(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 270 762 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(21) Anmeldenummer: **10004157.3**

(22) Anmeldetag: **20.04.2010**

(51) Int Cl.:
G08B 17/10 *(2006.01)* ***G08B 29/04*** *(2006.01)*
B01D 46/44 *(2006.01)* ***B01D 46/00*** *(2006.01)*
G08B 17/113 *(2006.01)*

(54) **Rauchwarnmelder und Verfahren zur Überprüfung der Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen**

Smoke alarm and method for testing whether the smoke openings are contaminated

Détecteur de fumée et procédé de contrôle des impuretés sur les ouvertures de passage des fumées

(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 SM TR

(30) Priorität: **29.06.2009 DE 102009031099**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.2011 Patentblatt 2011/01

(73) Patentinhaber: **ista International GmbH**
45131 Essen (DE)

(72) Erfinder:
- **Danz, Michael**
  45527 Hattingen (DE)
- **Schnepel, Sebastian**
  45257 Essen (DE)
- **Niederfeld, Gerhard**
  45131 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 778 066
EP-A2- 1 006 500
DE-A1- 4 101 739
FR-A1- 2 213 547
JP-A- 2008 027 321
US-A1- 2005 128 098
US-A1- 2007 277 592

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).

EP 2 270 762 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rauchwarnmelder mit einem Gehäuse, welches Rauchdurchtrittsöffnungen aufweist und einen Rauchdetektor sowie eine Alarmmeldevorrichtung umfasst. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Überprüfung der Verschmutzung von Rauchdurchtrittsöffnungen eines Rauchwarnmelders mit einem Gehäuse.

[0002] Rauchwarnmelder sind im Stand der Technik bekannt wie zum Beispiel in der Europäischen Patentanmeldung EP 2 270 762 A2 und verfügen üblicher Weise über einen Rauchdetektor der z.B. eine optische Detektionsstrecke aufweisen kann, sowie eine Alarmmeldevorrichtung, die in einem Gehäuse untergebracht sind. Ein solches Gehäuse wird üblicherweise an einer Raumdecke montiert, um Rauch welcher bei einem Brand entsteht sicher detektieren zu können. Dabei kann ein solches Gehäuse beispielsweise in einen deckenseitigen Sockel und einen raumseitigen Gehäusedeckel unterteilt sein, die beide nach einer Montage des Sockels an der Raumdecke zusammengefügt werden können.

[0003] Z.B. durch eine optische Detektionsstrecke, beispielsweise realisiert durch ein Licht emittierendes Element und einen Streulichtsensor, kann zuverlässig detektiert werden, wenn Rauch durch die Rauchdurchtrittsöffnungen in dem Gehäuse in die optische Detektionsstrecke eintritt und dort zu einer Lichtstreuung führt.

[0004] Es ist für einen solchen Fall vorgesehen, mittels einer Alarmmeldevorrichtung einen Alarm auszulösen, der z.B. akustischer Art ist, wofür ein solcher Rauchwarnmelder der bekannten Art einen entsprechenden akustischen Schallerzeuger, z.B. ein Piezoelement aufweisen kann.

[0005] Rauchwarnmelder dieser bekannten Art können neben den vorgenannten Vorrichtungen demnach üblicherweise entsprechende Elektroniken umfassen, um das Streulicht mittels des Streulichtsensors zu messen und die Alarmmeldevorrichtung anzusteuern.

[0006] Es ist im Stand der Technik weiterhin bekannt, dass Rauchdurchtrittsöffnungen verschmutzen können und somit eine sichere Detektion von Rauch nicht mehr gewährleistet werden kann. Eine Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnung kann beispielsweise durch Staubpartikel in der Luft erfolgen, die sich über die Zeit im Öffnungsquerschnitt der Rauchdurchtrittsöffnungen ablagern oder auch durch Insekten, wie z.B. Spinnen oder durch sonstige Mechanismen. Wenn sich der Öffnungsquerschnitt verringert hat ist der Durchtritt von Rauch durch die Rauchdurchtrittsöffnungen gedrosselt, wodurch die Ansprechzeit eines verschmutzten Rauchdetektors verlängert ist.

[0007] Ebenso kann es vorkommen, dass Rauchdurchtrittsöffnungen eines Rauchwarnmelders bewusst von Personen verschlossen werden. Ein solcher Fall kann vorkommen, wenn Rauchwarnmelder z.B. für Renovierungsarbeiten, beispielsweise beim Streichen einer Zimmerdecke abgedeckt werden. In einer solchen Situation ist ein Rauchwarnmelder nicht mehr sicher funktionsfähig.

[0008] Es ist weiterhin oder wird zukünftig gefordert, dass die einwandfreie Funktion, demnach insbesondere die Durchgängigkeit der Rauchdurchtrittsöffnungen, regelmäßig zu überprüfen ist, um die Funktionsfähigkeit eines Rauchwarnmelders sicher zu stellen. Eine Pflicht zur Überprüfung betrifft beispielsweise die Betreiber von Rauchmeldeanlagen oder aber auch die Vermieter von Wohneigentum, in welchem Rauchmelder installiert sind.

[0009] Die im Stand der Technik bislang bekannten Verfahren oder Rauchwarnmelder weisen dabei allesamt den Nachteil auf, dass üblicherweise indirekte Messmethoden angewandt werden, um die Durchgängigkeit bzw. den Drosselungsgrad von Rauchdurchtrittsöffnungen zu überprüfen.

[0010] Dabei werden oftmals akustische oder optische Verfahren eingesetzt, um die Verschmutzung messtechnisch erfassen zu können, wobei sich solche Verfahren bzw. Rauchwarnmelder als ggf. unzuverlässig erweisen, insbesondere bei Verfahren die auf akustische, insbesondere Resonanzmessung zurückgreifen, da sich das akustische Verhalten eines Rauchwarnmelders nicht nur durch die Verschmutzung der Öffnungen selbst sondern auch durch interne Schmutzablagerungen im Gehäuse der Rauchwarnmelder, oder durch mechanische Gehäusebeschädigungen ändern kann, die aber ansonsten die Funktionsfähigkeit eines Rauchmelders gar nicht beeinflussen.

[0011] Es ist die Aufgabe der Erfindung einen Rauchwarnmelder und ein Verfahren zum Überprüfen der Verschmutzung von Rauchdurchtrittsöffnungen bereitzustellen, mit denen auf sichere Art und Weise, sowie auch auf einfache Art und Weise, der Grad der Verschmutzung von Rauchdurchtrittsöffnungen im Gehäuse eines Rauchwarnmelders bzw. deren Drosselungsgrad beim Rauchdurchtritt überprüft werden kann. Dabei soll bevorzugt auch die Möglichkeit gegeben werden, das Ergebnis einer Überprüfung zugänglich zu machen, insbesondere ohne dass die Notwendigkeit besteht, dass Überprüfungspersonal den Montageort eines Rauchwarnmelders betreten muss.

[0012] Zur Lösung der Aufgabe ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Verfahren zur Überprüfung der Verschmutzung von Rauchdurchtrittsöffnungen eines Rauchwarnmelders mit einem Gehäuse bereitgestellt wird, bei dem im Inneren des Gehäuses mit einem Ventilator, der in einer von zwei Durchgangsöffnungen einer Trennwand zwischen zwei Kammern des Gehäuses angeordnet ist, zumindest zeitweise ein Gesamtluftstrom erzeugt wird, der sich, durch eine gewählte Luftführung, aufteilt in einen Hauptluftstrom, der durch die Rauchdurchtrittsöffnungen führt und einen Nebenluftstrom, der ausschließlich innerhalb des Gehäuses zwischen den beiden Kammern in einem Kreis befördert wird, wobei die Stärke des Nebenluftstromes als Maß für die Verschmutzung bzw. den Drosselungsrad der Rauchdurchtrittsöffnungen gemessen wird.

[0013] In einer bevorzugten Luftführung kann es dabei vorgesehen sein, dass der Hauptluftstrom von außen durch die Rauchdurchtrittsöffnungen in das Gehäuse eintritt und durch wenigstens eine Austrittsöffnung aus dem Gehäuse austritt. Bei dieser Ausführung entspricht die Luftführung auch dem tatsächlichen Weg des Rauches in einem Brandfall.

[0014] Alternativ kann es auch vorgesehen sein, den Hauptluftstrom so zu führen, dass er aus den Rauchdurchtrittsöffnungen austritt und durch wenigstens eine Eintrittsöffnung in das Gehäuse eintritt. Die nachfolgend in Bezug auf die erste Art der Luftführung genannten Merkmale gelten ebenso für die zweite alternative Art der Luftführung, wobei dann die wenigstens eine "Eintrittsöffnung" durch "Austrittsöffnung" zu ersetzen ist.

[0015] Der ganz wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass tatsächlich eine Größe ausgemessen wird, nämlich eine Luftströmung, die unmittelbar durch den Verschmutzungsgrad bzw. Drosselungsgrad der Rauchdurchtrittsöffnungen beeinflusst ist, nicht jedoch durch ggf. andere Änderungen, die am Rauchwarnmelder vorgenommen werden bzw. sich mit der Zeit ergeben.

[0016] So wird hier durch die zumindest zeitweise Bestromung eines Ventilators, beispielsweise mit einer Steuervorrichtung ein Gesamtluftstrom erzeugt. Dieser Gesamtluftstrom setzt sich zu zwei variablen Anteilen aus einem Hauptluftstrom und einem Nebenluftstrom zusammen, die wie zuvor erwähnt geführt sind, bzw. sich durch eine konstruktionsbedingte Luftführung ergeben.

[0017] Dabei ist es so, dass zur Beibehaltung des Gesamtluftstroms der Nebenluftstrom zunimmt, wenn der Hauptluftstrom abnimmt, was durch die Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen und die dadurch bewirkte Drosselung der Luftströmung im Hauptluftstrom vorkommen kann. Ein zunehmender Nebenluftstrom bzw. die Stärke des Nebenluftstroms, also dessen Strömungsgeschwindigkeit kann somit unmittelbar ein Maß für die Verschmutzung bzw. Drosselung der Rauchdurchtrittsöffnungen bilden. Ein solches Maß kann demnach festgestellt und z.B. gespeichert werden für zukünftige Auswertungen oder auch Meldungen zum Zweck der Überprüfung der Funktionsfähigkeit bzw. Sicherheit des Rauchwarnmelders.

[0018] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Rauchwarnmelder seine Verschmutzung meldet, z.B. durch ein Signal (optisch / akustisch) oder eine Mitteilung an eine Zentrale, wenn die Strömung im Nebenluftstrom einen vorgegebenen / vorgebbaren Grenzwert übersteigt.

[0019] Ein solcher Grenzwert kann z.B. im Rauchwarnmelder gespeichert sein. In einer Anwendung kann der Grenzwert bei der Inbetriebnahme eines solchen Rauchwarnmelders ermittelt und gespeichert werden, indem die Stärke des Nebenluftstromes des neuen unverschmutzten Rauchwarnmelders bei der ersten Inbetriebnahme ermittelt und für spätere Vergleiche als Grenzwert gespeichert wird.

[0020] Für den wesentlichen Kerngedanken der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Nebenluftstrom ausschließlich innerhalb des Gehäuses auftritt, um so eine einwandfreie Abhängigkeit vom Hauptluftstrom ohne weitere Beeinflussung zu gewährleisten.

[0021] Um eine entsprechende Luftführung zu erhalten, die dies gewährleistet, kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass diese Luftführung bestimmt wird durch eine Trennwand, mittels der das Innere des Gehäuses des Rauchwarnmelders in zwei Kammern unterteilt wird und eine erste Durchgangsöffnung in der Trennwand, in welcher der Ventilator angeordnet ist und wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung in der Trennwand, die ebenso wie die erste die beiden Kammern verbindet.

[0022] Ein erfindungsgemäßer Rauchwarnmelder, der zur Durchführung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, weist demnach die Merkmale auf, dass das innere des Gehäuses durch eine Trennwand in zwei Kammern unterteilt ist, die erste Kammer die Rauchdurchtrittsöffnungen umfasst und die zweite Kammer wenigstens eine Öffnung (Austritts- bzw. Eintrittsöffnung, je nach Luftströmungsrichtung im Hauptluftstrom) umfasst, welche die zweite Kammer mit der Umgebung verbindet.

[0023] In der Trennwand ist eine erste Durchgangsöffnung und wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung angeordnet, die jeweils die beiden Kammern verbinden. In der ersten Durchgangsöffnung ist ein zumindest zeitweise betätigbarer/betätigter Ventilator angeordnet, mit dem ein Gesamtluftstrom durch die erste Durchgangsöffnung in der Trennwand erzeugbar ist, der aufgeteilt ist in einen Hauptluftstrom durch die Rauchdurchtrittsöffnungen und die Öffnung, welche die zweite Kammer mit der Umgebung verbindet, sowie einen Nebenluftstrom zwischen den Kammern durch die erste und die wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung hindurch, wobei ein Sensorelement vorgesehen ist, mit welchem die Stärke des Nebenluftstroms messbar ist, die wie zuvor erwähnt, von dem Verschmutzungsgrad der Rauchdurchtrittsöffnung abhängt.

[0024] Wie eingangs erwähnt können zwei alternative Strömungsrichtungen für den Hauptluftstrom vorgesehen sein, bzw. gewählt werden, ggfs. auch durch eine Umschaltbarkeit der Ventilatordrehrichtung, nämlich bevorzugt von außen durch die Rauchdurchtrittsöffnungen zur ersten Durchgangsöffnung und von dort zu der wenigstens einen Öffnung in der zweiten Kammer zur Umgebung, wobei diese Öffnung dann als Austrittsöffnung dient, oder umgekehrt, wobei diese wenigstens eine Öffnung dann als Eintrittsöffnung dient.

[0025] Dabei kann es bevorzugt vorgesehen sein, dass das Sensorelement in oder im Bereich der wenigstens einen zweiten Durchgangsöffnung angeordnet ist.

[0026] Diese Anordnung ist besonders bevorzugt, da gerade in dem Bereich der wenigstens einen zweiten Durchgangsöffnung eine maximale Strömungsgeschwindigkeit aufgrund der maximal erreichten Querschnittsverringerung in der Durchgangsöffnung erzielt wird. Daher erweist sich die Messgenauigkeit an dieser

Stelle als am größten.

[0027] In einer weiterhin bevorzugten Ausführung kann es dabei vorgesehen sein, dass ein Rauchwarnmelder zweigeteilt aufgebaut ist, wobei in einem solchen Fall als eine mögliche Ausführung die genannte zweite Kammer einem Sockelbereich zugeordnet ist, d.h. einem Bereich, welcher an einer Decke eines Raumes montiert wird und die erste Kammer einem Deckel des Gehäuses zugeordnet ist, welches demnach raumseitig moniert ist. Hier sind jedoch auch andere Konstruktionen, insbesondere auch einteilige Gehäusekonstruktionen denkbar.

[0028] Zur Vermessung der Stärke der Nebenluftströmung kann grundsätzlich jegliches dafür geeignetes Sensorelement eingesetzt werden.

[0029] Beispielsweise besteht in einer Ausführung die Möglichkeit in eine zweite Durchgangsöffnung einen Rotor einzusetzen, der durch die Nebenluftströmung die durch diese zweite Durchgangsöffnung erfolgt, in Rotation versetzt wird. So kann durch die Vermessung der Rotationsgeschwindigkeit des Rotors z.B. optisch durch eine Lichtschranke oder durch Spannungen, die in einem durch den Rotor angetriebenen Generator induziert werden, die Stärke der Nebenluftströmung vermessen werden.

[0030] Auch besteht die Möglichkeit mit einem Differenzdrucksensor die Druckdifferenz zwischen beiden Kammern zu messen. Auch diese ist bei der gegebenen Geometrie der Durchgangsöffnung von der Strömungsgeschwindigkeit im Nebenluftstrom abhängig.

[0031] In einer anderen, demgegenüber weiterhin bevorzugten Ausführungsform, kann es auch vorgesehen sein, dass das Sensorelement eingerichtet ist, den Temperaturverlauf zu messen von einem aufgeheizten und sich im Nebenluftstrom abkühlenden Mittel. Aus dem mit dem Sensorelement gemessenen Temperaturverlauf kann dann ein Maß ermittelt werden für die Stärke der Nebenluftströmung und damit die Verschmutzung bzw. Drosselung der Rauchdurchtrittsöffnungen. Als aufzuheizendes bzw. aufgeheiztes Mittel kann beispielsweise das Sensorelement selbst, die strömende Nebenluft oder auch ein separates Element eingesetzt werden.

[0032] In einer Ausführung kann ein Sensorelement z.B. als temperaturabhängiger Widerstand ausgebildet sein, beispielsweise als ein Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten (NTC). Ein solches oder andere nicht bewegte Sensorelemente haben dabei den besonderen Vorteil, dass Reibungen nicht überwunden werden müssen, wie beispielsweise bei dem eingangs genannten Rotor, um diesen anfänglich in Bewegung zu setzten. Ein solcher Rotor wird demnach nur Strömungsgeschwindigkeit oberhalb einer bestimmten Mindeststärke ausreichend detektieren, da er erst ab einer solchen Mindeststärke aus dem Stillstand in die Rotation versetzt wird.

[0033] Dem gegenüber ist das bevorzugte Sensorelement, welches z.B. als temperaturabhängiger Widerstand ausgebildet ist, unabhängig von jeglichen zu überwindenden Reibungseffekten, so dass selbst geringste Strömungsgeschwindigkeiten sicher vermessen werden können.

[0034] Um die Stärke des Nebenluftstroms zu messen durch Vermessung des Abkühlverhaltens eines aufgeheizten Mittels kann eine Heizvorrichtung verwendet werden, die im Gehäuse, z.B. in einer der beiden Kammern oder in einer Durchgangsöffnung angeordnet ist. Ein solches Heizelement kann separat, insbesondere benachbart zum Sensorelement angeordnet sein, z.B. wenn es vorgesehen ist, das Sensorelement selbst oder die strömende Nebenluft aufzuheizen. In einer Ausführung kann auch das Sensorelement selbst die Heizvorrichtung bilden, z.B. als zeitweise bestromter temperaturabhängiger Widerstand. Ein solcher Widerstand wird sich durch Bestromung bis zu einer bestimmten Temperatur aufheizen und kann sodann durch den Nebenluftstrom abgekühlt werden.

[0035] Bei all diesen Ausführungen besteht somit die Möglichkeit beim Abkühlen den Widerstandswert dieses temperaturabhängigen Widerstandes in Abhängigkeit von der Zeit zu messen und aus dem so vermessenen Verlauf des Widerstandswertes eine Information über das Abkühlverhalten und damit über die Stärke des Nebenluftstromes und damit gleichzeitig über die Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen zu erhalten.

[0036] Um dies zu realisieren kann eine entsprechende Steuer- und / oder Messvorrichtung innerhalb des Rauchwarnmelders vorgesehen sein, mit welcher die Aufheizung des genutzten Mittels erfolgt, z.B. die Beheizung einer separaten Heizvorrichtung oder die Bestromung des Sensorelementes erfolgt und / oder auch die anschließende Messung des Abkühlverhaltens, insbesondere Messung des Widerstandswertes mit der Zeit.

[0037] Dabei kann es in einer möglichen Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass nicht unmittelbar nach dem Ende einer Aufheizung mit der Vermessung des Abkühlverhaltens oder zumindest nicht mit der Auswertung der Messwerte begonnen wird, sondern dass zunächst die Messvorrichtung eine gewisse Zeit abwartet, da nach einer Aufheizung des Sensorelementes, insbesondere des temperaturabhängigen Widerstandes zunächst eine Abkühlung dieses durch Strahlung dominiert gegenüber dem Abkühlverhalten aufgrund von Konvektion, die durch den Nebenluftstrom bedingt ist.

[0038] Es ist daher in vorteilhafter Weise vorgesehen, die Messvorrichtung derart einzurichten, dass diese diejenige Zeit abwartet, in welcher das Abkühlverhalten durch diese Wärmestrahlung dominiert ist.

[0039] In einer wiederum weiteren Ausbildung kann es vorgesehen sein, vor der Durchführung einer Messung, wie sie zuvor beschrieben wurde, den Ventilator zunächst für eine vorgegebene/vorgebbare Zeit einzuschalten um ein thermisches und/oder hydrothermisches Gleichgewicht im Rauchmelder ohne Beheizung also vor der eigentlichen Messphase zu erhalten. Es kann dann in einer Alternativen der Messprozess, d.h. die Aufheizung unmittelbar bei laufenden Ventilator erfolgen oder in einer demgegenüber bevorzugten Variante erst nach-

dem der Ventilator für eine wiederum vorgegebene / vorgebbare Zeit gestoppt wurde. Die Aufheizung erfolgt demnach bei stillstehendem Ventilator, wobei nach der Aufheizung sodann der Ventilator für eine vorgegebene / vorgebbare Messzeit wiederum gestartet wird, z.B. solange bis ein bestimmter Grenzwert (Temperatur oder Widerstand) im Temperaturverlauf erreicht wurde.

[0040] Unabhängig von diesen Ausführungsvarianten kann eine Aufheizung auch bei laufendem Ventilator stattfinden.

[0041] Um zu gewährleisten, dass der Ausbildung einer messbaren Nebenluftströmung nicht zu große interne Widerstände entgegengesetzt sind, kann es in einer weiterhin bevorzugten konstruktiven Ausgestaltung des Rauchwarnmelders vorgesehen sein, statt nur einer einzigen zweiten Durchgangsöffnung, wenigstens zwei zweite Durchgangsöffnungen vorzusehen, wobei das Sensorelement zu Bestimmung der Stärke der Nebenluftströmung in einer der der wenigstens zwei Durchgangsöffnungen angeordnet ist. So wird zwar durch die Anordnung des Sensorelementes beispielsweise also des Widerstandes in einer der beiden Durchgangsöffnungen diese Durchgangsöffnung im Querschnitt verringert, es verbleibt jedoch aufgrund der wenigstens einen weiteren Durchgangsöffnung genügend weiterer Querschnitt, um eine signifikante Nebenluftströmung zu erzielen.

[0042] Erfindungsgemäß kann es in einer weiteren Ausführung vorgesehen sein, eine Steuervorrichtung im Rauchwarnmelder zu verwenden, die eingerichtet ist, den Ventilator zur Überprüfung der Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen zumindest zeitweise zu bestromen. Dies kann beispielsweise periodisch, insbesondere auch automatisch z.B. durch ein internes Programm innerhalb des Rauchwarnmelders erfolgen.

[0043] In einer anderen Ausführung besteht auch die Möglichkeit, die Ausführung eines Tests auf Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnung, d.h. eine Bestromung des Ventilators und Auswertung des Ergebnisses des Sensorelementes getriggert auszuführen, z.B. durch eine externe Anforderung. Eine solche externe Anforderung kann beispielsweise durch Wartungspersonal gegeben werden, welches sich in der Umgebung des Rauchwarnmelders befindet oder aber kann auch beabstandet dazu gegeben werden aus der Ferne, z.B. durch eine Anforderung die per Funk an den Rauchwarnmelder kommuniziert wird, wofür dieser eine entsprechende Funkempfangsvorrichtung aufweisen kann.

[0044] Es kann ebenso auch vorgesehen sein, dass ein Rauchwarnmelder eine Kommunikationseinrichtung umfasst, beispielsweise eine die auch den Empfang der vorgenannten Anforderung ermöglicht, mittels der das Ergebnis der Messung von der Stärke des Nebenluftstroms und somit ein Maß für die Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen an eine externe Empfangseinheit meldbar ist, z.B. ein Managementsystem. Eine solche Meldung kann kabelgebunden, besonders bevorzugt jedoch drahtlos per Funk erfolgen.

[0045] Es besteht so auch jederzeit die Möglichkeit für verantwortliches Personal, beispielsweise die Vermieter von Wohneigentum, eine Überprüfung von Rauchwarnmeldern vorzunehmen, ohne dass diese Personen das Objekt betreten müssen, in welchem ein oder auch mehrere Rauchwarnmelder montiert sind.

[0046] Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Rauchwarnmelders sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens wird darin gesehen, wenn der in dem Gehäuse des Rauchwarnmelders vorhandene Ventilator zusätzlich zu seinem Zweck der Überprüfung der Verschmutzung auch genutzt wird, um zumindest zeitweise Umgebungsluft in das Gehäuse einzusaugen, z.B. zur Vermeidung von Fehlalarmen oder auch um das Ansprechverhalten zu verbessern, insbesondere die Ansprechzeit zu verkürzen.

[0047] Dementsprechend kann eine Steuervorrichtung eingerichtet sein, dieses Einsaugen zu bewirken, wenn in der Detektionsstrecke eine Detektion stattfindet. Dabei kann vor einer externen Alarmauslösung dieses Einsaugen erfolgen, um zu prüfen, ob es sich nur um eine kurzfristige Detektion handelt, z.B. bei Zigarettenrauch oder einem Insekt oder Staub/Aerosol etc. oder ob weiterhin Rauch nachfolgt.

[0048] Bei einer solchen Detektion oder zunächst internen Alarmauslösung und nachfolgender Bestromung des Ventilators, wird sodann aktiv Umgebungsluft in den Rauchwarnmelder eingesogen. Im Fall eines Insektes oder einer lediglich begrenzten Wolke von z.B. Zigarettenqualm, Staub etc., wird demnach der Rauchwarnmelder mit seinem Detektor, z.B. optischen Detektionsstrecke feststellen, dass kein Rauch aufgrund eines Brandherdes vorhanden ist.

[0049] Es kann sodann vorgesehen sein, von einer Alarmauslösung, insbesondere externen Alarmauslösung abzusehen und nach Wegfall der Detektion durch den Rauchdetektor den Ventilator wieder abzuschalten. Lediglich in dem Fall wenn auch mit Betrieb des Ventilators und aktivem Einsaugen der Umgebungsluft der Rauchdetektor weiterhin Rauch detektiert, kann es sodann vorgesehen sein auch einen externen Alarm auszulösen z.B. durch ein akustisches Signal und / oder Kommunikation an eine Gefahrenmeldezentrale.

[0050] Um in einem Rauchwarnmelder einen effektiven Gesamtluftstrom und eine günstige Aufteilung in Haupt- und Nebenluftstrom zu erzielen, kann es weiterhin vorgesehen sein, dass die erste Durchgangsöffnung in welcher der Ventilator angeordnet ist durch den inneren freien Querschnitt eines zylindrischen Rohrstückes gegeben ist, welches in der Trennwand angeordnet ist und den Ventilator aufnimmt.

[0051] Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass die erste Durchgangsöffnung und die wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung in der Richtung des Durchmessers der Trennwand beabstandet sind, insbesondere bei üblicherweise im Querschnitt kreisförmigen Rauchwarnmeldern. Hierdurch kann ein maximaler Anstand zwischen den beiden Durchgangsöffnungen erzielt werden,

wodurch sichergestellt wird, dass eine deutliche Aufteilung des Gesamtluftstroms in Haupt und Nebenluftstrom bewirkt wird.

[0052] In einer weiteren Ausführung kann es vorgesehen sein, den Ventilator einzusetzen, um die Rauchdurchtrittsöffnungen von Verschmutzungen freizublasen. Dabei wird bevorzugt eine Umdrehungsrichtung des Ventilators gewählt, die bewirkt, dass der Hauptluftstrom aus dem Inneren des Gehäuses durch die Rauchdurchtrittsöffnungen nach außen führt, so dass Schmutz aus dem Rauchwarnmelder herausgetragen wird. Dabei kann es vorgesehen sein, den Ventilator schneller rotierend zu betreiben, als dies bei einer Messung der Verschmutzung der Fall ist.

[0053] Es kann auch vorgesehen sein, die Drehrichtung des Ventilators umkehrbar zu gestalten, z.B. durch entsprechende Ansteuerung durch die Steuervorrichtung. Dabei kann eine Messung der Verschmutzung in der einen Drehrichtung und ein Reinigen in der anderen Drehrichtung erfolgen. Auch besteht die Möglichkeit das Vermessen der Verschmutzung bzw. die Drosselung der Rauchdurchtrittsöffnung in beiden Drehrichtungen durchzuführen.

[0054] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der nachfolgenden Figur dargestellt.

[0055] Die Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Gehäuse G eines Rauchwarnmelders, bei dem zur Vereinfachung des erfindungsgemäßen Prinzips ein Rauchdetektor sowie eine Alarmmeldevorrichtung insbesondere als eine optische Detektionsstrecke mit Lichtsender und Streulichtempfänger, sowie beispielsweise ein akustischer Tonerzeuger nicht dargestellt sind.

[0056] Die Figur 1 zeigt, dass es erfindungsgemäß vorgesehen ist, das interne Gesamtvolumen des Gehäuses G in zwei Kammern zu unterteilen, nämlich mit Bezug auf die Figur 1, in eine obere Kammer 1 und einer untere Kammer 2. Dabei kann die untere Kammer 2 einem Montagesockel des Rauchwarnmelders zugeordnet sein, so dass in der tatsächlichen Montagesituation des Rauchwarnmelders an einer Raumdecke die Kammer 2 deckenseitig angeordnet ist.

[0057] Vorgesehen ist es hier, dass in der Trennwand 3, die hier die Auftrennung zwischen den beiden Kammern 1 und 2 bewirkt, zwei Durchgangsöffnungen vorgesehen sind, nämlich hier eine insbesondere linksseitige Durchgangsöffnung 6 in welcher ein Ventilator 8 angeordnet ist, sowie eine insbesondere rechtseitige Durchgangsöffnung 7 in oder in deren Umgebung ein Sensorelement 9 angeordnet ist. Selbstverständlich ist die links- bzw. rechtsseitige Orientierung der Durchgangsöffnung für das Prinzip der Erfindung irrelevant.

[0058] Wird nun der Ventilator 8 bestromt, was z.B. durch eine im Rauchwarnmelder vorgesehene Steuervorrichtung erfolgen kann, so wird ein Gesamtluftstrom erzeugt der in dieser Ausführung von der Kammer 1 in die Kammer 2 durch die Durchgangsöffnung 6 hindurch erfolgt. Dabei teilt sich dieser Gesamtluftstrom auf in einen Hauptluftstrom H und einen Nebenluftstrom N.

[0059] Der Hauptluftstrom H wird gebildet durch Umgebungsluft L, die durch die Rauchdurchtrittsöffnungen 4 in die Kammer 1 eingesaugt wird. Durch den Ventilator 8 wird diese Umgebungsluft als ein Teil des Gesamtluftstroms durch die Durchgangsöffnung 6 gefördert und tritt aufgrund der hierdurch bewirkten Druckerhöhung in der Kammer 2 durch die Öffnung 5, die hier als Austrittsöffnung 5 wirkt in dieser Kammer 2 wiederum in Richtung der Umgebung aus. Bei umgekehrter Rotation des Ventilators 8 ist die Strömunsrichtung ebenso umgekehrt und die Öffnung 5 würde als Eintrittsöffnung wirken. Alle folgenden Ausführungen gelten für diese alternative Strömungsrichtung in analoger Weise.

[0060] Gleichzeitig wird zusätzlich zu dieser externen Hauptluftströmung eine interne Nebenluftströmung bewirkt, bei welcher Luft innerhalb der beiden Kammern 1 und 2 als hier dargestellter Nebenluftstrom N im Kreis befördert wird, wobei dieser Kreis zwischen den beiden Kammern 1 und 2 sowohl durch die Durchgangsöffnung 6, in welcher der Ventilator angeordnet ist, als auch durch die Durchgangsöffnung 7 geschlossen ist. Für die Definition von Haupt- und Nebenluftstrom ist es dabei bei allen möglichen Ausführungen unerheblich, dass sich in der Praxis die Luft von Haupt- und Nebenluftstrom mischt und wieder auftrennt.

[0061] Zur Aufrechterhaltung des Gesamtluftstroms, der sich im wesentlichen durch die Rotationsgeschwindigkeit des Ventilators und die internen Strömungswiderstände ergibt, wird bewirkt, dass bei einer Verringerung des Hauptluftstromes z.B. durch eine Querschnittsverringerung oder Verstopfung der Rauchdurchtrittsöffnungen 4 die Strömungsgeschwindigkeit im Nebenluftstrom N zunimmt.

[0062] Ein Maß für den Verschmutzungsgrad bzw. die Drosselung der Hauptluftströmung stellt demnach die Strömungsgeschwindigkeit im Nebenluftstrom N dar, die wie hier dargestellt durch ein Sensorelement 9 ausgemessen werden kann, welches sich in oder in der Umgebung der zweiten Durchgangsöffnung 7 befindet. Wie im allgemeinen Teil beschrieben kann es sich beispielsweise um einen temperaturabhängigen Widerstand handeln, dessen Abkühlverhalten, d.h. dessen Widerstandsänderung mit der Zeit nach einer Aufheizung durch Bestromung ausgemessen werden kann.

[0063] Das so ausgemessene Maß für die Strömungsgeschwindigkeit, welches ein Maß für die Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen 4 darstellt, kann beispielsweise bei allen möglichen Ausführungen der Erfindung innerhalb eines Rauchwarnmelders gespeichert werden und / oder nach extern z.B. per Funk kommuniziert werden, um eine Prüfung des Rauchwarnmelders auf Funktion und Durchgängigkeit der Rauchgaseintrittsöffnungen dokumentieren zu können.

[0064] Da, wie die Figur 1 zeigt, mit dem Ventilator nicht nur eine interne Umwälzung und damit ein Nebenluftstrom N erzeugt wird, sondern insbesondere bewirkt wird, dass Umgebungsluft L durch die Rauchgaseintrittsöffnungen 4 in die Kammer 1 und damit in das Innere

des Gehäuses G eingesaugt wird, kann die Erfindung weiterhin auch genutzt werden, um Ansprechzeiten zu verkürzen oder auch um Fehlalarme auszuschließen, durch eine temporäre Detektion von Fremdkörpern innerhalb der z.B. optisch ausgestalteten Detektionsstrecke.

[0065] Durch das aktive Einsaugen von Umgebungsluft kann überprüft werden, ob nach einer Detektion von Partikeln, wie beispielsweise Rauchpartikeln in der Detektionsstrecke, durch die eingesaugte Luft noch weitere Partikel nachfolgen und somit mit Sicherheit ein Brand festgestellt oder verneint werden.

Patentansprüche

1. Rauchwarnmelder mit einem Gehäuse, welches Rauchdurchtrittsöffnungen (4) aufweist und einen Rauchdetektor sowie eine Alarmmeldevorrichtung umfasst,

   a. das Innere des Gehäuses durch eine Trennwand (3) in zwei Kammern (1,2) unterteilt ist,
   b. die erste Kammer (1) die Rauchdurchtrittsöffnungen (4) umfasst und die zweite Kammer (2) wenigstens eine Öffnung (5) umfasst, welche die zweite Kammer mit der Umgebung verbindet,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   c. in der Trennwand (3) eine erste Durchgangsöffnung (6) und wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung (7) angeordnet ist, die jeweils die beiden Kammern (1,2) verbinden,
   d. in der ersten Durchgangsöffnung (6) das Ventilator (8) angeordnet ist,
   e. mit dem Ventilator (8) ein Gesamtluftstrom durch die erste Durchgangsöffnung (6) erzeugbar ist, der aufgeteilt ist in einen Hauptluftstrom (H) durch die Rauchdurchtrittsöffnungen (4), durch die erste Durchgangsöffnung (6) und die wenigstens eine Öffnung (5) in der zweiten Kammer, sowie einen ausschließlich innerhalb des Gehäuses auftretenden, im Kreis beförderten Nebenluftstrom (N) zwischen den Kammern (1,2) durch die erste und die wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung (6,7) hindurch,
   f. das Sensorelement (9) vorgesehen ist, in oder im Bereich der wenigstens einen zweiten Durchgangsöffnung (7), mit welchem die Stärke des Nebenluftstromes (N) messbar ist, die von dem Drosselungsgrad der Rauchdurchtrittsöffnungen (4) abhängt.

2. Rauchwarnmelder nach Anspruch 1, wobei das Sensorelement (9) zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit und/oder zur Messung des Differenzdrucks ausgebildet ist.

3. Rauchwarnmelder nach Anspruch 2, wobei das Sensorelement eingerichtet ist, den Temperaturverlauf zu messen von einem aufgeheizten und sich im Nebenluftstrom abkühlenden Mittel, insbesondere wobei dieses Mittel gebildet wird durch den Sensor selbst, die strömende Nebenluft oder ein separates Element.

4. Rauchwarnmelder nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Sensorelement als ein temperaturabhängiger Widerstand, insbesondere mit negativem Temperaturkoeffizienten oder als luftstrombetätigter Rotor ausgebildet ist.

5. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Sensorelement zur Messung einer Strömungsgeschwindigkeit mittels eines Stromflusses durch das Sensorelement hindurch aufheizbar ist oder eine Vorrichtung zur Aufheizung des Luftstroms oder zur Aufheizung des Sensors vorgesehen ist, wobei durch das Sensorelement aus dem gemessenen Temperaturverlauf bei der Abkühlung eine mit der Strömungsgeschwindigkeit korrelierte Messgröße bereitstellbar ist.

6. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Messvorrichtung eingerichtet ist, nach einer Aufheizung vor der Vermessung des Abkühlverhaltens eine Zeit abzuwarten, in welcher das Abkühlverhalten durch Wärmestrahlung dominiert ist.

7. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Messvorrichtung eingerichtet ist, nach Einschalten des Ventilators und vor einer Aufheizung vor der Vermessung des Abkühlverhaltens eine Zeit abzuwarten, in welcher eine gleichmäßige Durchtemperierung des Rauchwarnmelders erfolgt.

8. Rauchwarnmelder nach Anspruch 7, wobei die Messvorrichtung eingerichtet ist, vor einer Aufheizung den Ventilator zu stoppen und nach der Aufheizung wieder zu starten.

9. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei **mindestens** zwei zweite Durchgangsöffnungen (7) vorgesehen sind und das Sensorelement (9) in einem der mindestens zwei zweiten Durchgangsöffnungen angeordnet ist.

10. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die eingerichtet ist, den Ventilator (8) zur Überprüfung der Verschmutzung der Rauchdurchtrittsöffnungen (4) zu bestromen, insbesondere automatisch temporär oder getriggert durch eine externe Anforderung.

11. Rauchwarnmelder nach Anspruch 10, wobei die Steuervorrichtung weiterhin eingerichtet ist, zur Vermeidung von Fehlalarmen mindestens zeitweise den Ventilator (8) zu bestromen und so aktiv Umgebungsluft in den Rauchwarnmelder einzusaugen.

12. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei er eine Kommunikationseinrichtung umfasst, mittels der das Ergebnis der Messung der Stärke des Nebenluftstromes (N) an eine externe Empfangseinheit, insbesondere eines Management-Systems meldbar ist, insbesondere drahtlos per Funk.

13. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Bewertung des Ergebnisses der Messung des Nebenluftstromes (N) innerhalb des Gerätes stattfindet und durch das Gerät im Bedarfsfall eine Meldung ausgebbar ist.

14. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste Durchgangsöffnung (6) durch den inneren freien Querschnitt eines zylindrischen Rohrstückes gegeben ist, welche in der Trennwand (3) angeordnet ist und den Ventilator (8) im Inneren aufnimmt.

15. Rauchwarnmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste Durchgangsöffnung (6) und die wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung (7) in der Richtung des Durchmessers der Trennwand (3) beabstandet sind.

16. Verfahren zur Überprüfung der Verschmutzung von Rauchdurchtrittsöffnungen (4) eines Rauchwarnmelders mit einem Gehäuse, wobei im Inneren des Gehäuses mit einem Ventilator (8), der in einer von zwei Durchgangsöffnungen einer Trennwand zwischen zwei Kammern (1,2) des Gehäuses angeordnet ist, zumindest zeitweise ein Gesamtluftstrom erzeugt wird, der sich, durch eine gewählte Luftführung aufteilt in einen Hauptluftstrom (H), der durch die Rauchdurchtrittsöffnungen führt und einen Nebenluftstrom (N), der ausschließlich innerhalb des Gehäuses zwischen den beiden Kammern (1,2) in einem Kreis befördert wird, wobei die Stärke des Nebenluftstromes (N) als Maß für die von den Rauchdurchtrittöffnungen erzeugte Drosselung gemessen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Hauptluftstrom von aussen durch die Rauchdurchtrittsöffnungen (4) in das Gehäuse eintritt und durch wenigstens eine Austrittsöffnung (5) aus dem Gehäuse austritt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Luftführung bestimmt wird durch eine Trennwand (3), mittels der das Innere des Gehäuses in zwei Kammern (1,2) unterteilt wird und eine erste Durchgangsöffnung (6) in der Trennwand, in welcher der Ventilator angeordnet ist und wenigstens eine zweite Durchgangsöffnung (7) in der Trennwand (3), die ebenso wie die erste (6) die beiden Kammern (1,2) verbindet.

19. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 17 oder 18, wobei die Stärke des Nebenluftstromes (N) gemessen wird durch Vermessung des Abkühlverhaltens der in dem Rauchmelder aufgeheizten Luft und/oder eines aufgeheizten zu Messung verwendeten Elements, insbesondere des Sensors selbst.

20. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 19, wobei die Stärke des Nebenluftstromes (N) gemessen wird durch Messung der Rotationsgeschwindigkeit eines durch den Nebenluftstrom betätigten Rotors oder durch Messung des Differenzdruckes zwischen den Kammern (1,2).

21. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 20 wobei der Ventilator zusätzlich zu seinem Zweck der Überprüfung der Verschmutzung auch genutzt wird, um zumindest zeitweise Umgebungsluft in das Gehäuse einzusaugen zur Verbesserung des Ansprechverhaltens oder zur Vermeidung von Fehlalarmen.

22. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 21, wobei eine Drehrichtungsumkehr des Ventilator erzeugt wird, insbesondere um Luft durch die Rauchdurchtrittsöffnungen nach aussen zu blasen und die Raucheintrittsöffnungen von einer Verschmutzung zu befreien.

23. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 16 bis 22, wobei der Ventilator, insbesondere nach einer Drehrichtungsumkehr, zum Entfernen von Verschmutzungen aus den Rauchdurchtrittsöffnungen schneller rotierend betrieben wird als bei der Durchführung der Messung.

Claims

1. Smoke alarm with a housing which has smoke through-openings (4) and comprises a smoke detector and an alarm-signalling device,

a. the interior of the housing is subdivided into two chambers (1, 2) by a partition (3),
b. the first chamber (1) comprises the smoke through-openings (4) and the second chamber (2) comprises at least one opening (5) which connects the second chamber to the surroundings,
characterized in that
c. a first passage opening (6) and at least one

second passage opening (7) is arranged in the partition (3) and each connect the two chambers (1, 2),

d. the fan (8) is arranged in the first passage opening (6),

e. the fan (8) makes it possible to produce a total air flow through the first passage opening (6) that is split into a main air flow (H) through the smoke through-openings (4), through the first passage opening (6) and the at least one opening (5) in the second chamber, and into a secondary air flow (N) between the chambers (1, 2) through the first and the at least one second passage opening (6, 7), which secondary air flow occurs exclusively within the housing and is conveyed in a circuit,

f. the sensor element (9) is provided in or in the region of the at least one second passage opening (7) and makes it possible to measure the intensity of the secondary air flow (N) that is dependent on the degree of throttling of the smoke through-openings (4).

2. Smoke alarm according to Claim 1, wherein the sensor element (9) is designed for measuring the flow rate and/or for measuring the differential pressure.

3. Smoke alarm according to Claim 2, wherein the sensor element is configured to measure the temperature variation of a heated means which cools in the secondary air flow, in particular wherein this means is formed by the sensor itself, the flowing secondary air or a separate element.

4. Smoke alarm according to Claim 2 or 3, wherein the sensor element is designed as a temperature-dependent resistor, in particular with a negative temperature coefficient or as an air flow-actuated rotor.

5. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein, for the purpose of measuring a flow rate, the sensor element can be heated by means of a flow of current through the sensor element, or a device for heating the air flow or for heating the sensor is provided, wherein a measurement variable correlated with the flow rate can be provided by the sensor element from the measured temperature variation during cooling.

6. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein the measuring device is configured, after heating, before measuring the cooling behaviour, to wait for a period in which the cooling behaviour is dominated by heat radiation.

7. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein the measuring device is configured, after switching on the fan and before heating, before measuring the cooling behaviour, to wait for a period in which a uniform temperature throughout the smoke alarm is obtained.

8. Smoke alarm according to Claim 7, wherein the measuring device is configured to stop the fan before heating and to start it again after heating.

9. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein at least two second passage openings (7) are provided and the sensor element (9) is arranged in one of the at least two second passage openings.

10. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein a control device is provided which is configured to energize the fan (8) in order to test for contamination of the smoke through-openings (4), in particular automatically in a temporary manner or triggered by an external demand.

11. Smoke alarm according to Claim 10, wherein the control device is furthermore configured to at least periodically energize the fan (8) in order to avoid erroneous alarms and thus to actively suck ambient air into the smoke alarm.

12. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein it comprises a communication device by means of which the result of the measurement of the intensity of the secondary air flow (N) can be messaged to an external receiving unit, in particular a management system, in particularly wirelessly by radio.

13. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein the assessment of the result of the measurement of the secondary air flow (N) takes place within the device and a message can be output by the device if required.

14. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein the first passage opening (6) is provided by the inner free cross section of a cylindrical pipe section which is arranged in the partition (3) and receives the fan (8) in its interior.

15. Smoke alarm according to one of the preceding claims, wherein the first passage opening (6) and the at least one second passage opening (7) are spaced apart in the direction of the diameter of the partition (3).

16. Method for testing for contamination of smoke through-openings (4) of a smoke alarm having a housing, wherein a total air flow is at least periodically produced in the interior of the housing by a fan (8) which is arranged in one of two passage openings

of a partition between two chambers (1, 2) of the housing, which total air flow is split by selected air channelling into a main air flow (H) which is channelled through the smoke through-openings and into a secondary air flow (N) which is conveyed in a circuit exclusively within the housing between the two chambers (1, 2), wherein the intensity of the secondary air flow (N) is measured as a degree of the throttling produced by the smoke through-openings.

17. Method according to Claim 16, wherein the main air flow enters the housing from outside through the smoke through-openings (4) and exits the housing through at least one outlet opening (5).

18. Method according to Claim 17, wherein the air channelling is determined by a partition (3), by means of which the interior of the housing is subdivided into two chambers (1, 2), and a first passage opening (6) in the partition, in which the fan is arranged, and at least one second passage opening (7) in the partition (3) which, just like the first one (6), connects the two chambers (1, 2).

19. Method according to either of the preceding Claims 17 and 18, wherein the intensity of the secondary air flow (N) is measured by measuring the cooling behaviour of the air heated in the smoke alarm and/or the cooling behaviour of a heated element used for measurement, in particular of the sensor itself.

20. Method according to one of the preceding Claims 16 to 19, wherein the intensity of the secondary air flow (N) is measured by measuring the rotational speed of a rotor actuated by the secondary air flow or by measuring the differential pressure between the chambers (1, 2).

21. Method according to one of the preceding Claims 16 to 20, wherein, in addition to its purpose of testing for contamination, the fan is also used to at least periodically suck ambient air into the housing in order to improve the response behaviour or to avoid erroneous alarms.

22. Method according to one of the preceding Claims 16 to 21, wherein a reversal of direction of rotation of the fan is produced, in particular in order to blow air to the outside through the smoke through-openings and to free the smoke inlet openings of any contamination.

23. Method according to one of the preceding Claims 16 to 22, wherein the fan, in particular after a reversal of direction of rotation, is operated to rotate more quickly than when carrying out the measurement in order to remove contamination from the smoke through-openings.

Revendications

1. Avertisseur de fumée comprenant un boîtier, lequel possède des ouvertures de traversée de fumée (4) et comporte un détecteur de fumée ainsi qu'un dispositif de signalement d'alarme,

a. l'intérieur du boîtier est divisé en deux chambres (1, 2) par une paroi de séparation (3),
b. la première chambre (1) comporte les ouvertures de traversée de fumée (4) et la deuxième chambre (2) comporte au moins une ouverture (5) qui relie la deuxième chambre à l'environnement,
caractérisé en ce que
c. une première ouverture de passage (6) et au moins une deuxième ouverture de passage (7) est disposé dans la paroi de séparation (3), lesquelles relient respectivement les deux chambres (1, 2),
d. le ventilateur (8) est disposé dans la première ouverture de passage (6),
e. un courant d'air total à travers la première ouverture de passage (6) peut être généré avec le ventilateur (8), lequel est divisé en un courant d'air principal (H) à travers les ouvertures de traversée de fumée (4), à travers la première ouverture de passage (6) et l'au moins une ouverture (5) dans la deuxième chambre, ainsi qu'un courant d'air secondaire (N), qui se produit exclusivement à l'intérieur du boîtier et qui est transporté en cercle, entre les chambres (1, 2) à travers la première et l'au moins une deuxième ouverture de passage (6, 7),
f. l'élément de détection (9) est présent dans l'au moins une deuxième ouverture de passage (7) ou à proximité de celle-ci, lequel permet de mesurer l'intensité du courant d'air secondaire (N), laquelle dépend du degré d'étranglement des ouvertures de traversée de fumée (4).

2. Avertisseur de fumée selon la revendication 1, l'élément de détection (9) étant configuré pour mesurer la vitesse d'écoulement et/ou pour mesurer la pression différentielle.

3. Avertisseur de fumée selon la revendication 2, l'élément de détection étant conçu pour mesurer la courbe de température d'un milieu chauffé et qui se refroidit dans le courant d'air secondaire, ce milieu étant notamment formé par le capteur lui-même, l'air secondaire qui s'écoule ou un élément séparé.

4. Avertisseur de fumée selon la revendication 2 ou 3, l'élément de détection étant réalisé sous la forme d'une résistance dépendante de la température, ayant notamment un coefficient de température négatif, ou sous la forme d'un rotor actionné par le cou-

rant d'air.

5. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, l'élément de détection destiné à mesurer une vitesse d'écoulement pouvant être chauffé au moyen d'un flux de courant à travers l'élément de détection ou un dispositif servant à chauffer le courant d'air ou servant à chauffer le capteur étant présent, une grandeur mesurée corrélée avec la vitesse d'écoulement pouvant être délivrée par l'élément de détection à partir de la courbe de température mesurée.

6. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de mesure étant conçu pour, après un réchauffage avant la mesure du régime de refroidissement, patienter pendant une durée pendant laquelle le régime de refroidissement est dominé par un rayonnement thermique.

7. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de mesure étant conçu pour, après la mise en marche du ventilateur et avant un réchauffage et avant la mesure du régime de refroidissement, patienter pendant une durée pendant laquelle a lieu un équilibrage thermique à coeur de l'avertisseur de fumée.

8. Avertisseur de fumée selon la revendication 7, le dispositif de mesure étant conçu pour arrêter le ventilateur avant un réchauffage et le redémarrer après le réchauffage.

9. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, au moins deux deuxièmes ouvertures de passage (7) étant présentes et l'élément de détection (9) étant disposé dans l'une des au moins deux deuxièmes ouvertures de passage.

10. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, un dispositif de commande étant présent, lequel est conçu pour alimenter électriquement le ventilateur (8) en vue de vérifier l'encrassement des ouvertures de traversée de fumée (4), notamment automatiquement temporairement ou déclenché par une demande externe.

11. Avertisseur de fumée selon la revendication 10, le dispositif de commande étant en outre conçu pour, en vue de prévenir les alarmes intempestives, alimenter électriquement le ventilateur (8) au moins périodiquement et aspirer ainsi activement de l'air ambiant dans l'avertisseur de fumée.

12. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, celui-ci comportant un appareil de communication au moyen duquel le résultat de la mesure de l'intensité du courant d'air secondaire (N) peut être signalé à une unité de réception externe, notamment un système de gestion, notamment sans fil par voie radioélectrique.

13. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, l'évaluation du résultat de la mesure du courant d'air secondaire (N) ayant lieu à l'intérieur de l'appareil et un message pouvant être délivré par l'appareil en cas de besoin.

14. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, la première ouverture de passage (6) étant définie par la section transversale intérieure libre d'une pièce tubulaire cylindrique qui est disposée dans la paroi de séparation (3) et à l'intérieur de laquelle est accueilli le ventilateur (8).

15. Avertisseur de fumée selon l'une des revendications précédentes, la première ouverture de passage (6) et l'au moins une deuxième ouverture de passage (7) étant espacées dans le sens du diamètre de la paroi de séparation (3).

16. Procédé de contrôle de l'encrassement des ouvertures de traversée de fumée (4) d'un avertisseur de fumée comprenant un boîtier, un courant d'air total étant généré au moins périodiquement par un ventilateur (8) à l'intérieur du boîtier, lequel est disposé dans l'une de deux ouvertures de passage d'une paroi de séparation entre deux chambres (1, 2) du boîtier, ledit courant d'air total se divisant par un guidage d'air choisi en un courant d'air principal (H), qui passe à travers les ouvertures de traversée de fumée, et un courant d'air secondaire (N), qui est transporté exclusivement à l'intérieur du boîtier en cercle entre les deux chambres (1, 2), l'intensité du courant d'air secondaire (N) étant mesurée en tant que mesure de l'étranglement par les ouvertures de traversée de fumée.

17. Procédé selon la revendication 16, le courant d'air principal pénétrant dans le boîtier depuis l'extérieur à travers les ouvertures de traversée de fumée (4) et sortant du boîtier à travers au moins une ouverture de sortie (5).

18. Procédé selon la revendication 17, le guidage d'air étant défini par une paroi de séparation (3) au moyen de laquelle le boîtier est divisé en deux chambres (1, 2) et une première ouverture de passage (6) dans la paroi de séparation, dans laquelle est disposé le ventilateur et au moins une deuxième ouverture de passage (7) dans la paroi de séparation (3) qui, comme la première (6), relie les deux chambres (1, 2).

19. Procédé selon l'une des revendications précédentes 17 ou 18, l'intensité du courant d'air secondaire (N) étant mesurée en mesurant le régime de refroidis-

sement de l'air chauffé dans l'avertisseur de fumée et/ou d'un élément chauffé utilisé pour la mesure, notamment le capteur lui-même.

20. Procédé selon l'une des revendications précédentes 16 à 19, l'intensité du courant d'air secondaire (N) étant mesurée en mesurant la vitesse de rotation d'un rotor actionné par le courant d'air secondaire ou en mesurant la pression différentielle entre les chambres (1, 2).

21. Procédé selon l'une des revendications précédentes 16 à 20, le ventilateur étant également utilisé, en plus de son rôle de contrôle de l'encrassement, pour aspirer au moins périodiquement de l'air ambiant dans le boîtier pour améliorer le mode de réponse ou pour prévenir des alarmes intempestives.

22. Procédé selon l'une des revendications précédentes 16 à 21, une inversion du sens de rotation du ventilateur étant produite, notamment pour souffler de l'air vers l'extérieur à travers les ouvertures de traversée de fumée et débarrasser les ouvertures de traversée de fumée d'un encrassement.

23. Procédé selon l'une des revendications précédentes 16 à 22, le ventilateur, notamment après une inversion du sens de rotation, en vue d'éliminer des impuretés hors des ouvertures de traversée de fumée, fonctionnant avec une rotation plus rapide que lors de la réalisation de la mesure.

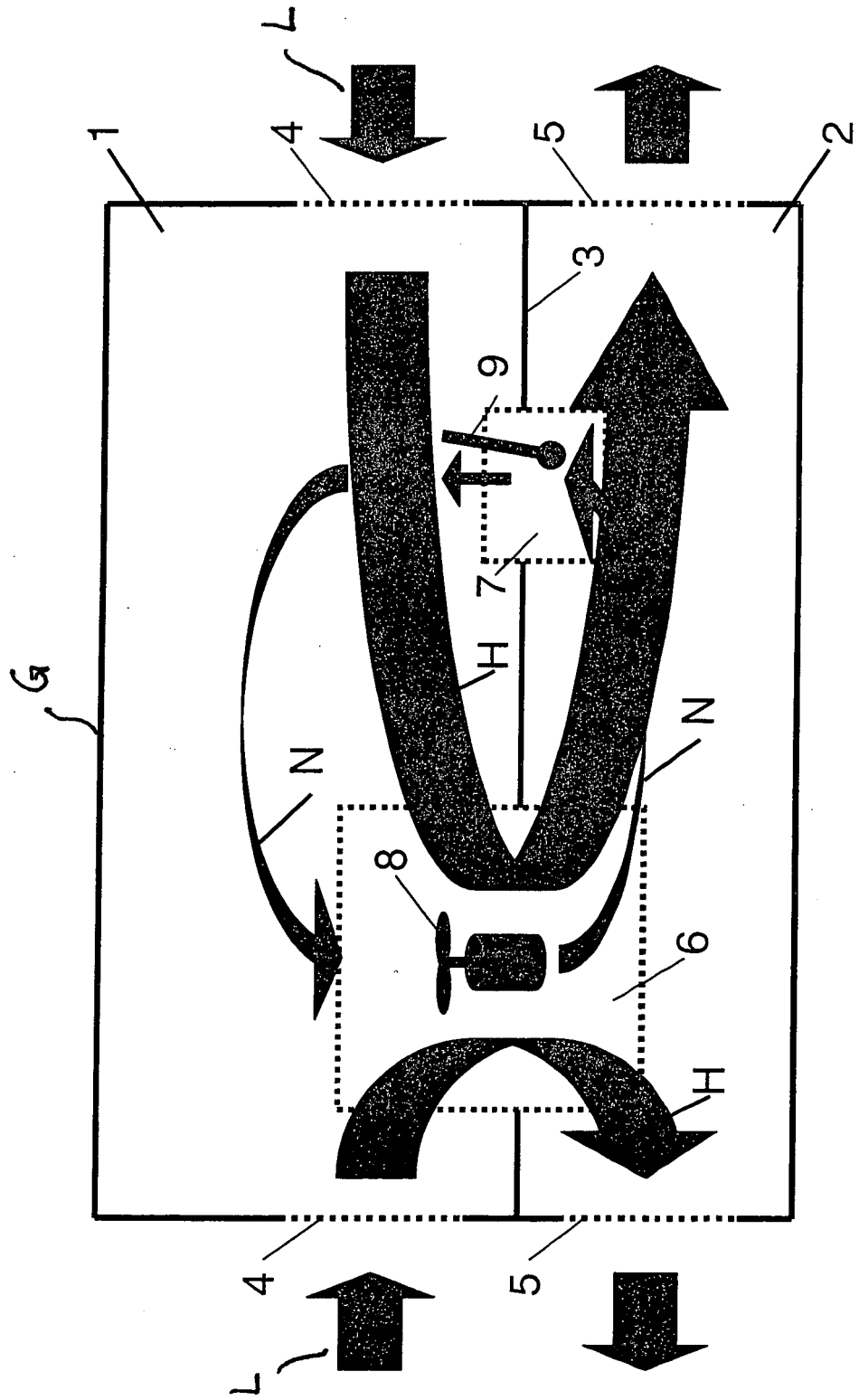


Fig. 1

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 2270762 A2 **[0002]**