieben.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein einfaches und effizientes Verfahren zum Abgleich eines Rauchmelders und eine korrespondierende Vorrichtung anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels eines Verfahrens zum automatischen Abgleich (Abgleichsverfahren) zumindest eines Rauchmelders mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bei dem Verfahren ist gemäß dem hier vorgeschlagenen Ansatz Folgendes vorgesehen: Der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder ist in einem mit einem strömenden Aerosol beaufschlagten Kanal platziert. In dem Kanal befindet sich zusammen mit dem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder zumindest ein als Referenzmelder fungierender, bereits abgeglicher, insbesondere typgleicher Rauchmelder. Der automatische Abgleich des zumindest einen Rauchmelders erfolgt, indem dieser mittels von dem Referenzmelder erhältlicher Daten abgeglichen wird. Hinsichtlich der Positionierung des zumindest einen Referenzmelders in dem Kanal ist darüber hinaus Folgendes vorgesehen: Der oder jeder Referenzmelder ist in dem Kanal in einer Art und Weise angeordnet, welche gewährleistet, dass der Referenzmelder quer (senkrecht oder zumindest im Wesentlichen senkrecht) zu einer Streulichtebene des Referenzmelders von dem durch den Kanal strömenden Aerosol durchströmt wird. Die Streulichtebene des Referenzmelders ergibt sich dabei aufgrund der von dem Referenzmelder umfassten Sensorik. Zu der Sensorik gehören zumindest ein Empfänger und zumindest ein Sender für Streulicht (Streulichtempfänger, Streulichtsender). Die Sensorik definiert die Streulichtebene und befindet sich folglich in der Streulichtebene. Die Durchströmung des oder jedes Referenzmelders quer zur Streulichtebene erlaubt eine Durchströmung, bei welcher der Aerosolstrom nicht oder zumindest im Wesentlichen nicht mit der Sensorik in Kontakt kommt.

[0007] Die oben genannte Aufgabe wird ebenfalls mittels einer zur Ausführung des Verfahrens bestimmten und eingerichteten Vorrichtung gelöst. Eine solche Vorrichtung zum automatischen Abgleichen (Abgleichsvorrichtung) zumindest eines Rauchmelders umfasst einen mit einem strömenden Aerosol beaufschlagbaren Kanal. In dem Kanal ist der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder zusammen mit zumindest einem als Referenzmelder fungierenden, bereits abgeglichenen Rauchmelder, insbesondere mit zumindest einem abgeglichenen, typgleichen Rauchmelder platzierbar. Anstelle eines abgeglichenen, typgleichen Rauchmelders kommt als Referenzmelder auch eine Streulichtanordnung eines Rauchmelders oder für einen Rauchmelder in Betracht, nämlich eine Streulichtanordnung mit zumindest einem Streulichtempfänger sowie zumindest einem Streulichtsender und mit gleichen Streuwinkeln wie der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder. Dies gilt ebenso für das gegenständliche Verfahren und für alle im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen und entsprechend ist bezüglich der gegenständlichen Neuerung bei jeder Erwähnung eines Referenzmelders oder eines als Referenzmelder fungierenden Rauchmelders eine solche Streulichtanordnung, nämlich eine als Referenzmelder fungierende Streulichtanordnung, stets mitzulesen und soll mit diesem Hinweis als von der hier vorgelegten Beschreibung umfasst gelten.

[0008] Beim Betrieb der Vorrichtung und zum Abgleich des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders sind

der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder und der zumindest eine Referenzmelder in dem Kanal platziert. Der automatische Abgleich des zumindest einen Rauchmelders erfolgt, indem mittels der Vorrichtung von dem Referenzmelder erhältliche Daten an den zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder zu dessen Abgleich übermittelbar sind. Hinsichtlich der Positionierung des zumindest einen Referenzmelders in dem Kanal ist auch bei der Vorrichtung vorgesehen, dass der oder jeder Referenzmelder in dem Kanal in einer Art und Weise angeordnet ist, welche gewährleistet, dass der Referenzmelder quer (senkrecht oder zumindest im Wesentlichen senkrecht) zu einer Streulichtebene des Referenzmelders von dem durch den Kanal strömenden Aerosol durchströmt wird.

[0009] Für die weitere Beschreibung gilt zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen, dass Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem genannten Abgleichsverfahren sowie eventueller Ausgestaltungen beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit und im Hinblick auf die zur Durchführung des Verfahrens eingerichtete Abgleichsvorrichtung und umgekehrt gelten. Entsprechend kann das Abgleichsverfahren auch mittels einzelner oder mehrerer Verfahrensmerkmale fortgebildet sein, die sich auf von der Abgleichsvorrichtung ausgeführte Verfahrensschritte beziehen, und die Abgleichsvorrichtung kann ebenso auch durch Mittel zur Ausführung von im Rahmen des Abgleichsverfahrens ausgeführten Verfahrensschritten fortgebildet sein. Folglich gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem genannten Abgleichsverfahren und eventueller Ausgestaltungen beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit und im Hinblick auf die zur Durchführung des Abgleichsverfahrens bestimmte Abgleichsvorrichtung und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Aspekten der Erfindung stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0010] Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass sich durch die Anbringung des oder jedes Referenzmelders mit einer Streulichtebene quer zur Strömungsrichtung des durch den Kanal strömenden Aerosols gewährleisten lässt, dass das Aerosol nicht oder zumindest im Wesentlichen nicht mit der Sensorik des Referenzmelders in Kontakt kommt. Wenn das Aerosol nicht oder zumindest in einem im Vergleich zu einer Durchströmung mit einem Aerosolstrom parallel zur Streulichtebene deutlich geringerem Umfang mit der Sensorik des Referenzmelders in Kontakt kommt, wird eine Verschmutzung der Sensorik vermieden oder zumindest der Verschmutzungsgrad über der Zeit deutlich reduziert. Aufgrund der unterbleibenden oder zumindest reduzierten Verschmutzung kann ein so angeordneter Referenzmelder deutlich länger zum Abgleich des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders verwendet werden, als dies bei einer Durchströmung mit einem Aerosolstrom parallel zur Streulichtebene der Fall wäre. Eine längere Verwendbarkeit des zumindest einen Referenzmelders vermeidet ansonsten erforderliche zusätzliche Handhabungsschritte bei der Ausführung des Verfahrens (Austauschen eines verschmutzten Referenzmelders und Ersetzen durch einen neuen oder gereinigten Referenzmelder) und erleichtert entsprechend den Betrieb der Abgleichsvorrichtung.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Dabei verwendete Rückbeziehungen innerhalb der Ansprüche weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des in Bezug genommenen Anspruchs durch die Merkmale des jeweiligen abhängigen Anspruchs hin. Sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmale oder Merkmalskombinationen eines abhängigen Anspruchs zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche sowie der Beschreibung bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem abhängigen Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen sowie einer allgemeineren Ausführungsform des gegenständlichen Abgleichsverfahrens / der gegenständlichen Abgleichsvorrichtung nicht vorhanden ist. Jede Bezugnahme in der Beschreibung auf Aspekte abhängiger Ansprüche ist demnach auch ohne speziellen Hinweis ausdrücklich als Beschreibung optionaler Merkmale zu lesen. Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass das hier angegebene Abgleichsverfahren auch entsprechend der abhängigen Vorrichtungsansprüche weitergebildet sein kann und umgekehrt.

[0012] Bei einer Ausführungsform des Abgleichsverfahrens und einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung ist gewährleistet, dass der oder jeder Referenzmelder in dem Kanal quer zur Streulichtebene des Referenzmelders von dem durch den Kanal strömenden Aerosol durchströmt wird, indem der jeweilige Referenzmelder ohne ein die Sensorik des Referenzmelders umgebendes Gehäuse in dem Kanal platziert wird. Eine Abnahme des Gehäuses oder eine Verwendung von Rauchmeldern als Referenzmelder, die niemals in ein Gehäuse eingesetzt waren, ist eine besonders einfache Maßnahme, um die Durchströmbarkeit quer zur Streulichtebene zu gewährleisten.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform des Abgleichsverfahrens und einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung ist vorgesehen, dass der oder jeder Referenzmelder (insbesondere ohne ein die Sensorik des Referenzmelders umgebendes Gehäuse) in jeweils einem zum Kanal gehörigen Referenzmeldergehäuse platziert wird oder ist. Mittels eines solchen Referenzmeldergehäuses lässt sich eine sichere Halterung des Referenzmelders in einer Orientierung, in welcher dieser quer zu seiner Streulichtebene durchströmt wird, gewährleisten. Bevorzugt ist das Innenvolumen des Referenzmeldergehäuses auf den Platzbedarf des Referenzmelders abgestimmt, sodass ansonsten aufgrund unnötig großer Volumina zu besorgende Verwirbelungen in dem Aerosolstrom vermieden werden. Im Innern des Referenzmeldergehäuses, insbesondere in der Innenoberfläche des Referenzmeldergehäuses, befinden sich optional Halterungen zur Fixierung des Referenzmelders in der erwähnten Orientierung.

[0014] Bei einer nochmals weiteren Ausführungsform des Abgleichsverfahrens und einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung ist vorgesehen, dass eine Orientierung des oder jedes Streulichtsenders des

oder jedes Referenzmelders zum Erhalt gleicher Streuwinkel an eine Orientierung eines entsprechenden Streulichtsenders des zumindest einen Rauchmelders angepasst wird bzw. anpassbar ist. Eine solche Anpassbarkeit ermöglicht eine besonders einfache und flexible Anpassung des oder jedes Referenzmelders an den zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder. Dies ermöglicht, dass als Referenzmelder auch ein Referenzmelder verwendbar ist, der nicht genau dem Typ des abzugleichenden Rauchmelders entspricht. Vielmehr erhält der jeweilige Referenzmelder durch eine Anpassung der Orientierung des Streulichtsenders oder zumindest eines Streulichtsenders eine Konfiguration, die genau die gleichen Streuwinkel wie der abzugleichende Rauchmelder hat.

[0015] Bei einer Ausführungsform des Abgleichsverfahrens befindet sich der zumindest eine Referenzmelder in dem Kanal, insbesondere in einem Referenzmeldergehäuse, stromaufwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders und bei einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung ist der zumindest eine Referenzmelder in dem Kanal stromaufwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders platzierbar.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform des Abgleichsverfahrens und bei einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung befindet sich in dem Kanal und bevorzugt stromabwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders (insbesondere in einem Referenzmeldergehäuse) ein als weiterer Referenzmelder fungierender, bereits abgeglicher Rauchmelder, wobei von dem weiteren Referenzmelder erhältliche Daten zusammen mit den von dem Referenzmelder erhältlichen Daten zur Prüfung und/oder Korrektur des Abgleichs des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders verwendet werden. Die Prüfung kann zum Beispiel darin bestehen, dass - wie nachfolgend beschrieben - der Abgleich des zumindest einen Rauchmelders erst dann erfolgt, wenn der Referenzmelder und der zumindest eine weitere Referenzmelder im Wesentlichen gleiche Sensorsignale liefern, so dass dementsprechend von einer gleichmäßigen Verteilung des Aerosols in dem Kanal ausgegangen werden kann. Eine Korrektur des Abgleichs kann erfolgen, indem ein Mittelwert der von den zumindest zwei Referenzmeldern erhältlichen Abgleichssignale für den Abgleich verwendet wird.

[0017] Eine zusätzliche oder alternative Möglichkeit zur automatischen Erkennung einer gleichmäßigen Verteilung des Aerosols in dem Kanal besteht darin, dass eine zeitliche Änderung eines von dem Referenzmelder und/oder dem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder erhältlichen Sensorsignals überwacht wird.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform des Abgleichsverfahrens und bei einer korrespondierenden Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung erfolgt der Abgleich iterativ mit einer vorgegebenen oder vorgebbaren Schrittzahl. In jedem einzelnen Schritt wird der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder wie hier und im Folgenden beschrieben abgeglichen. Es besteht die Erwartung, dass nach einem ersten Schritt das von dem abzugleichenden Rauchmelder erhältliche Sensorsignal dem Referenzsignal besser entspricht. In einem zweiten Schritt und weiteren Schritten erfolgt ein erneuter Abgleich auf Basis der dann aktuellen Referenz- und Sensorsignale. Dieses iterative Abgleichsverfahren wird beendet, wenn die jeweilige Schrittzahl erreicht ist und/oder abgebrochen, wenn das Sensorsignal des abzugleichenden Rauchmelders innerhalb vorgegebener oder vorgebbarer Grenzen mit dem Referenzsignal übereinstimmt.

[0019] Die eingangs genannte Aufgabe wird auch mittels einer Abgleichsvorrichtung der oben beschriebenen Art gelöst, welche eine die wesentlichen Funktionen der Abgleichsvorrichtung bestimmende Steuerungseinheit umfasst. Die Steuerungseinheit ist damit ein Beispiel für von der Abgleichsvorrichtung umfasste Mittel zur Ausführung des Abgleichsverfahrens und ggf. spezieller Ausführungsformen des Abgleichsverfahrens. Mittels der Steuerungseinheit ist ein als Steuerungsprogramm fungierendes Computerprogramm ausführbar und wird zur Ausführung des Abgleichsverfahrens ausgeführt, welches den Abgleich des zumindest einen Rauchmelders bewirkt. Die Erfindung ist damit einerseits auch ein Computerprogramm mit durch einen Computer ausführbaren Programmcodeanweisungen und andererseits ein Speichermedium mit einem derartigen Computerprogramm, also ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, sowie schließlich auch eine Steuerungseinheit oder eine Abgleichsvorrichtung, in deren Speicher als Mittel zur Durchführung des Verfahrens und seiner Ausgestaltungen ein solches Computerprogramm geladen oder ladbar ist.

[0020] Wenn im Folgenden Verfahrensschritte oder Verfahrensschrittfolgen beschrieben werden, bezieht sich dies auf Aktionen, die aufgrund des Steuerungsprogramms oder unter Kontrolle des Steuerungsprogramms erfolgen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen ist, dass einzelne Aktionen durch einen Bediener der Abgleichsvorrichtung erfolgen. Zumindest bedeutet jede Verwendung des Begriffs "automatisch", dass die betreffende Aktion aufgrund des Computerprogramms oder unter Kontrolle des Computerprogramms erfolgt.

[0021] Anstelle eines Computerprogramms mit einzelnen Programmcodeanweisungen kann die Implementierung des hier und im Folgenden beschriebenen Verfahrens auch in Form von Firmware erfolgen. Dem Fachmann ist klar, dass anstelle einer Implementation eines Verfahrens in Software stets auch eine Implementation in Firmware oder in Firmware und Software oder in Firmware und Hardware möglich ist. Daher soll für die hier vorgelegte Beschreibung gelten, dass von dem Begriff Software oder den Begriffen Steuerungsprogramm und Computerprogramm auch andere Implementationsmöglichkeiten, nämlich insbesondere eine Implementation in Firmware oder in Firmware und Software oder in Firmware und Hardware, umfasst sind.

[0022] Bei einer Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung umfasst der Kanal zur Aufnahme des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders ein Rauchmeldergehäuse (oder für jeden abzugleichenden Rauchmelder jeweils ein Rauchmeldergehäuse) sowie zur Aufnahme des oder jedes Referenzmelders jeweils ein Referenzmeldergehäuse. Die

von dem Kanal umfassten Gehäuse (Rauchmeldergehäuse, Referenzmeldergehäuse) sind mittels einzelner Kanalabschnitte untereinander verbunden. Dabei ist jede Ausgangsseite eines Gehäuses mit einer Eingangsseite eines entlang des Kanals in Strömungsrichtung nachfolgenden (stromabwärts) Gehäuses verbunden. Der in eines der Gehäuse eintretende Aerosolstrom gelangt also zum jeweils stromabwärts nachfolgenden Gehäuse. Das oder jedes Referenzmeldergehäuse ist zur Aufnahme eines Referenzmelders in genau einer Orientierung bestimmt und eingerichtet, nämlich einer Orientierung, in welcher der Referenzmelder in dem Kanal quer zur Streulichtebene des Referenzmelders von einem durch den Kanal strömenden Aerosol durchströmt wird. Die Platzierung des oder jedes Referenzmelders in einem eigenen Referenzmeldergehäuse gewährleistet die Fixierung des jeweiligen Referenzmelders in der gewünschten Orientierung.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung reicht ein stromaufwärts an das Referenzmeldergehäuse oder an eines der Referenzmeldergehäuse anschließender Kanalabschnitt stückweise in das Referenzmeldergehäuse hinein. Der stückweise in das Referenzmeldergehäuse hineinreichende Kanalabschnitt wirkt dabei bezüglich der Konzentration des Aerosolstroms auf den Streulichtbereich wie eine Düse. Dies bewirkt eine Konzentration des Aerosolstroms auf einen Streulichtbereich des in dem Referenzmeldergehäuse befindlichen Referenzmelders. Die Sensorik des Referenzmelders definiert den Streulichtbereich, befindet sich selbst aber außerhalb des Streulichtbereichs. Eine Konzentration des Aerosolstroms auf den Streulichtbereich bewirkt folglich, dass der Aerosolstrom von der Sensorik des Referenzmelders weggehalten wird. Dies verhindert eine ansonsten durch Verwirbelung des Aerosols im Innern des Referenzmeldergehäuses zu besorgende Verschmutzung der Sensorik. Zumindest verringert eine solche Konzentration des Aerosolstroms eine ansonsten zu besorgende Verschmutzung der Sensorik. Die Länge des in das Referenzmeldergehäuse hineinreichenden Kanalabschnitts kann so bemessen sein, dass der Kanalabschnitt knapp oberhalb der Streulichtebene endet. Jedenfalls reicht der Kanalabschnitt nicht in die Streulichtebene hinein.

[0024] Bei einer zusätzlichen oder alternativen Ausführungsform der Abgleichsvorrichtung ist zur Konzentration des Aerosolstroms auf den Streulichtbereich vorgesehen, dass ein wirksamer Querschnitt eines stromabwärts an das Referenzmeldergehäuse oder an eines der Referenzmeldergehäuse anschließenden Kanalabschnitts größer als ein wirksamer Querschnitt eines stromaufwärts an dasselbe Referenzmeldergehäuse anschließenden Kanalabschnitts ist. Die unterschiedlichen wirksamen Querschnitte auf der Eingangsseite und auf der Ausgangsseite des Referenzmeldergehäuses führen zu einem Druckunterschied zwischen der Eingangsseite und der Ausgangsseite und der resultierende geringere Druck auf der Ausgangsseite bewirkt die Konzentration des Aerosolstroms auf den Streulichtbereich.

[0025] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0026] Das oder jedes Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung durchaus auch Ergänzungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder der Zeichnung enthaltenen Merkmalen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen.

[0027] Es zeigen

- | | | |
|----|--------------------|--|
| 40 | FIG 1 | einen Rauchmelder in einer Draufsicht mit einem Blick auf die von dem Rauchmelder umfasste Sensorik und einen von der Sensorik eingeschlossenen Streulichtbereich, |
| | FIG 2 | den auch als Referenzmelder verwendbaren Rauchmelder gemäß FIG 1 in einer Seitenansicht, wobei in der Seitenansicht eine durch die Sensorik definierte Streulichtebene eingezeichnet ist, |
| 45 | FIG 3 | eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Abgleich zumindest eines Rauchmelders (Abgleichsvorrichtung) mittels zumindest eines als Referenzmelder fungierenden Rauchmelders, |
| 50 | FIG 4 | eine Abgleichsvorrichtung gemäß dem hier vorgeschlagenen Ansatz in einer Draufsicht, wobei in der Draufsicht die vorgeschlagene spezielle Orientierung des zumindest einen als Referenzmelder fungierenden Rauchmelders erkennbar ist, |
| 55 | FIG 5, FIG 6 FIG 7 | und Varianten eines zur Aufnahme eines Referenzmelders bestimmten Referenzmeldergehäuses der Abgleichsvorrichtung gemäß FIG 4, |
| | FIG 8 | einen Referenzmelder in einer Draufsicht mit bezüglich ihrer Position einstellbaren Streulichtsensoren sowie |

FIG 9 und

FIG 10 die Abgleichsvorrichtung gemäß FIG 4 mit einer zum automatischen Abgleich zumindest eines abzugleichenden Rauchmelders bestimmten Steuerungseinheit.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[0028] Die Darstellung in FIG 1 zeigt - schematisch stark vereinfacht - eine Draufsicht auf einen grundsätzlich an sich bekannten Rauchmelder 10. Der Rauchmelder 10 umfasst ein nur mit seiner Randlinie gezeigtes Gehäuse 12, wobei die äußere Form des Gehäuses 12 ausdrücklich nicht auf eine Kreisform beschränkt ist. In dem Gehäuse 12 befindet sich eine Messkammer des Rauchmelders 10 und, auf die Messkammer ausgerichtet, die Sensorik des Rauchmelders 10, nämlich ein Streulichtempfänger 14, zum Beispiel eine Photodiode, und zumindest ein Streulichtsender 16. Bei der dargestellten Ausführungsform umfasst der Rauchmelder 10 zwei Streulichtsender 16 und die weitere Beschreibung wird - ohne Verzicht auf eine weitergehende Allgemeingültigkeit - am Beispiel eines Rauchmelders 10 mit mehreren Streulichtsendern 16 fortgesetzt. Genauso kommt ein Rauchmelder 10 mit nur einem Streulichtsender 16 in Betracht und bei jeder Erwähnung mehrerer Streulichtsender 16 ist stets auch ein Rauchmelder 10 mit nur einem Streulichtsender 16 mitzulesen.

[0029] Als Streulichtsender 16 kommt bzw. kommen zum Beispiel LEDs oder Laserdioden in Betracht. Der oder jeder Streulichtsender 16 ist auf einen im Folgenden als Streulichtbereich 20 bezeichneten Bereich der Messkammer im Innern des Rauchmelders 10 gerichtet. Dort wird das von den Streulichtsendern 16 ausgesandte Licht gegebenenfalls aufgrund von im Streulichtbereich 20 befindlichen Partikeln 22, zum Beispiel Rauchpartikeln, umgelenkt (reflektiert) und gelangt im Falle einer solchen Umlenkung zumindest teilweise zum Streulichtempfänger 14. Die vom Streulichtempfänger 14ensierte Lichtstärke ist ein Maß für ein eventuell durch den Rauchmelder 10 ausgelöstes Alarmsignal. Zum Betrieb der Sensorik (Streulichtempfänger 14, Streulichtsender 16) und zur Auswertung eines Sensorsignals des Streulichtempfängers 14 umfasst der Rauchmelder 10 in an sich bekannter Art und Weise eine hier nicht gezeigte Elektronik, zum Beispiel auf und in Form einer Platine, die auch als Träger für die Sensorik fungiert.

[0030] Das Gehäuse 12 des Rauchmelders 10 ist in an sich bekannter Art und Weise so geformt, dass kein Umgebungslicht in das Innere des Rauchmelders 10 eintritt. Das Gehäuse 12 erlaubt aber einen Eintritt von Umgebungsluft und somit gegebenenfalls auch einen Eintritt von Rauch in das Innere des Rauchmelders 10.

[0031] Die Darstellung in FIG 2 zeigt den Rauchmelder 10 gemäß FIG 1 ohne das Gehäuse 12 und in einem Schnitt entlang der in FIG 1 eingezeichneten Schnittrlinie II-II. Auch hier ist nur die Sensorik (Streulichtempfänger 14, Streulichtsender 16) des Rauchmelders 10 gezeigt. Erkennbar befindet sich die Sensorik in einer Ebene oder zumindest im Wesentlichen in einer Ebene. Diese Ebene wird im Folgenden als Streulichtebene 24 bezeichnet.

[0032] Aus der älteren europäischen Patentanmeldung mit dem Titel "Verfahren und Vorrichtung zum Abgleich eines Rauchmelders" (amtliches Anmeldeaktenzeichen 17167059.9; Anmeldetag: 19.04.2017) ist zur Kalibrierung eines Rauchmelders 10 gemäß FIG 1 und FIG 2 ein Verfahren zum automatischen Abgleich (Abgleichsverfahren) zumindest eines Rauchmelders 10 bekannt und für die weitere Beschreibung wird auf die aus dieser älteren Anmeldung stammende FIG 3 verwiesen. Bei dem Verfahren ist Folgendes vorgesehen: Der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder 10 ist in einem mit einem ein Aerosol (Testaerosol) 26 umfassenden Volumenstrom beaufschlagten Kanal 28 platziert. Das strömende Aerosol 26 ist in der Darstellung in FIG 3 durch Blockpfeile veranschaulicht. In dem Kanal 28 befindet sich zusammen mit dem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder 10 zumindest ein als Referenzmelder 30 fungierender, bereits abgeglicher, insbesondere typgleicher Rauchmelder 10. Der automatische Abgleich des zumindest einen Rauchmelders 10 erfolgt, indem dieser mittels Daten abgeglichen wird, die von dem Referenzmelder 30 oder den Referenzmeldern 30 erhältlich sind. Der Abgleich des zumindest einen Rauchmelders 10 kann also automatisch erfolgen und erfolgt mittels zumindest eines als Referenzmelder 30 fungierenden, bereits abgeglichenen Rauchmelders. Der Abgleich auf diesem Wege ist vergleichsweise einfach und ebenso mit vergleichsweise geringem apparativen Aufwand zu realisieren. Spezielle Sensorik wird nicht benötigt, weil der oder jeder Referenzmelder 30 als Sensorik fungiert. Nach einem erfolgten Abgleich wird der abgeglichene Rauchmelder 10 durch einen neuen, abzugleichenden Rauchmelder 10 ersetzt. Dies kann kontinuierlich fortgesetzt werden.

[0033] Der Kanal 28 umfasst eine Mehrzahl von einzelnen durchströmbaren Gehäusen 32 zur Aufnahme jeweils eines Rauchmelders 10, also entweder zur Aufnahme eines als Referenzmelder 30 fungierenden Rauchmelders oder eines abzugleichenden Rauchmelders 10. Untereinander sind die Gehäuse 32 mit durchströmbaren Kanalabschnitten 34 in Form von Rohrleitungsabschnitten oder dergleichen verbunden. Aufgrund der den jeweiligen Rauchmelder 10 (oder Referenzmelder 30) eng umgebenden Gehäuse 32 füllt das durch den Kanal 28 strömende Aerosol 26 nach kurzer Zeit die Messkammern aller Melder 10, 30 gleichmäßig aus, so dass ausreichend gleiche Verhältnisse für den Abgleich des zumindest einen Rauchmelders 10 hergestellt sind.

[0034] Der Abgleich ist ein Abgleich im Sinne einer Justierung und umfasst zumindest eine Messung und einen vom Ergebnis der Messung abhängigen Eingriff in den abzugleichenden Rauchmelder 10. Die Messung liefert zumindest die von dem Referenzmelder 30 erhältlichen Daten, die zum Beispiel als Normal verwendet werden. Der Eingriff in den abzugleichenden Rauchmelder 10 passt diesen entsprechend der vom Referenzmelder 30 erhältlichen Daten an. Der

Abgleich erfolgt bevorzugt automatisch. Insoweit geschieht der Eingriff in den abzugleichenden Rauchmelder 10 zum Beispiel in Form einer Anpassung von im Rauchmelder 10 gespeicherten Daten.

[0035] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass sich in dem Kanal 28 stromaufwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders 10 ein als Referenzmelder 30 fungierender Rauchmelder und ebenso stromabwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders 10 ein als Referenzmelder 30 fungierender Rauchmelder befindet. Bei einer solchen Konfiguration erfolgt der Abgleich des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders 10 zum Beispiel, sobald beide Referenzmelder 30 gleiche Messwerte liefern und demnach davon ausgegangen werden kann, dass sich in dem Kanal 28 zwischen dem stromaufwärts befindlichen Referenzmelder 30 und dem stromabwärts befindlichen Referenzmelder 30 eine gleichmäßige Aerosolkonzentration eingestellt hat.

[0036] Die hier vorgeschlagene Neuerung basiert auf dem Ansatz der oben genannten älteren Anmeldung und diese wird bezüglich des Abgleichs eines abzugleichenden Rauchmelders 10 anhand der von zumindest einem als Referenzmelder 30 fungierenden anderen Rauchmelder erhältlichen Daten mit diesem Hinweis in vollem Umfang in die hier vorgelegte Beschreibung aufgenommen.

[0037] Gemäß dem Ansatz in der oben genannten älteren Anmeldung wird der oder jeder im dem Kanal 28 befindliche Referenzmelder 30 von dem durch den Kanal 28 strömenden Aerosol 26 parallel oder zumindest im Wesentlichen parallel zur Streulichtebene 24 (FIG 2) durchströmt. Dabei kommt die Sensorik des jeweiligen, als Referenzmelder 30 fungierenden Rauchmelders mit dem Aerosol 26 in Kontakt. Dies kann zu einer Verschmutzung der Sensorik des Referenzmelders 30 führen. Im Falle einer verschmutzten Sensorik ist das von dem Referenzmelder 30 erhältliche Sensorsignal für einen Abgleich eines abzugleichenden Rauchmelders 10 unter Umständen nicht mehr ausreichend genau. Die hier vorgestellte Neuerung eröffnet eine Möglichkeit, eine eventuelle Verschmutzung der Sensorik des Referenzmelders 30 zu vermeiden oder zumindest erheblich zu reduzieren. Dafür ist - kurz gefasst - vorgesehen, dass in dem Kanal 28 der oder jeder Referenzmelder 30 senkrecht oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Streulichtebene 24 von dem durch den Kanal 28 strömenden Aerosol 26 durchströmt wird, wie dies schematisch vereinfacht in der Darstellung in FIG 4 gezeigt ist.

[0038] Die Darstellung in FIG 4 zeigt - ebenso wie FIG 3 - einen im Betrieb von einem Aerosol 26 durchströmten Kanal 28. Im Gegensatz zu der Darstellung in FIG 3 sind in FIG 4 der Kanal 28 und die darin befindlichen Rauch- und Referenzmelder 10, 30 in einer Draufsicht gezeigt. Der Kanal 28 umfasst mehrere in Strömungsrichtung des Aerosols 26 hintereinander angeordnete Gehäuse 32 (FIG 3). Die von dem Kanal 28 umfassten Gehäuse 32 werden zur Unterscheidung entweder als Rauchmeldergehäuse 36 oder als Referenzmeldergehäuse 38 bezeichnet. In dem oder einem Rauchmeldergehäuse 36 befindet sich ein abzugleichender Rauchmelder 10. In dem oder jedem Referenzmeldergehäuse 38 befindet sich jeweils ein als Referenzmelder 30 fungierender Rauchmelder. In dem Referenzmeldergehäuse 38 ist der jeweilige Referenzmelder 30 so angeordnet und orientiert, dass dieser von dem durch den Kanal 28 strömenden Aerosol 26 quer oder zumindest im Wesentlichen quer zur Streulichtebene 24 des jeweiligen Referenzmelders 30 durchströmt wird. Um eine solche Durchströmung zu ermöglichen, befindet sich der Referenzmelder 30 bevorzugt ohne das umgebende Gehäuse 12 (FIG 1) in dem Referenzmeldergehäuse 38 (also nur die Streulichtanordnung des Referenzmelders 30). Der Verzicht auf das Gehäuse 12 ist im Rahmen des Abgleichs ohne Weiteres möglich, denn das Referenzmeldergehäuse 38 und zumindest auch die unmittelbar daran anschließenden Kanalabschnitte 34 sind lichtundurchlässig, sodass gewissermaßen das Referenzmeldergehäuse 38 des Kanals 28 an die Stelle eines ansonsten die Sensorik des Referenzmelders 30 umgebenden Gehäuses 12 tritt. Der Referenzmelder 30 ist in dem Referenzmeldergehäuse 38 zum Beispiel gehalten, indem seitliche Ränder der Platine des Referenzmelders 30 in eine im Innern des Referenzmeldergehäuses 38 befindliche oder dort gebildete Führung eingreifen.

[0039] Die Darstellungen in FIG 5 bis FIG 7 zeigen grundsätzlich optionale Möglichkeiten zur noch besseren Konzentration des durch ein Referenzmeldergehäuse 38 strömenden Aerosolstroms auf einen die Sensorik nicht oder zumindest im Wesentlichen nicht erreichenden Bereich, also zum Beispiel auf den in FIG 1 gezeigten Streulichtbereich 20.

[0040] In FIG 5 sind zum Vergleich ein Referenzmeldergehäuse 38 und ein darin befindlicher Referenzmelder 30 wie in FIG 4 gezeigt. In FIG 6 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher der stromabwärts des Referenzmeldergehäuses 38 an das Referenzmeldergehäuse 38 anschließende Kanalabschnitt 34 einen größeren wirksamen Durchmesser aufweist als der dem Referenzmeldergehäuse 38 stromaufwärts vorangehende Kanalabschnitt 34. Aufgrund des Querschnittsunterschieds ergibt sich ein geringerer Druck stromabwärts des in dem Referenzmeldergehäuse 38 befindlichen Referenzmelders 30. Dieser Druckunterschied bewirkt eine Konzentration des ankommenden Aerosolstroms auf oder zumindest im Wesentlichen auf den Streulichtbereich 20 und verhindert oder reduziert Verwirbelungen des Aerosolstroms im Innern des Referenzmeldergehäuses 38. Die Konzentration ergibt sich, weil der stromaufwärts an das Referenzmeldergehäuse 38 anschließende Kanalabschnitt 34 auf den Streulichtbereich 20 weist und der Aerosolstrom damit auf den Streulichtbereich 20 gerichtet ist.

[0041] In FIG 7 ist eine weitere Ausführungsform zur Konzentration des ankommenden Aerosolstroms auf den Streulichtbereich 20 gezeigt. Danach ist vorgesehen, dass der ankommende Kanalabschnitt 34 und der abgehende Kanalabschnitt 34, also der stromaufwärtige bzw. der stromabwärtige Kanalabschnitt 34, in das Referenzmeldergehäuse 38 hineinreichen und dort ebenfalls eine Konzentration des Aerosolstroms auf oder zumindest im Wesentlichen auf den

Streulichbereich 20 bewirken und Verwirbelungen des Aerosolstroms im Innern des Referenzmeldergehäuses 38 verhindern oder zumindest reduzieren.

[0042] Bei der in FIG 7 gezeigten Ausführungsform ist eine Mehrzahl von Maßnahmen, die eine solche Konzentration des Aerosolstroms und eine Reduzierung von Verwirbelungen bewirken, in Kombination gezeigt. So wird zum Beispiel durch unterschiedliche Querschnitte des ankommenden und des abgehenden Kanalabschnitts 34 ein Druckunterschied erzeugt, wie er im Zusammenhang mit der Erläuterung der in FIG 6 dargestellten Ausführungsform beschrieben wurde. Des Weiteren reicht nicht nur der ankommende Kanalabschnitt 34, sondern auch der abgehende Kanalabschnitt 34 in das Innere des Referenzmeldergehäuses 38 hinein und schließlich ist das Referenzmeldergehäuse 38 in Strömungsrichtung des Aerosols 26 breiter als bei den darüber gezeigten Ausführungsformen. Alle diese Maßnahmen kommen auch einzeln in Betracht. So ist zum Beispiel auch eine Ausführungsform denkbar, bei der nur der ankommende Kanalabschnitt 34 düsenartig in das Innere des Referenzmeldergehäuses 38 hineinreicht und die Querschnitte des ankommenden und abgehenden Kanalabschnitts 34 gleich oder zumindest im Wesentlichen gleich sind. Dann kann optional zusätzlich die Breite des Referenzmeldergehäuses 38 in Strömungsrichtung reduziert werden, sodass sich eine Breite ergibt, die in etwa in der Mitte zwischen der in FIG 6 und FIG 7 gezeigten Breite liegt.

[0043] Bei einer besonderen Ausführungsform fluchtet die Randlinie des ankommenden Kanalabschnitts 34 mit dem Rand des Streulichbereichs 20. Dies ist dann gegeben, wenn eine axiale Projektion der Mantelfläche des ankommenden Kanalabschnitts 34, insbesondere eine axiale Projektion der Innenmantelfläche des ankommenden Kanalabschnitts 34, auf die Streulichtebene 24 mit der Randlinie des Streulichbereichs 20 zusammenfällt oder damit zumindest im Wesentlichen zusammenfällt.

[0044] Die Darstellung in FIG 8 zeigt eine Darstellung im Wesentlichen wie in FIG 1. Gezeigt ist - wie in FIG 1 - ein Rauchmelder 10 in einer Draufsicht. Die Darstellung betrifft aber vor allem einen als Referenzmelder 30 fungierenden Rauchmelder oder eine als Referenzmelder 30 fungierende Streulichtanordnung. Für diesen bzw. diese ist vorgesehen, dass ein aufgrund einer Position der Streulichtsender 16 resultierender Streuwinkel verstellbar ist. Diese Verstellbarkeit ist gegeben, indem der Streulichtsender 16, zumindest ein Streulichtsender 16 oder jeder Streulichtsender 16 um das Zentrum des Streulichbereichs 20 beweglich sind, wie dies in der Darstellung durch die von den Streulichtsendern 16 ausgehenden Pfeile veranschaulicht ist. Durch Einstellung des Streuwinkels kann der als Referenzmelder 30 fungierende Rauchmelder (die als Referenzmelder 30 fungierende Streulichtanordnung) an den abzugleichenden Rauchmelder 10 angepasst werden. Eine eventuell notwendige Anpassung der Wellenlänge des von den Streulichtsendern 16 ausgesandten Lichts kann durch einen Wechsel auf andere Streulichtsender 16, zum Beispiel einen Wechsel auf andere LEDs oder Laserdioden, erreicht werden. Alternativ zu einem solchen Wechsel der Streulichtsender 16 kommt auch in Betracht, aus einer Mehrzahl von entlang einer Umfangslinie um den Streulichbereich 20 angeordneten Streulichtsendern 16 jeweils den oder die Streulichtsender 16 auszuwählen (zu aktivieren; alle anderen Streulichtsender 16 sind oder werden dann deaktiviert), die für einen Abgleich des abzugleichenden Rauchmelders 10 verwendbar sind.

[0045] Die Darstellungen in FIG 9 und FIG 10 zeigen eine Darstellung im Wesentlichen wie in FIG 4. Gezeigt ist eine als Abgleichsvorrichtung fungierende Vorrichtung zum Abgleichen zumindest eines Rauchmelders 10 entsprechend dem hier vorgeschlagenen Ansatz. Die Vorrichtung umfasst einen mit einem strömenden Aerosol (Testaerosol) 26 beaufschlagbaren und im Längsschnitt gezeigten Kanal 28. Das Aerosol 26 wird beim Betrieb der Vorrichtung mittels eines Aerosolgenerators 40 erzeugt und von diesem in das Innere des Kanals 28 abgegeben. Das Aerosol 26 verteilt sich gleichmäßig in dem jeweils zur Verfügung stehenden Volumen.

[0046] Gemäß FIG 9 wird das Aerosol 26 zum Beispiel mittels eingangsseitig zum Beispiel mittels eines Gebläses oder dergleichen (nicht gezeigt) in den Kanal 28 eingeleiteter Druckluft durch den Kanal 28 geleitet, so dass sich ein Aerosolstrom (Volumenstrom) ergibt, der in den Darstellungen in FIG 9 und FIG 10 (sowie den vorangehenden Darstellungen in FIG 4 und FIG 5-7) mittels der Blockpfeile veranschaulicht ist.

[0047] Gemäß FIG 10 wird das mittels des Aerosolgenerators 40 erzeugte und zunächst im Inneren eines Gehäuses des Aerosolgenerators 40 befindliche Aerosol 26 durch Unterdruck in den Kanal 28 gesaugt.

[0048] Eine Vorrichtung gemäß FIG 9 oder FIG 10 oder eine vergleichbare Vorrichtung ist zum automatischen Abgleich zumindest eines Rauchmelders 10 (des abzugleichenden Rauchmelders 10) bestimmt. Neben diesem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder 10 befindet sich zumindest ein bereits abgeglicher und als Referenzmelder 30 fungierender Rauchmelder in dem Kanal 28. Der Referenzmelder 30 befindet sich bevorzugt, aber nicht notwendig, stromaufwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders 10, nämlich bezüglich des Aerosolstroms stromaufwärts des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders 10. Der Ort des Zustroms des Aerosols 26 befindet sich stromaufwärts des Referenzmelders 30 und stromaufwärts des oder jedes abzugleichenden Rauchmelders 10. Der Aerosolstrom passiert den oder jeden Referenzmelder 30 sowie den oder jeden abzugleichenden Rauchmelder 10 und dort den jeweiligen Streulichbereich 20. Dort wird das Aerosol 26 von der Sensorik des Referenzmelders 30 bzw. Rauchmelders 10 erfasst.

[0049] Mittels der Vorrichtung ist optional ein gleichzeitiger Abgleich mehrerer abzugleichender Rauchmelder 10 möglich. Anstelle genau eines abzugleichenden Rauchmelders 10 kann in der Vorrichtung je nach Längserstreckung des Kanals 28 eine Vielzahl abzugleichender Rauchmelder 10 platziert sein und zwar entweder in einem entsprechend

großen Rauchmeldergehäuse 36 oder einer Mehrzahl von Rauchmeldergehäusen 36. Im Interesse einer besseren Lesbarkeit der Beschreibung ist diese auf Basis genau eines abzugleichenden Rauchmelders 10 in dem Kanal 28 und eines den Rauchmelder 10 umgebenden Rauchmeldergehäuses 36 abgefasst. Dann kann auf Formulierungen wie "zumindest ein abzugleichender Rauchmelder 10" verzichtet werden. Eine eventuelle Mehrzahl abzugleichender Rauch-

[0050] Der Abgleich des Rauchmelders 10 fußt darauf, dass der Referenzmelder 30 bereits abgeglichen ist und dass der Rauchmelder 10 und der Referenzmelder 30 gleich oder im Wesentlichen gleich sind, zum Beispiel baugleich oder typgleich, oder dass eine solche Gleichheit durch eine Anpassung wie oben im Zusammenhang mit der Erläuterung der Darstellung in FIG 8 beschrieben hergestellt ist. Durch die gemeinsame Platzierung des Referenzmelders 30 und des Rauchmelders 10 in dem Kanal 28 stromabwärts der Zuführung des Aerosols 26 sind diese demselben Aerosolstrom und zumindest im Wesentlichen derselben Aerosolkonzentration ausgesetzt.

[0051] Aufgrund des Aerosols 26 erzeugt jeder Rauchmelder 10 und damit auch der Referenzmelder 30 ein Sensorsignal, welches ein Maß für die Aerosolmenge in dessen Messkammer kodiert. Das Sensorsignal des Referenzmelders 30 wird im Folgenden zur Unterscheidung als Referenzsignal 42 bezeichnet. Dieses wird zum Beispiel einer Steuerungseinheit 44 der Vorrichtung zugeleitet. Dafür befinden sich im Innern jedes Rauchmeldergehäuses 36 zum Beispiel Kontaktelemente (nicht gezeigt), welche auch die für den Referenzmelder 30 vorgesehene Position bestimmen. Mittels der Kontaktelemente ist die Steuerungseinheit 44 kommunikativ mit dem Referenzmelder 30 verbindbar und über die kommunikative Verbindung erfolgt zumindest die Übermittlung des Referenzsignals 42 vom Referenzmelder 30 an die Steuerungseinheit 44. Das Referenzsignal 42 kann durch die Steuerungseinheit 44 zum Beispiel im Rahmen eines sogenannten Serviceprotokolls ausgelesen werden. Die Steuerungseinheit 44 umfasst in grundsätzlich an sich bekannter Art und Weise eine Verarbeitungseinheit in Form von oder nach Art eines Mikroprozessors sowie einen Speicher, in den ein beim Betrieb der Vorrichtung mittels der Verarbeitungseinheit ausgeführtes Steuerungsprogramm 46 geladen ist. Das Steuerungsprogramm 46 umfasst in grundsätzlich an sich bekannter Art und Weise Programmcodeanweisungen und definiert die Art der Verarbeitung des Referenzsignals 42 und die Generierung eines Abgleichsignals 48. Das Abgleichsignal 48 wird an den Rauchmelder 10 zu dessen Abgleich übermittelt, zum Beispiel ebenfalls mittels des Serviceprotokolls. Für die dafür notwendige kommunikative Verbindung zwischen der Steuerungseinheit 44 und dem Rauchmelder 10 befinden sich auch für den Rauchmelder 10 im Innern des Rauchmeldergehäuses 36 (nicht gezeigte) Kontaktelemente, welche ebenfalls die für den Rauchmelder 10 vorgesehene Position bestimmen.

[0052] Bekanntlich erfolgt bei einem Rauchmelder 10 - und demnach ebenso bei dem als Referenzmelder 30 fungierenden Rauchmelder - die Erkennung von eventuellen Rauchpartikeln aufgrund einer Lichtstreuung an den Rauchpartikeln. An den Rauchpartikeln wird ein im Innern des Rauchmelders 10, 30 mittels der Streulichtsender 16 ausgesandter Prüflichtstrahl gestreut und gestreutes Licht gelangt zu einem lichtempfindlichen Sensor, dem Streulichtempfänger 14. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn zumindest ein von dem Sensor generiertes und ggf. weiter verarbeitetes, zur Menge des einfallenden, an den Rauchpartikeln gestreuten Lichts proportionales Sensorsignal einen definierten Schwellwert überschreitet.

[0053] Ein solches Sensorsignal vom Referenzmelder 30 wird bei dem hier vorgeschlagenen Ansatz als Referenzsignal 42 verwendet. Das Referenzsignal 42 ist proportional zu der aufgrund des Aerosolstroms in dem Kanal 28 in den Streulichtbereich 20 des Referenzmelders 30 gelangenden Aerosolmenge. Bei einem typgleichen Rauchmelder 10 und einem im Wesentlichen konstanten Volumenstrom im Kanal 28 kann davon ausgegangen werden, dass in den Rauchmelder 10 und dessen Streulichtbereich 20 aufgrund des Aerosolstroms im Kanal 28 dieselbe Aerosolmenge gelangt. Folglich müsste das Sensorsignal des Rauchmelders 10 dem Sensorsignal (Referenzsignal 42) des Referenzmelders 30 entsprechen oder zumindest im Wesentlichen entsprechen. Eine eventuelle Abweichung, insbesondere eine einen vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert überschreitende Abweichung, wird durch einen Abgleich des Rauchmelders 10 korrigiert.

[0054] Der Abgleich des Rauchmelders 10 auf Basis des vom Referenzmelder 30 erhältlichen Referenzsignals 42 kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Einzelne zum Abgleich eines Rauchmelders 10 grundsätzlich in Frage kommende Möglichkeiten sind nachfolgend - lediglich beispielhaft und ohne Verzicht auf eine weitergehende Allgemeingültigkeit - erläutert:

[0055] Der Rauchmelder 10 kann mittels der Steuerungseinheit 44 in einen Abgleichmodus versetzt werden und dem Rauchmelder 10 kann dann durch die Steuerungseinheit 44 das Referenzsignal 42 als Abgleichsignal 48 übermittelt werden. Dann wird das Referenzsignal 42 mittels der Steuerungseinheit 44 im Grunde nur zum Rauchmelder 10 durchgeleitet. Der Rauchmelder 10 vergleicht intern das Abgleichsignal 48 mit dem von seiner eigenen Sensorik generierten Sensorsignal und nimmt gegebenenfalls eine Korrektur vor, zum Beispiel eine Korrektur eines Abgleichsfaktors oder zumindest eines Abgleichsfaktors. Der Abgleichsfaktor oder der jeweilige Abgleichsfaktor ergibt sich zum Beispiel als Quotient des Referenzsignals 42 und des eigenen Sensorsignals oder allgemein aufgrund einer vorgegebenen Ver-

rechnung des Referenzsignals 42 und des eigenen Sensorsignals. Der Abgleich des Rauchmelders 10 ist erfolgt, sobald nach einer eventuellen Anpassung des Abgleichsfaktors der Rauchmelder 10 als Sensorsignal das mit dem Abgleichsfaktor gewichtete interne Sensorsignal ausgibt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass anhand des Verhältnisses von Referenzsignal 42 und eigenem Sensorsignal eine Pulsdauer des im Innern des Rauchmelders 10 periodisch ausgesandten Prüflichtstrahls erhöht wird und/oder dass die Leistung der als Prüflichtquelle fungierenden Streulichsender 16 angepasst wird. Zusätzlich oder alternativ können auch ein Offset, eine Verstärkung und/oder weitere Parameter angepasst werden.

[0056] Bei der in FIG 9 und FIG 10 gezeigten Ausführungsform der Vorrichtung zum automatischen Abgleich zumindest eines Rauchmelders 10 ist in grundsätzlich optionaler Art und Weise die Verwendung von zwei Referenzmeldern 30 vorgesehen, nämlich ein Referenzmelder 30 stromaufwärts des Rauchmelders 10 und ein Referenzmelder 30 stromabwärts des Rauchmelders 10. Die beiden Referenzmelder 30 müssten als bereits abgegliche Rauchmelder gleiche oder zumindest im Wesentlichen gleiche Sensorsignale (Referenzsignal 42) liefern. Solange eine Gleichheit oder zumindest ausreichende Gleichheit nicht gegeben ist, kann nicht von einer gleichmäßigen Verteilung des Aerosols 26 in dem Kanal 28 ausgegangen werden. Bei einer auf einer Verwendung von zwei oder mehr Referenzmeldern 20 basierenden Vorrichtung zum automatischen Abgleich zumindest eines Rauchmelders 10 vergleicht die Steuerungseinheit 44 demnach die von den Referenzmeldern 30 erhaltenen Referenzsignale 42 und der Abgleich beginnt erst, wenn eine ausreichende Gleichheit der Referenzsignale 42 gegeben ist.

[0057] Unter Kontrolle des Steuerungsprogramms 46 wird beispielsweise das von dem Referenzmelder 30 erhaltene Referenzsignal 42 als Abgleichsignal 48 an den zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder 10 ausgegeben. Jeder Rauchmelder 10, der das Abgleichsignal 48 erhält, gleicht sich aufgrund des Abgleichsignals 48 gewissermaßen selbst ab, wie dies oben bereits erläutert wurde. Alternativ kann die Ermittlung eines Abgleichsfaktors eines Rauchmelders 10 auch durch die Steuerungseinheit 44 erfolgen. Dann verarbeitet die Steuerungseinheit 44 das Referenzsignal 42 und das Sensorsignal jedes abzugleichenden Rauchmelders 10. Die Steuerungseinheit 44 bildet zum Beispiel den Quotienten und/oder einen oder mehrere Korrekturfaktoren und übermittelt diesen in Form des Abgleichsignals 48 an den jeweiligen Rauchmelder 10. Der Rauchmelder 10 implementiert dann zum Beispiel den mit dem Abgleichsignal 48 übermittelten Wert als internen Abgleichsfaktor oder verwendet diesen zur Anpassung einer Pulsdauer des im Innern des Rauchmelders 10 periodisch ausgesandten Prüflichtstrahls und/oder zur Anpassung der Leistung der Prüflichtquelle.

[0058] Bei einer besonderen, optionalen Ausführungsform kann auch vorgesehen sein, dass die Steuerungseinheit 44 automatisch die Aerosolkonzentration beeinflusst, zum Beispiel durch entsprechende Ansteuerung des Aerosolgenerators 40 und/oder durch Aktivierung einer oder mehrerer schaltbarer Verdünnungsstufen. Dies ermöglicht einen Abgleich von verschiedenen Rauchmeldertypen und/oder Rauchmeldern 10 mit einem großen Dynamikbereich.

[0059] Bei mehreren Referenzmeldern 30 umfasst das Steuerungsprogramm 46 optional zum Beispiel Programmcodeanweisungen zum Vergleich der von den Referenzmeldern 30 erhältlichen Referenzsignale 42. Erst wenn diese während eines vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitraums in vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzen übereinstimmen, also zum Beispiel indem eine Differenz zweier Referenzsignale 42 einen vorgegebenen oder vorgebbaren Schwellwert während des Zeitraums nicht überschreitet, erfolgt der Abgleich des oder jedes abzugleichenden Rauchmelders 10 indem erst dann automatisch das Abgleichsignal 48 erzeugt wird.

[0060] Eine zusätzliche oder alternative Möglichkeit zum automatischen Start des Abgleichs besteht darin, dass die Steuerungseinheit 44 das Sensorsignal (Referenzsignal 42) zumindest eines Referenzmelders 30 und/oder das Sensorsignal zumindest eines Rauchmelders 10 überwacht und der Abgleich erst beginnt, wenn eine Schwankungsbreite des jeweiligen Sensorsignals während einer Zeitspanne mit einer vorgegebenen oder vorgebbaren Dauer unter einen vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert fällt, wenn sich also das überwachte Sensorsignal oder die überwachten Sensorsignale nicht mehr oder nur noch wenig ändert bzw. ändern. Auch dann kann davon ausgegangen werden, dass eine für den Abgleich ausreichende gleichmäßige Verteilung des Aerosols 26 in dem Kanal 28 gegeben ist.

[0061] Dann umfasst das Steuerungsprogramm 46 optional zum Beispiel Programmcodeanweisungen, welche bewirken, dass automatisch überwacht wird, ob sich das jeweilige Sensorsignal während eines vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitraums nicht oder nur wenig ändert. Wenn dies erkannt wurde, erfolgt der Abgleich, indem erst dann automatisch das Abgleichsignal 48 erzeugt wird. Gemäß einer weiteren optionalen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Beginn des Abgleichs vom Ablauf einer Wartezeit mit einer vorgegebenen oder vorgebbaren Dauer abhängt. Das Steuerungsprogramm 46 umfasst dann Programmcodeanweisungen zur Einhaltung der Wartezeit.

[0062] Obwohl die Erfindung im Detail durch das Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch das oder die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

[0063] Einzelne im Vordergrund stehende Aspekte der hier eingereichten Beschreibung lassen sich damit kurz wie folgt zusammenfassen: Angegeben werden ein Verfahren und eine nach dem Verfahren arbeitende Vorrichtung 10 zum Abgleich eines Rauchmelders 10, wobei der Abgleich mittels eines bereits abgeglichenen und als Referenzmelder 30 fungierenden Rauchmelders erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0064]

5	10	Rauchmelder
	12	(Rauchmelder-) Gehäuse
	14	Streulichtempfänger
	16	Streulichtsender
	18	(frei)
10	20	Streulichtbereich
	22	Partikel, Rauchpartikel
	24	Streulichtebene
	26	Aerosol
	28	Kanal
15	30	Referenzmelder
	32	Gehäuse
	34	Kanalabschnitt
	36	Rauchmeldergehäuse
	38	Referenzmeldergehäuse
20	40	Aerosolgenerator
	42	Referenzsignal
	44	Steuerungseinheit
	46	Steuerungsprogramm
	48	Abgleichsignal

25

Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Abgleich zumindest eines Rauchmelders (10),
wobei der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder (10) in einem mit einem strömenden Aerosol (26) beaufschlagten Kanal (28) platziert ist,
wobei sich in dem Kanal (28) zusammen mit dem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder (10) zumindest ein als Referenzmelder (30) fungierender, bereits abgeglicher Rauchmelder befindet,
wobei der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder (10) mittels von dem Referenzmelder (30) erhältlicher Daten (42) abgeglichen wird,
wobei der oder jeder Referenzmelder (30) in einer Streulichtebene (24) als Sensorik zumindest einen Streulichtempfänger (14) sowie zumindest einen Streulichtsender (16) umfasst und
wobei der oder jeder Referenzmelder (30) in dem Kanal (28) quer zur Streulichtebene (24) des Referenzmelders (30) von dem durch den Kanal (28) strömenden Aerosol (26) durchströmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei der oder jeder Referenzmelder (30) ohne ein die Sensorik des Referenzmelders (30) umgebendes Gehäuse (12) in dem Kanal (28) platziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der oder jeder Referenzmelder (30) in einem zum Kanal (28) gehörigen Referenzmeldergehäuse (38) platziert wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei eine Orientierung eines Streulichtsenders (16) des oder jedes Referenzmelders (30) an eine Orientierung eines entsprechenden Streulichtsenders (16) des zumindest einen Rauchmelders (10) angepasst wird.
5. Vorrichtung zum automatischen Abgleich zumindest eines Rauchmelders (10),
wobei die Vorrichtung (10) einen mit einem strömenden Aerosol (26) beaufschlagbaren Kanal (28) umfasst,
wobei in dem Kanal (28) der zumindest eine abzugleichende Rauchmelder (10) platzierbar ist,
wobei in dem Kanal (28) zusammen mit dem zumindest einen abzugleichenden Rauchmelder (10) zumindest ein als Referenzmelder (30) fungierender, bereits abgeglicher Rauchmelder platzierbar ist,
wobei mittels der Vorrichtung von dem Referenzmelder (30) erhältliche Daten (42) an den zumindest einen abzu-

gleichenden Rauchmelder (10) zu dessen Abgleich übermittelbar sind,
wobei zumindest der oder jeder Referenzmelder (30) in einer Streulichtebene (24) als Sensorik zumindest einen Streulichtempfänger (14) sowie zumindest einen Streulichtsender (16) umfasst und
wobei der oder jeder Referenzmelder (30) in dem Kanal (28) quer zur Streulichtebene (24) des Referenzmelders (30) von dem durch den Kanal (28) strömenden Aerosol (26) durchströmbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
wobei der Kanal (28) zur Aufnahme des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders (10) zumindest ein Rauchmeldergehäuse (36) sowie zur Aufnahme des oder jedes Referenzmelders (30) jeweils ein Referenzmeldergehäuse (38) aufweist,
wobei die von dem Kanal (28) umfassten Gehäuse (36, 38) mittels Kanalabschnitten (34) untereinander verbunden sind, derart, dass jede Ausgangsseite eines Gehäuses (36, 38) mit einer Eingangsseite eines entlang des Kanals (28) nachfolgenden Gehäuses (36, 38) verbunden ist und
wobei das oder jedes Referenzmeldergehäuse (38) zur Aufnahme eines Referenzmelders (30) in genau einer Orientierung bestimmt und eingerichtet ist, nämlich einer Orientierung, in welcher der Referenzmelder (30) in dem Kanal (28) quer zur Streulichtebene (24) des Referenzmelders (30) von einem durch den Kanal (28) strömenden Aerosol (26) durchströmt wird.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
wobei ein stromaufwärts an das Referenzmeldergehäuse (38) oder an eines der Referenzmeldergehäuse (38) anschließender Kanalabschnitt (34) zur Konzentration des Aerosolstroms auf einen Streulichtbereich (20) des in dem Referenzmeldergehäuse (38) befindlichen Referenzmelders (30) stückweise in das Referenzmeldergehäuse (38) hineinreicht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
wobei ein Querschnitt eines stromabwärts an das Referenzmeldergehäuse (38) oder an eines der Referenzmeldergehäuse (38) anschließenden Kanalabschnitts (34) größer als ein Querschnitt eines stromaufwärts an dasselbe Referenzmeldergehäuse (38) anschließenden Kanalabschnitts (34) ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
wobei eine Position zumindest eines von dem oder einem als Referenzmelder (30) fungierenden Rauchmelder umfassten Streulichtsenders (16) variabel ist.
10. Computerprogramm (46) mit Programmcodemitteln zur Steuerung und/oder Überwachung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9,
wobei unter Kontrolle des Computerprogramms (46) Sensorsignale (42) des Referenzmelders (30) und/oder des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders (10) zum Abgleich des zumindest einen abzugleichenden Rauchmelders (10) verarbeitet werden.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, mit einer Steuerungseinheit (44) und einem Speicher, in den ein Computerprogramm (46) nach Anspruch 10 geladen ist, das beim Betrieb der Vorrichtung durch die Steuerungseinheit (44) ausgeführt wird.

FIG 1

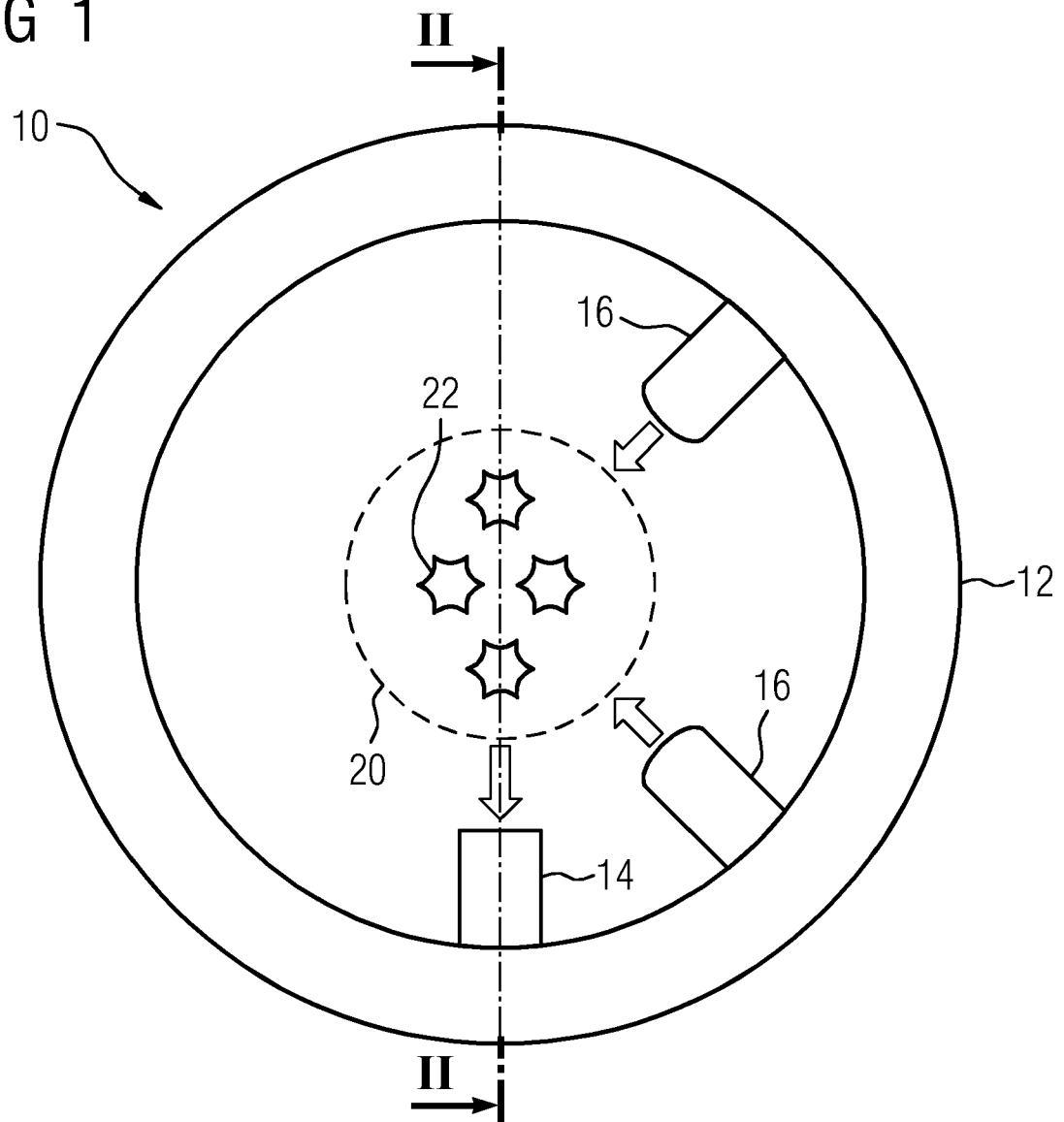


FIG 2

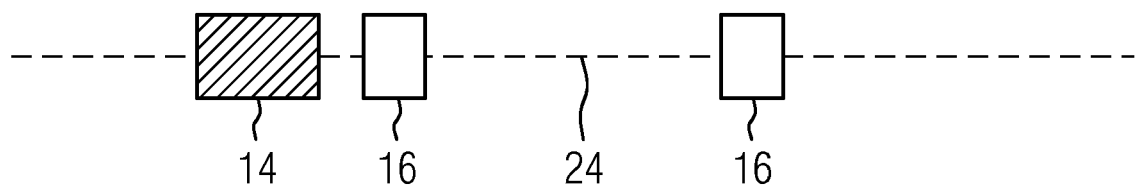


FIG 3

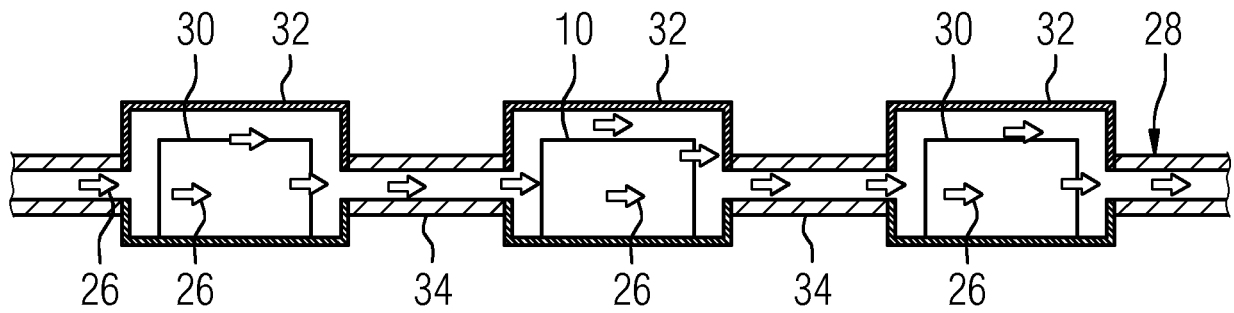


FIG 4

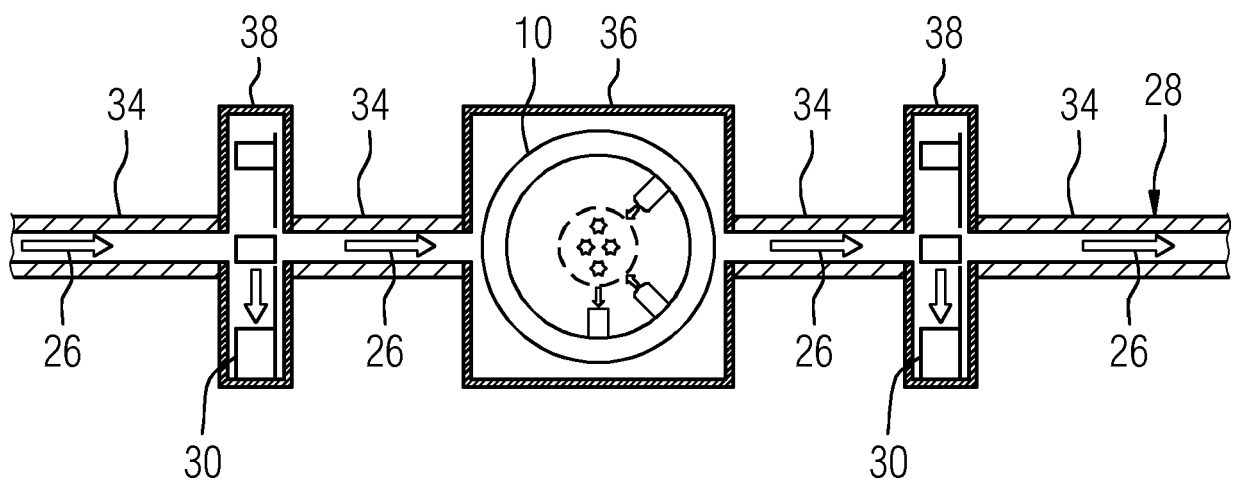


FIG 5

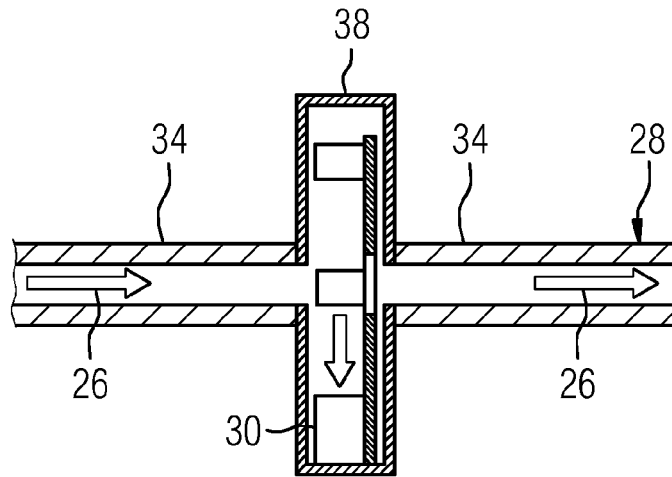


FIG 6

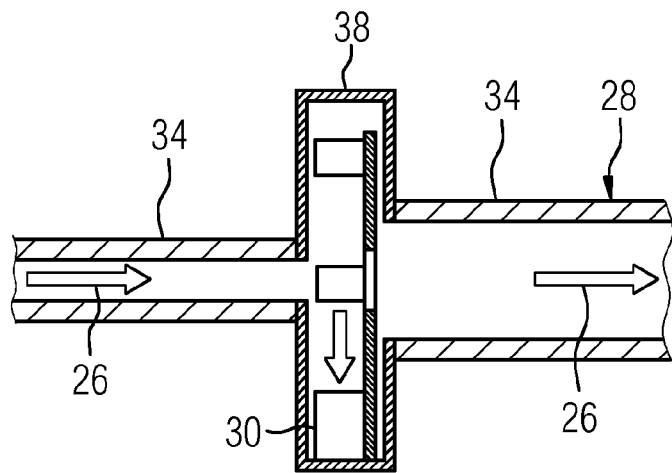


FIG 7

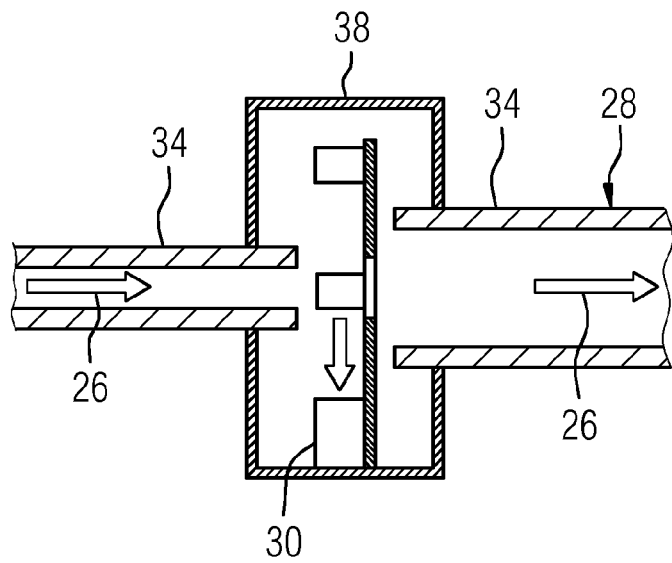


FIG 8

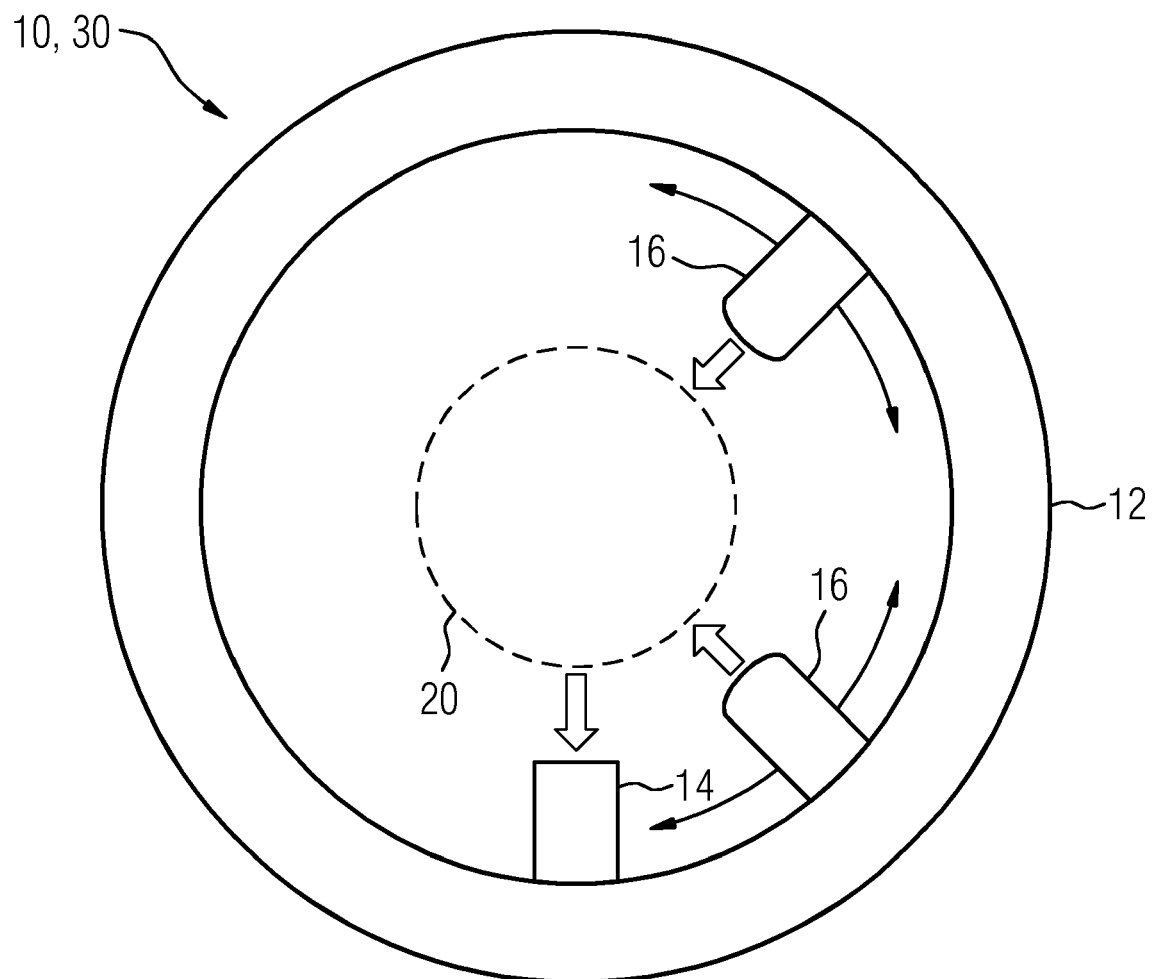


FIG 9

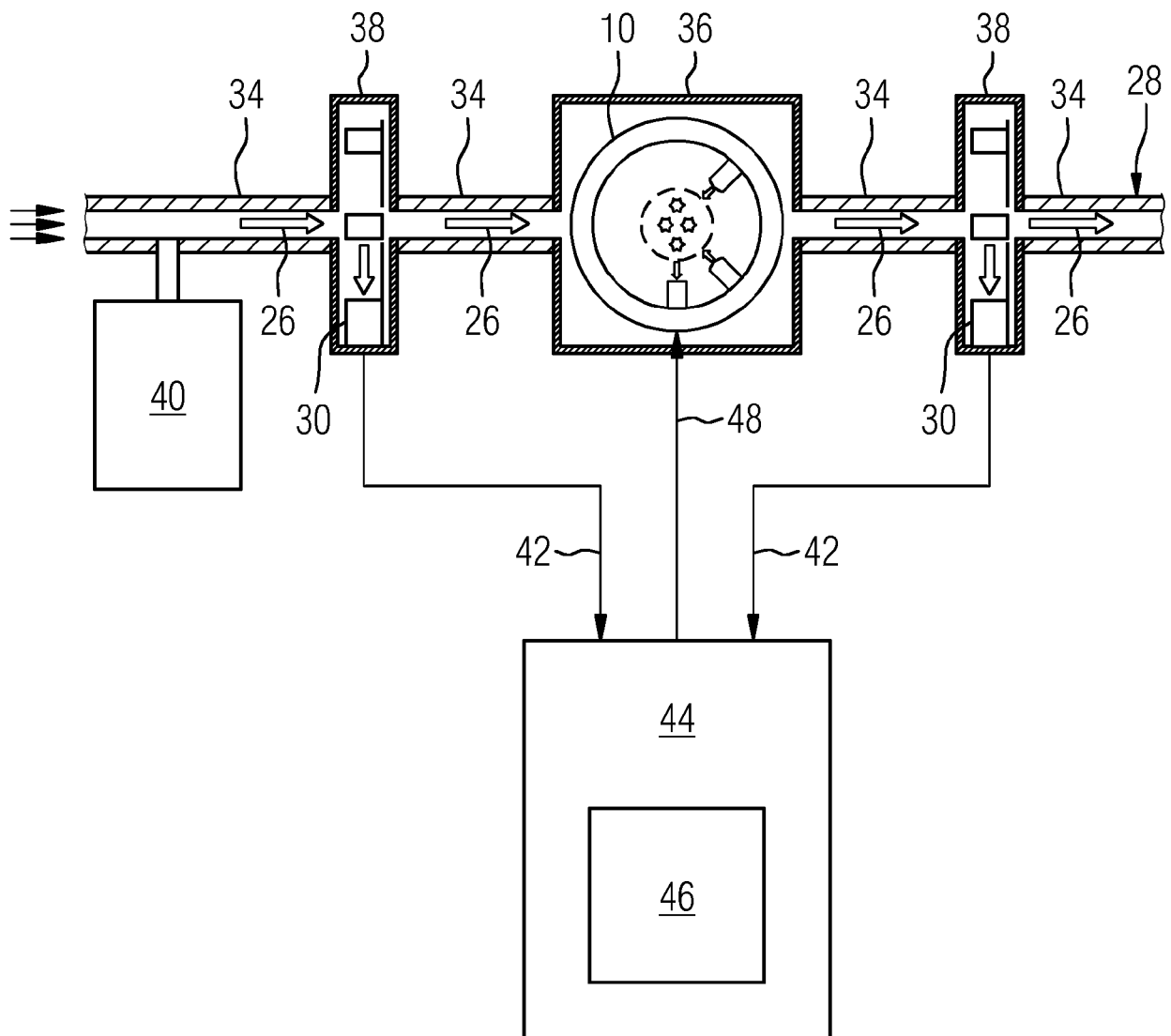
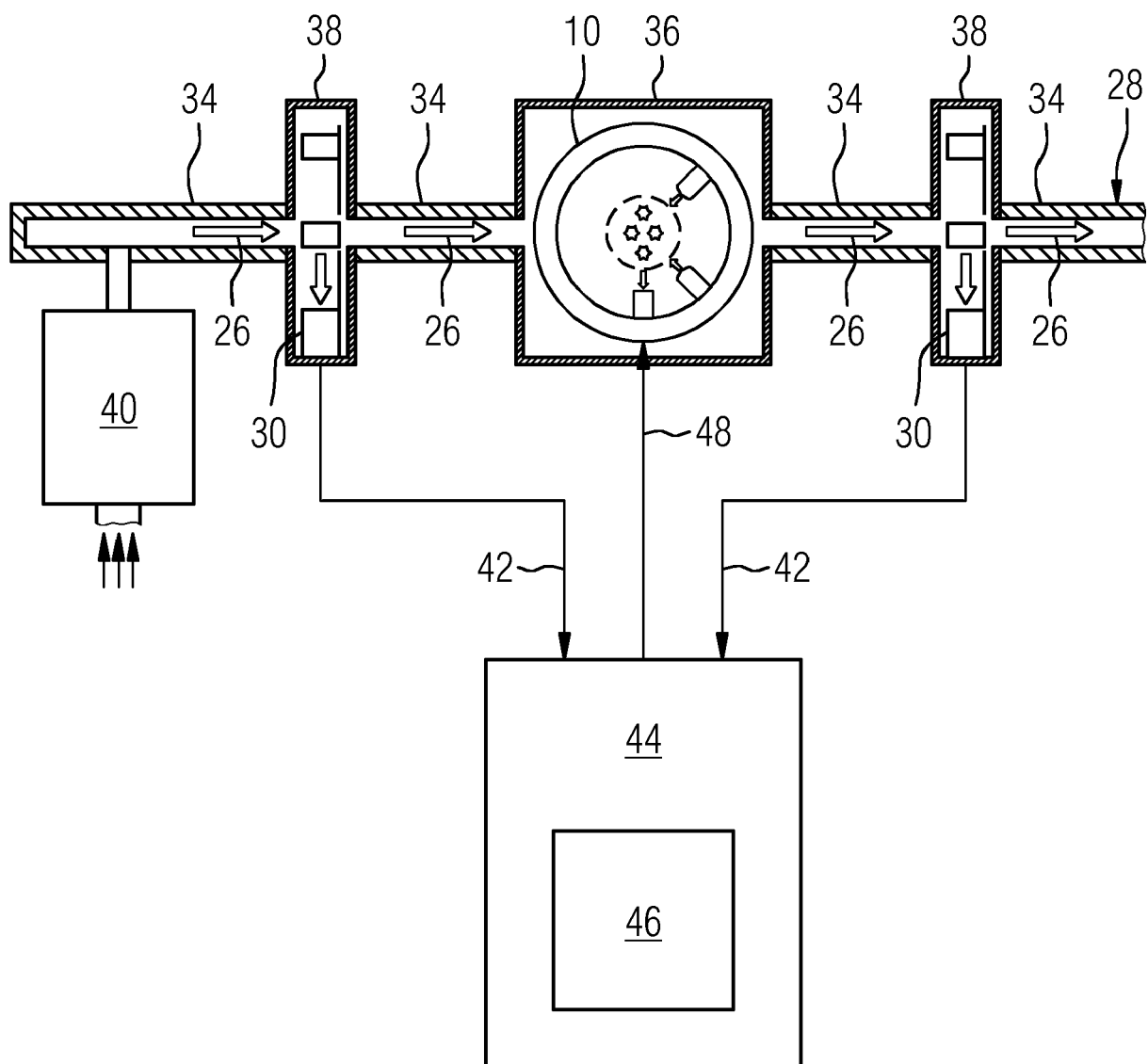


FIG 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 20 3453

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	CN 102 654 934 B (SHENYANG FIRE RES INST OF MINISTRY PUBLIC SECURITY) 1. Januar 2014 (2014-01-01) * Abbildung 1 * * Absatz [0001] * * Absatz [0003] * * Absatz [0040] *	1-11	INV. G08B29/22 G08B29/20
A	----- CN 101 923 767 A (BENGBU EI FIRE ELECTRONICS CO LTD) 22. Dezember 2010 (2010-12-22) * Abbildungen 1,2 * * Absatz [0003] * * Absatz [0006] * * Absatz [0011] * * Absatz [0012] * * Absatz [0029] * * Absatz [0030] * * Absatz [0036] *	1-11	
A	----- CN 105 136 978 B (YINGKOU TIANCHENG FIRE FIGHTING EQUIPMENT CO LTD) 1. März 2017 (2017-03-01) * Abbildungen 1,2 * -----	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1 1503 03.82 (P04C03) Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. April 2018	Prüfer Plathner, B
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	

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

EP 17 20 3453

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.

30-04-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 102654934 B	01-01-2014	KEINE	

15	CN 101923767 A	22-12-2010	KEINE	

	CN 105136978 B	01-03-2017	KEINE	

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

- EP 0658264 B1 [0003]
- EP 17167059 A [0032]