



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 076 211 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2001 Patentblatt 2001/07

(51) Int. Cl.⁷: **F24F 7/06**

(21) Anmeldenummer: **00116550.5**

(22) Anmeldetag: **01.08.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **09.08.1999 DE 19937531**

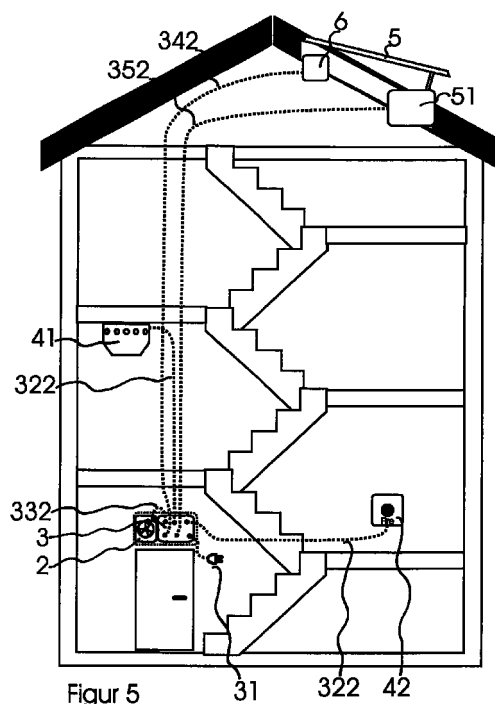
(71) Anmelder: **BranTech GmbH**
4503 Solothurn (CH)

(72) Erfinder: **Ermer, Horst, Dr.**
4562 Biberist (CH)

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf, Dr.**
Bayenthalgürtel 15
50968 Köln (Marienburg) (DE)

(54) **Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, insbesondere von innenliegenden Treppenhäusern, welche die folgenden Komponenten umfasst, die in ein Kompaktgerät, vorzugsweise in ein gemeinsames Gehäuse (1) integriert sind eine Ventilatoreinheit (2), welche mindestens einen vorzugsweise gekapselten Ventilator (21) aufweist, wobei die Ventilatoreinheit (2) dazu vorgesehen ist, rauchfreie Luft vorzugsweise aus der Umgebung eines Gebäudes in einen Rettungsweg des Gebäudes zu fördern, eine Steuereinheit (3), welche einen Eingang (31) für eine Versorgungsspannung, einen ersten Signaleingang (312) für eine erste Signalleitung (322) von einem Alarmmelder (4) wie einem Brand- und/oder Rauchdetektor (41) oder einem manuellen Alarmtaster (42) und einen ersten Steuerausgang (331) für eine erste Steuerleitung (332) zur Ansteuerung der Ventilatoreinheit (2) aufweist, wobei die Steuereinheit (3) dazu eingerichtet ist, aus einem am ersten Signaleingang (312) anliegenden Signal, welches einen Brandfall signalisiert, ein Steuersignal zu generieren, mittels welchem die Ventilatoreinheit (2) über die erste Steuerleitung (332) dergestalt angesteuert wird, dass sie beginnt, rauchfreie Luft in den Rettungsweg zu fördern.



EP 1 076 211 A2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Anordnung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, insbesondere von innenliegenden Treppenhäusern.

[0002] Aus der DE 297 16 474 U1 ist eine Vorrichtung zur stationären Überdruckbelüftung eines Gebäudes bekannt. Die Vorrichtung besteht aus einem Hochleistungsventilator, der vor einer Öffnung in der Aussenwand eines Gebäudes positioniert ist, und der im Brandfall rauchfreie Frischluft durch die Öffnung in der Aussenwand ins Gebäudeinnere fördert. Weiterhin ist vorgesehen, die Öffnung in der Aussenwand mittels Lamellen verschliessbar zu machen, wobei die Lamellen durch den Förderdruck des Ventilators oder mittels einer Stelleinrichtung, die auf ein Feuersignal reagiert, geöffnet werden können. Schliesslich kann eine Entlüftungseinrichtung im Gebäude vorgesehen werden, so dass durch die Überdruckbelüftung ein Luftstrom in zur Belüftung vorgesehenen Räumen entsteht. Insbesondere können auch der Hochleistungsventilator und die Entlüftungseinrichtung über Rauchsensoren angesteuert werden.

[0003] Aus der Zeitschrift „Feuerwehr“, Ausgabe 9/95, Seite 48 ff ist eine in ihrer Funktionsweise vergleichbare Überdrucklüftungsanlage beschrieben. Im Gegensatz zur vorgenannten Vorrichtung wird im Brandfall Frischluft über eine Rohrleitung ins Gebäudeinnere gefördert, in der oder an deren Ende ein Ventilator angeordnet ist.

[0004] Das zugrundeliegende Konzept zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, welches im folgenden als Überdrucklüftung bezeichnet, hat sich in der Praxis hervorragend bewährt und wird bereits vielfach eingesetzt. Jedoch weisen die vorbekannten Vorrichtungen entscheidende Nachteile bezüglich ihrer Installation in Neubauten oder ihrer Nachrüstung in bestehenden Bauten auf. Bei allen vorbekannten Konzepten muss eine Öffnung in der Gebäudeaussenwand für die Frischluftzufuhr geschaffen werden. Insbesondere bei der letztgenannten Vorrichtung müssen zusätzlich Rohrleitungen für die Frischluftzufuhr verlegt werden. Weiterhin bestehen die vorbekannten Vorrichtungen aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten, was zu einem hohen Aufwand bei der Neuinstallation oder Nachrüstung derartiger Vorrichtungen führt. So muss Platz für eine Ventilatoreinheit einschliesslich Rohrleitungen und ein Schaltschrank für die Aufnahme der erforderlichen Steuerelemente gefunden werden. Die Vielzahl der Einzelkomponenten erfordert zusätzlich einen erhöhten Aufwand bei der Verkabelung einer solchen Vorrichtung.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung soll es daher sein, eine Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, insbesondere von innenliegenden Treppenhäusern, anzugeben, welche die genannten Nachteile vermeidet, insbesondere ohne

erhöhte bauliche Massnahmen in Neubauten oder bestehende Bauten zu integrieren ist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, welche die im folgenden aufgeführten Komponenten umfasst, die in ein Kompaktgerät, vorzugsweise in ein gemeinsames Gehäuse integriert sind. Die Vorrichtung umfasst eine Ventilatoreinheit, welche mindestens einen Ventilator aufweist, welcher vorzugsweise gekapselt ist. Die Ventilatoreinheit ist dazu vorgesehen, rauchfreie Luft in den Rettungsweg zu fördern, insbesondere Luft aus der Umgebung des Gebäudes. Weiterhin umfasst die Vorrichtung eine Steuereinheit, welche einen Eingang für eine Versorgungsspannung, einen Eingang für eine erste Signalleitung von einem Brand- und/oder Rauchdetektor oder einem manuellen Alarmtaster und einen Ausgang für eine erste Steuerleitung für die Ventilatoreinheit aufweist. Die Steuereinheit ist dazu vorgesehen, aus einem am Eingang der ersten Signalleitung anliegenden Signal, welches einen Brandfall signalisiert, ein Steuersignal zu generieren, mittels welchem die Ventilatoreinheit über die erste Steuerleitung angesteuert wird, so dass rauchfreie Luft in den Rettungsweg gefördert wird. Die erste Steuerleitung kann auch vollständig innerhalb des Kompaktgeräts verlaufen, so dass der Ausgang für die erste Steuerleitung nicht zwangsläufig von ausserhalb des Kompaktgeräts zugänglich sein muss.

[0007] Die erfindungsgemässe Vorrichtung stellt eine Minimalkonfiguration dar, die eine Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, insbesondere innenliegenden Treppenhäusern, im Brandfall mittels Überdrucklüftung sicher verhindert. Die Integration von Ventilatoreinheit und Steuereinheit in einem Kompaktgerät, vorzugsweise in ein gemeinsames Gehäuse, schafft die Voraussetzungen für eine einfache und fehlerfreie Montage. Aufgrund der gewählten Bauform erfolgt die anschlussfertige Verkabelung nach Montage der Vorrichtung durch Anschluss einer Versorgungsspannung und durch Anschluss einer entsprechenden Signalleitung von einer Feuermeldereinrichtung wie Brand- oder Rauchdetektoren oder manuellen Alarmtastern an dem dafür vorgesehenen Eingang für eine erste Signalleitung.

[0008] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemässen Vorrichtung weist das Kompaktgerät einen Montagerahmen auf, der eine Montage des Kompaktgeräts in Rahmen von Fenstern, Oberlichtern oder Türen vorzugsweise standardisierter Grösse ermöglicht. Auf diese Weise kann der Einbau der erfindungsgemässen Vorrichtung ohne grössere bauliche Veränderungen am Gebäude einfach durch Austausch eines Fensters oder Oberlichts erfolgen. Dabei ist das Kompaktgerät so gestaltet, dass bei einer solchen Montage automatisch eine Förderung von rauchfreier Luft aus der Umgebung des Gebäudes in den Rettungsweg mittels der Ventilatoreinheit möglich

ist. Auf diese Weise können die Kosten für die Ausstattung von Gebäuden mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung minimiert werden.

[0009] Eine weitere Verbesserung der erfindungsgemässen Vorrichtung ergibt sich, wenn die Steuereinheit des Kompaktgeräts einen Ausgang für eine zweite Steuerleitung aufweist, der für die Ansteuerung einer variablen Abströmöffnung vorgesehen ist. Dabei ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, aus einem am Eingang der ersten Signalleitung anliegenden Signal, welches einen Brandfall signalisiert, ein Steuersignal zu generieren, mittels welchem eine variable Abströmöffnung über die zweite Steuerleitung angesteuert wird.

[0010] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die variable Abströmöffnung dergestalt angesteuert wird, dass sich ein voreingestellter Strömungswiderstand der Abströmöffnung ergibt. Insbesondere kann ein solcher voreingestellter Strömungswiderstand in Vorversuchen ermittelt worden sein, wobei der voreingestellte Strömungswiderstand so bestimmt wurde, dass sich eine optimale Überdrucklüftung des Rettungswegs ergibt. Dabei kann die Gesamtinstallation aus Kompaktgerät und Abströmöffnung auf die baulichen Gegebenheiten des Rettungswegs abgestimmt werden. Insbesondere kann der einzustellende Strömungswiderstand von der Förderleistung der Ventilatoreinheit des Kompaktgeräts abhängen.

[0011] Je nach verwendeter Abströmöffnung kann es auch vorteilhaft sein, wenn das Stellsignal eine vollständige Öffnung der Abströmöffnung, d. h. eine Minimierung des Strömungswiderstands der Abströmöffnung bewirkt.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung weist das Kompaktgerät einen Eingang für eine zweite Signalleitung für Signale von einem im Rettungsweg angeordneten Drucksensor auf. Die Steuereinheit wird dahingehend abgeändert, dass sie dazu eingerichtet ist, ein Steuersignal für die Abströmöffnung zu generieren, welches eine Änderung des Strömungswiderstands der Abströmöffnung dergestalt zur Folge hat, dass ein voreingestellter Druckwert im Rettungsweg eingestellt wird.

[0013] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn die Steuereinheit des Kompaktgeräts dazu ausgelegt ist, das im Hauptanspruch der Patentanmeldung „Anordnung zur Einstellung einer Druckdifferenz“ des gleichen Anmelders vom selben Tage beschriebene Verfahren auszuführen. Dabei ist die Steuerungseinheit der Anordnung zur Einstellung einer Druckdifferenz nun in die Steuereinheit des Kompaktgeräts integriert. Insbesondere werden die in den Unteransprüchen 2 und 3 der parallelen Patentanmeldung genannten Verfahrensweisen zur Bestimmung eines Referenzdrucks ebenfalls zum Inhalt dieser Patentanmeldung gemacht. Beide Verfahrensweisen können vorteilhaft von der Steuereinheit des Kompaktgeräts ausgeführt werden. Im Unteranspruch 2 wird beansprucht, den über ein Zeitintervall der Dauer τ_1 gemittelten Druck im Ret-

tungsweg als Referenzdruck zu verwenden. Im Rettungsweg wird mittels des Kompaktgeräts und der variablen Abströmöffnung ein voreingestellter Druck erzeugt, der über dem Referenzdruck liegt. Auf diese Weise kann mit grosser Sicherheit ein ausreichender aber kontrollierter Überdruck im Rettungsweg sichergestellt werden.

[0014] Eine vergleichbare Wirkung erzielt man, wenn zusätzlich zum Drucksensor im Rettungsweg ein weiterer Drucksensor in der Umgebung des Gebäudes angeordnet ist der den Umgebungsdruck erfasst. Der Umgebungsdruck wird als Referenzdruck verwendet. Eine besondere Vereinfachung kann an dieser Stelle erzielt werden, indem ein Differenzdrucksensor anstelle zweier einzelner Drucksensor für den Druck im Rettungsweg und den Umgebungsdruck verwendet wird.

[0015] Weiterhin kann ein voreingestellter Druck im Rettungsweg mittels des Kompaktgeräts eingestellt werden, wenn die Steuereinheit des Kompaktgeräts dazu ausgelegt ist, die Fördermenge der Ventilatoreinheit zu kontrollieren, beispielsweise über eine Drehzahlsteuerung.

[0016] Auch durch eine solche Variation der Fördermenge der Ventilatoreinheit kann sichergestellt werden, dass ein in Vorversuchen als optimal ermittelter voreingestellter Überdruck im Rettungsweg erzielt wird. Selbstverständlich können auch sowohl der Strömungswiderstand der Abströmöffnung als auch die Fördermenge der Ventilatoreinheit gleichzeitig variiert werden.

[0017] Um besonders flexibel auf die unterschiedlichen Anforderungen bei der Verwendung einer erfindungsgemässen Vorrichtung in unterschiedlichen Gebäuden reagieren zu können, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Kompaktgerät modular um weitere Ventilatoreinheiten erweitert werden kann. Dies kann vorzugsweise durch einfaches Anflanschen weiterer Ventilatoreinheiten an das Kompaktgerät erfolgen, wobei sich besondere Vorteile ergeben, wenn das Kompaktgerät und die zusätzliche Ventilatoreinheit so ausgeführt sind, dass sich bei der mechanischen Verbindung von Kompaktgerät und zusätzlicher Ventilatoreinheit automatisch ein elektrischer Kontakt zwischen dem Ausgang für eine erste Steuerleitung der Steuereinheit und dem entsprechenden Eingang der zusätzlichen Ventilatoreinheit ergibt.

[0018] Bei einem Kompaktgerät, welches bereits modular um weitere Ventilatoreinheiten erweitert wurde, können entweder sämtliche Ventilatoreinheiten synchron über eine erste Steuerleitung von der Steuereinheit angesteuert werden, wobei dies schalttechnisch vorzugsweise so ausgeführt wird, dass der Ausfall einer Ventilatoreinheit nicht zum Ausfall aller anderen Ventilatoreinheiten führt, oder es können alle Ventilatoreinheiten individuell über individuelle erste Steuerleitungen, die mit dafür vorgesehenen Ausgängen der Steuereinheit verbunden sind, von der Steuereinheit angesteuert werden. Hierdurch ergeben sich insbesondere zwei Möglichkeiten, die Frischluftfördermenge der Ventilator-

einheiten mittels der Steuereinheit zu variieren:

1. die Drehzahlen aller Ventilatoreinheiten werden synchron von der Steuereinheit variiert,
2. die Ventilatoreinheiten laufen mit fester Drehzahl, vorzugsweise bei optimalem Wirkungsgrad, die Fördermenge wird von der Steuereinheit durch Zuschalten oder Abschalten einzelner Ventilatoreinheiten variiert.

[0019] Selbstverständlich können beide genannten Verfahrensweisen beliebig miteinander kombiniert werden.

[0020] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn das Kompaktgerät eine Notstromversorgung umfasst, welche mindestens die Steuereinheit versorgt. Falls jedoch Notstromaggregate mit ausreichend kompakter Bauweise und ausreichender Leistung zur Verfügung stehen, dass auch die Ventilatoreinheit versorgt werden kann, so kann eine solche Notstromversorgung selbstverständlich sowohl Steuereinheit als auch Ventilatoreinheit des Kompaktgeräts versorgen.

[0021] Um einen sicheren Überdruckaufbau im Rettungsweg zu gewährleisten, kann die Steuereinheit des Kompaktgeräts dahingehend weitergebildet werden, dass ein weiterer Ausgang für eine vierte Steuerleitung vorgesehen ist, über die automatische Türschliesser angesteuert werden können. Solche Türschliesser sind vorzugsweise an Türen angebracht, welche zum Rettungsweg führen. Im Brandfall steuert die Steuereinheit den Türschliesser dergestalt, dass dieser die zum Rettungsweg führende Tür schliesst. Dabei kann der automatische Türschliesser, vorzugsweise als Freilauf-türschliesser ausgeführt sein, d. h. als Türschliesser der im Normalbetrieb keine oder nur eine geringe Kraft auf die Tür ausübt, jedoch im Brandfall die Tür mit grosser Kraft schliesst.

[0022] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn die Steuereinheit einen weiteren Ausgang für eine fünfte Steuerleitung für einen Türsteller aufweist, welcher von der Steuereinheit angesteuert eine im Rettungsweg gelegene Tür im Brandfall öffnet oder schliesst.

[0023] Zu Warnzwecken kann das Kompaktgerät mit einem internen Signalgeber ausgestattet sein, welcher im Brandfall von der Steuereinheit über eine dritte Steuerleitung angesteuert und zur Aussendung beispielsweise akustischer oder optischer Warnsignale veranlasst wird. Alternativ oder ergänzend kann auch ein Anschluss für einen externen Signalgeber vorgesehen sein.

[0024] Die Einsatzmöglichkeiten der erfindungsgemässen Vorrichtung können noch erweitert werden, wenn an der Steuereinheit ein Betriebszustand eingestellt werden kann, der zur Be-/ bzw. Entlüftung von Rettungswegen ausserhalb eines Brandfalls dient. Ein solcher Betriebszustand ist durch eine Frischluftzufuhr mittels der Ventilatoreinheit und/oder durch eine Entlüf-

tung über eine kontrolliert geöffnete Abströmöffnung charakterisiert. Vorteilhafterweise wird bei einem solchen Betriebszustand sichergestellt, dass die resultierende Druckerhöhung im Rettungsweg unter 5 Pa, vorzugsweise unter 1 Pa verbleibt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Türen, die zum Rettungsweg hin geöffnet werden und somit gegen den Überdruck im Rettungsweg geöffnet werden müssen, auch von kleinen oder leichten Personen ohne Schwierigkeiten geöffnet werden können.

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemässen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus den nun folgenden Ausführungsbeispielen, die nicht einschränkend zu verstehen sind und die anhand der Zeichnung erläutert werden. In dieser zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung, die modular um zwei weitere Ventilatoreinheiten erweitert ist, wobei alle drei Ventilatoreinheiten über eine gemeinsame erste Steuerleitung synchron angesteuert werden,

Fig. 2: wie vor, wobei die einzelnen Ventilatoreinheiten separat über einzelne erste Steuerleitungen mit der Steuereinheit verbunden sind und individuell angesteuert werden können,

Fig. 3: eine schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemässen Kompaktgeräts, wobei die Steuereinheit neben den aus Figur 1 ersichtlichen Anschlüssen einen weiteren Anschluss für einen Druckmesser aufweist, und

Fig. 4: wie vor, wobei die Steuerungseinheit neben den aus Figur 3 ersichtlichen Anschlüssen einen weiteren Anschluss für die Stellvorrichtung einer variablen Abströmöffnung aufweist.

Fig. 5: eine schematischen Darstellung der Verwendung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Rauchfreihaltung eines Rettungswegs in einem mehrgeschossigen Gebäude.

[0026] Figur 1 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Eine Ventilatoreinheit 2 und eine Steuereinheit 3 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 1 zu einem Kompaktgerät zusammengeschlossen. Die Ventilatoreinheit 2 weist einen Eingang 22 für eine erste Steuerleitung 332 auf. Die Steuereinheit 3 weist einen Eingang für eine Spannungsversorgung 31 sowie einen ersten Signal-

eingang 321 für einen Brand- oder Rauchdetektor 41 und einen weiteren ersten Signaleingang 321 für einen manuellen Alarmtaster 42 auf. Sowohl der Detektor 41 als auch der Alarmtaster 42 sind über separate erste Steuerleitungen 322 mit den entsprechenden ersten Signaleingängen 321 verbunden. In einer Grundauführung kann wahlweise einer der beiden ersten Signaleingänge 321 für eine erste Signalleitung 322 entfallen.

[0027] In dieser Ausführungsform ist die Steuereinheit 3 dazu eingerichtet, aus einem Signal, welches an einem ersten Signaleingang 321 anliegt und welches einen Brand- oder Alarmfall signalisiert, ein Steuerungssignal dergestalt zu generieren, dass die über eine erste Steuerleitung 332 am ersten Steuerausgang 331 angeschlossene Ventilatoreinheit 2 beginnt, Luft zu fördern.

[0028] Die aus Figur 1 ersichtliche erfindungsgemässe Vorrichtung wird vorzugsweise in einem tiefelegenen Bereich eines Rettungswegs in einem Gebäude dergestalt montiert, dass die Ventilatoreinheit 2 möglichst effizient rauchfreie Frischluft aus der Umgebung des Gebäudes in den Rettungsweg fördern kann. Dazu kann die Ventilatoreinheit 2 beispielsweise in unmittelbarer Nähe eines Wanddurchbruchs montiert werden.

[0029] Besondere Vorteile ergeben sich, wenn das Gehäuse 1 der erfindungsgemässen Vorrichtung für eine Montage im Rahmen eines Oberlichts, Fensters oder einer Tür vorzugsweise standardisierter Grösse vorgesehen ist. Insbesondere können dazu am Gehäuse 1 hierzu geeignete Montageschienen 11 vorgesehen sein, so dass das Kompaktgerät vollständig anstelle eines Fensters in einen bereits vorhandenen Fensterrahmen eingesetzt werden kann. Auf diese Weise ist kein zusätzlicher Wanddurchbruch für die Ventilatoreinheit 2 erforderlich, wodurch die Montage eines erfindungsgemässen Kompaktgeräts drastisch vereinfacht wird. Insbesondere ist auf diese Weise eine besonders einfache Nachrüstung bestehender Gebäude möglich.

[0030] Vorzugsweise wird bei der in Figur 1 gezeigten Anordnung die Förderleistung des Kompaktgeräts durch Variation der Anzahl der modularen Ventilatoreinheiten 2 an die baulichen Gegebenheiten des Rettungswegs angepasst.

[0031] Aus Figur 2 ist eine erfindungsgemässe Vorrichtung ersichtlich, die im wesentlichen mit Figur 1 übereinstimmt. Im Unterschied zu Figur 1 werden jedoch die mehreren Ventilatoreinheiten 2 nicht über eine gemeinsame erste Steuerleitung 332 synchron angesteuert, sondern über individuelle erste Steuerleitungen 332 einzeln angesteuert.

[0032] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, die auf der aus Figur 1 ersichtlichen Vorrichtung beruht. Die aus Figur 3 ersichtliche Vorrichtung weist zusätzlich einen zweiten Signaleingang 341 für eine zweite Signalleitung 342, die von einem Drucksensor 6 herrührt, sowie einen zweiten Steuerausgang 351 für eine zweite Steuerlei-

tung 352, die zu einer Stelleinrichtung 51 einer variablen Abströmöffnung 5 führt, auf. In dieser Ausführungsform ist die Steuereinheit 3 dazu eingerichtet, bei am ersten Signaleingang 321 anliegendem Alarmsignal am ersten Steuerausgang 331 ein Signal zur Ansteuerung der Ventilatoreinheit 2 zu generieren, sowie am zweiten Steuerausgang 351 ein Signal für die Stelleinrichtung 51 der variablen Abströmöffnung 5 zu generieren, dergestalt, dass die Stelleinrichtung 51 den Strömungswiderstand der Abströmöffnung 5 auf einen voreingestellten Wert einstellt. Insbesondere ist auch hier vorteilhaft, wenn die Förderleistung der Ventilatoreinheit/-einheiten 2 und der voreingestellte Wert des Strömungswiderstands der Abströmöffnung 5 an die baulichen Gegebenheiten des Rettungswegs angepasst werden.

[0033] Figur 4 zeigt eine Erweiterung der aus Figur 3 bekannten erfindungsgemässen Vorrichtung, die zusätzlich einen zweiten Signaleingang 341 für eine zweite Signalleitung 342 aufweist, welche zum Anschluss eines Drucksensors 6 vorgesehen ist. Ein erster Drucksensor 61 wird vorzugsweise im Rettungsweg angeordnet und dient dazu, einen kontrollierten Druck im Rettungsweg durch Regelung des Strömungswiderstands der variablen Abströmöffnung 5 und/oder der Förderleistung der Ventilatoreinheiten 2 einzustellen. Diese Regelungsaufgabe wird von der Steuereinheit 3 ausgeführt. In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist die Steuereinheit 3 dazu eingerichtet, den vom ersten Drucksensor 61 gemessenen aktuellen Druck im Rettungsweg mit einem Referenzwert zu vergleichen und die Differenz zwischen dem gemessenen Druck im Rettungsweg und dem Referenzwert auf eine voreingestellte Solldifferenz zu regeln. Diese Regelung kann einerseits durch Regelung der Förderleistung der Ventilatoreinheit 2 und andererseits durch Variation des Strömungswiderstands der Abströmöffnung 5 erfolgen. Denkbar ist auch eine Kombination beider Regelungsparameter.

[0034] Figur 5 zeigt die Verwendung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Überdrucklüftung eines Treppenhauses in einem mehrgeschossigen Gebäude. Die erfindungsgemässe Vorrichtung wird mittels Montageschienen 11 in das Oberlicht der Aussentür des Treppenhauses des Gehäuses, welches als Rettungsweg dient, montiert. Die Steuereinheit 3 ist über eine erste Signalleitung 322 mit einem Brand- und/oder Rauchdetektor 41 sowie einem manuellen Alarmtaster 42 verbunden, die beide im Bereich des Rettungswegs angeordnet sind. Weiterhin weist der Rettungsweg in seinem oberen Bereich eine variable Abströmöffnung 5 auf, die in diesem Ausführungsbeispiel in das Dach des Gebäudes integriert ist. Die Stelleinrichtung 51 der variablen Abströmöffnung 5 ist über eine zweite Steuerleitung 352 mit dem zweiten Steuerausgang 351 der Steuereinheit 3 des Kompaktgeräts verbunden. Weiterhin ist in der unmittelbaren Nähe der Abströmöffnung 5 ein erster Drucksensor 61 innerhalb

des Rettungswegs angeordnet, der über eine zweite Signalleitung 342 mit dem zweiten Signaleingang 341 der Steuereinheit 3 des Kompaktgeräts verbunden ist. Geht über eine erste Signalleitung 322 ein Alarmsignal ein, so steuert die Steuereinheit 3 die Ventilatoreinheit 2 dergestalt an, dass die Ventilatoreinheit 2 rauchfreie Frischluft aus der Umgebung des Gebäudes in den Rettungsweg, d. h. in das Treppenhaus fördert. Gleichzeitig steuert die Steuereinheit 3 die Stelleinrichtung 51 der variablen Abströmöffnung 5 über die zweite Steuerleitung 352 dergestalt an, dass ein in Vorversuchen ermittelter Strömungswiderstand der Abströmöffnung 5 erzielt wird. Vorteilhafterweise ist die Kombination aus Förderleistung der Ventilatoreinheit 2 und Strömungswiderstand der Abströmöffnung 5 dergestalt auf die baulichen Verhältnisse im Rettungsweg abgestimmt, dass sich optimale Verhältnisse für die Überdrucklüftung bezüglich der durch den Rettungsweg strömenden Luftmenge pro Zeit, deren Strömungsgeschwindigkeit sowie dem sich im Rettungsweg ergebenden Überdruck ergeben.

[0035] In der gezeigten Ausführung hält die erfindungsgemässe Vorrichtung einen konstanten Überdruck im Treppenhaus. Dies geschieht, indem über den ersten Drucksensor 61 die Druckverhältnisse im Treppenhaus mit einem Referenzwert verglichen werden und die Förderleistung der Ventilatoreinheit 2 und/oder der Strömungswiderstand der Abströmöffnung 5 dergestalt eingeregelt werden, dass die Differenz zwischen dem im Treppenhaus gemessenen Druck und dem Referenzdruck möglichst nahe an einem voreingestellten Differenzdruck liegt. Dieser Solldifferenzdruck ist dabei so gewählt, dass sich ein Überdruck im Treppenhaus einstellt, dessen Wert vorzugsweise zwischen 15 Pa und 35 Pa, insbesondere zwischen 10 Pa und 50 Pa liegt. Als Referenzwert kann der mittels eines zweiten Drucksensors 62 (nicht gezeigt) ermittelte Druck in der Umgebung des Gebäudes herangezogen werden, wobei an dieser Stelle vorteilhaft ein Differenzdrucksensor 63 (nicht gezeigt) anstelle zweier getrennter Drucksensoren 61 und 62 für die Messung des Drucks im Treppenhaus und die Messung des Drucks in der Umgebung des Gebäudes verwendet wird.

[0036] Alternativ hierzu kann wie bereits beschrieben als Referenzdruck der über ein Intervall der Dauer τ_1 gemittelte Druck im Treppenhaus herangezogen werden, wobei das Intervall vor Eintreten des Brandfalls liegen sollte. Dieser über eine gewisse Zeit vor dem Brandfall gemittelte Druck im Treppenhaus entspricht mit guter Genauigkeit dem Druck in der Umgebung des Gebäudes. Auf diese Weise kann ein zweiter Drucksensor 62 für die Messung des Aussendrucks eingespart werden.

[0037] Bei Rettungswegen mit grosser Länge, beispielsweise Treppenhäusern in hohen Gebäuden, kann vorteilhaft eine Mehrzahl erfindungsgemässer Vorrichtungen eingesetzt werden. Dabei wird diese Mehrzahl erfindungsgemässer Vorrichtungen im wesentlichen

über die gesamte Länge des Rettungswegs verteilt angeordnet, so dass im Brandfall rauchfreie Frischluft an mehreren Stellen gleichzeitig in den Rettungsweg gefördert wird, wobei die Anordnung vorteilhaft so gewählt wird, dass sich eine möglichst homogene Druckverteilung im Rettungsweg ergibt. So können beispielsweise in einem dreissigeschossigen Gebäude alle fünf Geschosse erfindungsgemässe Vorrichtungen angeordnet werden.

[0038] An dieser Stelle wird noch einmal ausdrücklich an die beiden Patentanmeldungen des selben Anmelders vom gleichen Tage mit dem Titel „Anordnung zur Einstellung einer Druckdifferenz“ und „Selbststellende Abströmöffnung“ verwiesen, deren Offenbarungsgehalt ausdrücklich zum Offenbarungsgehalt dieser Patentanmeldung gemacht wird. Insbesondere werden die Merkmale der in diesen beiden Patentanmeldungen offenbarten Vorrichtungen und Verfahren zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht.

[0039] Insbesondere kann eine Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen gemäss der vorliegenden Erfindung auf vorteilhafte Weise mit einer Anordnung zur Einstellung einer Druckdifferenz, wie sie aus der genannten Patentanmeldung desselben Anmelders vom gleichen Tage bekannt ist, zu einer Gesamtanordnung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden mittels Überdrucklüftung kombiniert werden. In einer solchen Gesamtanordnung entfallen zusätzliche Ein- und Ausgänge für Signal- und Steuerleitungen von Drucksensoren und Stelleinrichtungen der Abströmöffnung an der Steuereinheit der erfindungsgemässen Vorrichtung, wodurch sich die Installation einer solchen Gesamtanordnung weiter vereinfacht.

[0040] Eine weitere wesentliche Erhöhung der Betriebssicherheit kann erreicht werden, wenn die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden mit einer selbststellenden Abströmöffnung kombiniert wird, wie sie der weiteren Anmeldung desselben Anmelders vom gleichen Tage bekannt ist. Für eine Verwendung der selbststellenden Abströmöffnung in Kombination mit der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden wird die selbststellende Abströmöffnung 5 dergestalt konfiguriert, dass im Falle eines Ausfalls der Spannungsversorgung der selbststellenden Abströmöffnung oder eines Steuersignals auf der zweiten Steuerleitung 352 zur selbststellenden Abströmöffnung 5 die Stelleinrichtung 51 der Abströmöffnung 5 den Strömungswiderstand der Abströmöffnung 5 selbsttätig verringert. Auf diese Weise kann eine sichere Funktion der Gesamtanordnung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden mittels Überdrucklüftung auch bei Ausfall der Netzversorgung oder bei Zerstörung einer sonst üblichen Steuerleitung zwischen Abströmöffnung und Steuereinheit gewährleistet werden.

Bezugszeichen**[0041]**

1	Gehäuse	5
11	Montagerahmen	
12	Montageschienen	
2	Ventilatoreinheit	
21	Ventilator	
22	Eingang	10
3	Steuereinheit	
31	Eingang Versorgungsspannung	
321	Erster Signaleingang	
322	Erste Signalleitung	
331	Erster Steuerausgang	15
332	Erste Steuerleitung	
341	Zweiter Signaleingang	
342	Zweite Signalleitung	
351	Zweiter Steuerausgang	
352	Zweite Steuerleitung	20
361	Dritter Steuerausgang	
362	Dritte Steuerleitung	
371	Vierter Steuerausgang	
372	Vierte Steuerleitung	
381	Fünfter Steuerausgang	25
4	Alarmmelder	
41	Brand-/Rauchsensor	
42	Manueller Alarmtaster	
5	Abströmöffnung	
51	Stelleinrichtung	30
6	Drucksensor	
61	Erster Drucksensor	
62	Zweiter Drucksensor	
63	Differenzdrucksensor	
7	Notstromversorgung	35
8	Automatischer Türschliesser	
9	Automatischer Türsteller	
10	Signalgeber	
101	interner Signalgeber	
102	externer Signalgeber	40

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen in Gebäuden, insbesondere von innenliegenden Treppenhäusern, welche die folgenden Komponenten umfasst, die in ein Kompaktgerät, vorzugsweise in ein gemeinsames Gehäuse (1) integriert sind:
 - Eine Ventilatoreinheit (2), welche mindestens einen vorzugsweise gekapselten Ventilator (21) aufweist, wobei die Ventilatoreinheit (2) dazu vorgesehen ist, rauchfreie Luft vorzugsweise aus der Umgebung eines Gebäudes in einen Rettungsweg des Gebäudes zu fördern,
 - Eine Steuereinheit (3), welche einen Eingang (31) für eine Versorgungsspannung, einen

ersten Signaleingang (312) für eine erste Signalleitung (322) von einem Alarmmelder (4) wie einem Brand- und/oder Rauchdetektor (41) oder einem manuellen Alarmtaster (42) und einen ersten Steuerausgang (331) für eine erste Steuerleitung (332) zur Ansteuerung der Ventilatoreinheit (2) aufweist, wobei die Steuereinheit (3) dazu eingerichtet ist, aus einem am ersten Signaleingang (312) anliegenden Signal, welches einen Brandfall signalisiert, ein Steuersignal zu generieren, mittels welchem die Ventilatoreinheit (2) über die erste Steuerleitung (332) dergestalt angesteuert wird, dass sie beginnt, rauchfreie Luft in den Rettungsweg zu fördern.

2. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompaktgerät einen Montagerahmen (11) oder Montageschienen (12) aufweist, der eine Montage des Kompaktgeräts in Rahmen vorzugsweise standardisierter Grösse beispielsweise von Fenstern, Oberlichtern oder Türen ermöglicht.

3. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (3) einen zweiten Steuerausgang (351) für eine zweite Steuerleitung (352) für eine variable Abströmöffnung (5) mit vorzugsweise elektrischer Stelleinrichtung (51) aufweist, und die Steuereinheit (3) dazu eingerichtet ist, aus einem am ersten Signaleingang (321) anliegenden Signal, welches einen Brandfall signalisiert, ein Steuersignal zu generieren, mittels welchem eine variable Abströmöffnung (5) über die zweite Steuerleitung (352) angesteuert wird, insbesondere ein voreingestellter Strömungswiderstand der Abströmöffnung (5) eingestellt wird.

4. Vorrichtung gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (3) einen zweiten Signaleingang (341) für eine zweite Signalleitung (342) von einem Drucksensor (6) aufweist, insbesondere von einem im Rettungsweg angeordneten ersten Drucksensor (61), vorzugsweise von einem Differenzdrucksensor (63), und dazu eingerichtet ist, im Brandfall die variable Abströmöffnung (5) über die zweite Steuerleitung (352) dergestalt anzusteuern, dass durch Variation des Strömungswiderstands der Abströmöffnung (5) ein voreingestellter Druck, insbesondere Überdruck, im Rettungsweg erzielt wird.

5. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (3) einen zweiten Signaleingang (341) für eine zweite Signalleitung (342) von einem Drucksensor (6) aufweist, insbesondere von einem im Rettungsweg angeordneten ersten Drucksensor (61), vorzugsweise von

einem Differenzdrucksensor (63), und dazu eingerichtet ist, im Brandfall die Ventilatoreinheit (2) dergestalt anzusteuern, dass durch Variation der Förderleistung der Ventilatoreinheit (2) ein voreingestellter Druck, insbesondere Überdruck im Rettungsweg erzielt wird.

6. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompaktgerät modular um weitere Ventilatoreinheiten (2) erweitert werden kann, dergestalt dass bei Erweiterung des Kompaktgeräts um eine weitere Ventilatoreinheit (2) diese automatisch mit dem oder mit einem ersten Steuer-
ausgang (331) verbunden ist.
7. Vorrichtung gemäss Anspruch 6, dergestalt, dass die Ventilatoreinheiten (2) entweder synchron über eine erste Steuerleitung (332) mit einem ersten Steuerausgang (331) der Steuereinheit (3) angesteuert werden oder individuell über individuelle erste Steuerleitungen (332) angesteuert werden, welche an individuelle erste Steuerausgänge (331) angeschlossen sind.
8. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompaktgerät eine Notstromversorgung (7) mindestens für die Steuereinheit (3) aufweist.
9. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (3) einen vierten Steuerausgang (371) für eine vierte Steuerleitung (372) zu einem automatischen Türschliesser (8), vorzugsweise zu einem Freilauftürschliesser, aufweist und dazu eingerichtet ist, im Brandfall den Türschliesser (8) dergestalt anzusteuern, dass dieser eine zum Rettungsweg führende Türe schliesst.
10. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompaktgerät einen internen, beispielsweise akustischen oder optischen Signalgeber (101) umfasst und dass die Steuereinheit (3) dazu eingerichtet ist, im Brandfall den internen Signalgeber (101) dergestalt anzusteuern, dass dieser ein Alarmsignal erzeugt.
11. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompaktgerät einen dritten Steuerausgang (361) für eine dritte Steuerleitung (362) für einen externen, beispielsweise optischen oder akustischen Signalgeber (102) umfasst und die Steuereinheit (3) dazu eingerichtet ist, im Brandfall ein Steuersignal für den externen Signalgeber (102) dergestalt zu generieren, dass dieser ein Alarmsignal erzeugt.
12. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Steuereinheit (3) ein

Betriebszustand eingestellt werden kann, der zur Be-/Entlüftung von Rettungswegen ausserhalb von Brandfällen dient und der insbesondere durch eine Frischluftzufuhr mittels der Ventilatoreinheit (2) und/oder durch eine Entlüftung über eine kontrolliert geöffnete Abströmöffnung (5) charakterisiert ist, wobei die resultierende Druckerhöhung im Rettungsweg unter 5 Pa, vorzugsweise unter 1 Pa beträgt.

13. Verwendung einer Vorrichtung gemäss Anspruch 1 zur Rauchfreihaltung eines Rettungswegs, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung dergestalt montiert wird, dass die Ventilatoreinheit (2) im Brandfall rauchfreie Frischluft aus der Umgebung in den Rettungsweg, vorzugsweise an einem tiefliegenden Punkt, fördern kann und die Steuereinheit (3) mit einer Spannungsversorgung und einem Alarmmelder (4) wie einem Brand- und/oder Rauchmelder (41) und/oder manuellen Alarmtaster (42) jeweils über eine erste Signalleitung (322) verbunden ist.
14. Verwendung mehrerer Vorrichtungen gemäss Anspruch 1 zur Rauchfreihaltung eines Rettungswegs in einem mehrgeschossigen Gebäude, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtungen dergestalt montiert werden, dass die Ventilatoreinheiten (2) rauchfreie Frischluft aus der Umgebung in den Rettungsweg fördern können und die Steuereinheiten (3) mit einer Spannungsversorgung und einem Alarmmelder (4) wie einem Brand- und/oder Rauchmelder (41) und/oder manuellen Alarmtaster (42) jeweils über eine erste Signalleitung (322) verbunden sind, wobei die Vorrichtungen so angeordnet sind, dass die rauchfreie Luft im Brandfall an mehreren Stellen des Rettungswegs, die im wesentlichen gleichmässig über die Länge des Rettungswegs verteilt sind, in den Rettungsweg gefördert wird, so dass sich im gesamten Rettungsweg eine im wesentlichen homogene Druckverteilung ergibt.

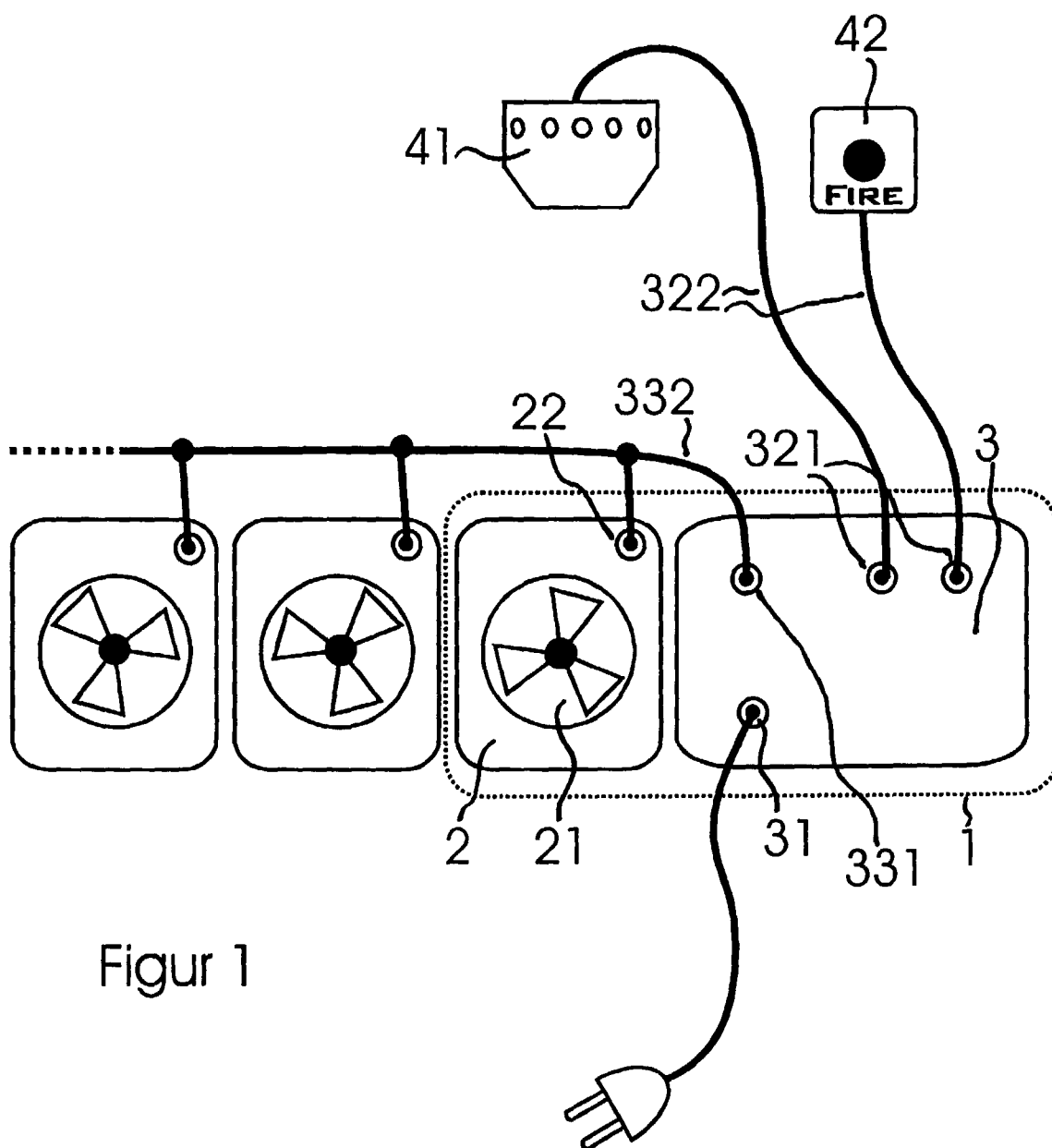
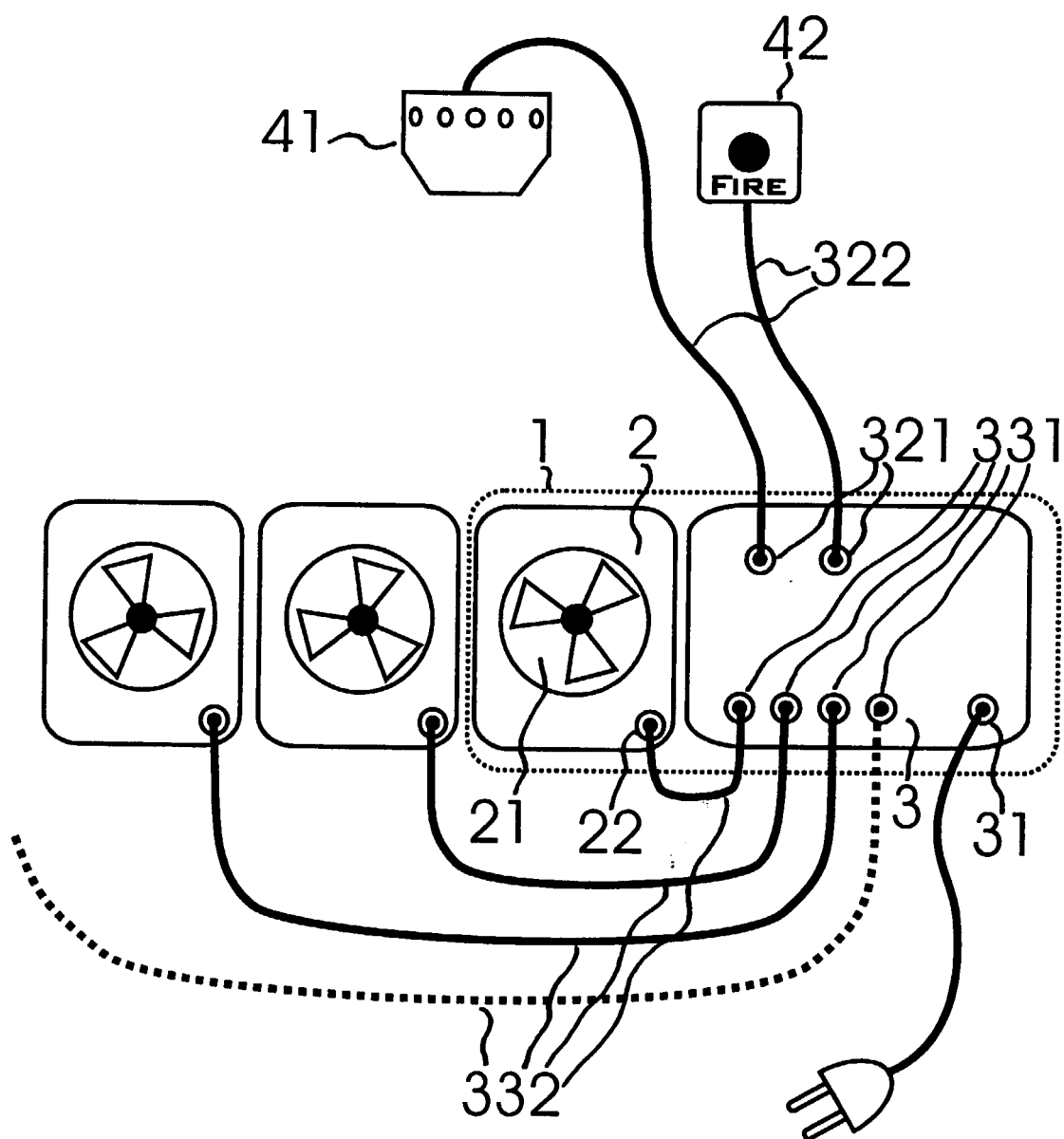


Figure 1



Figur 2

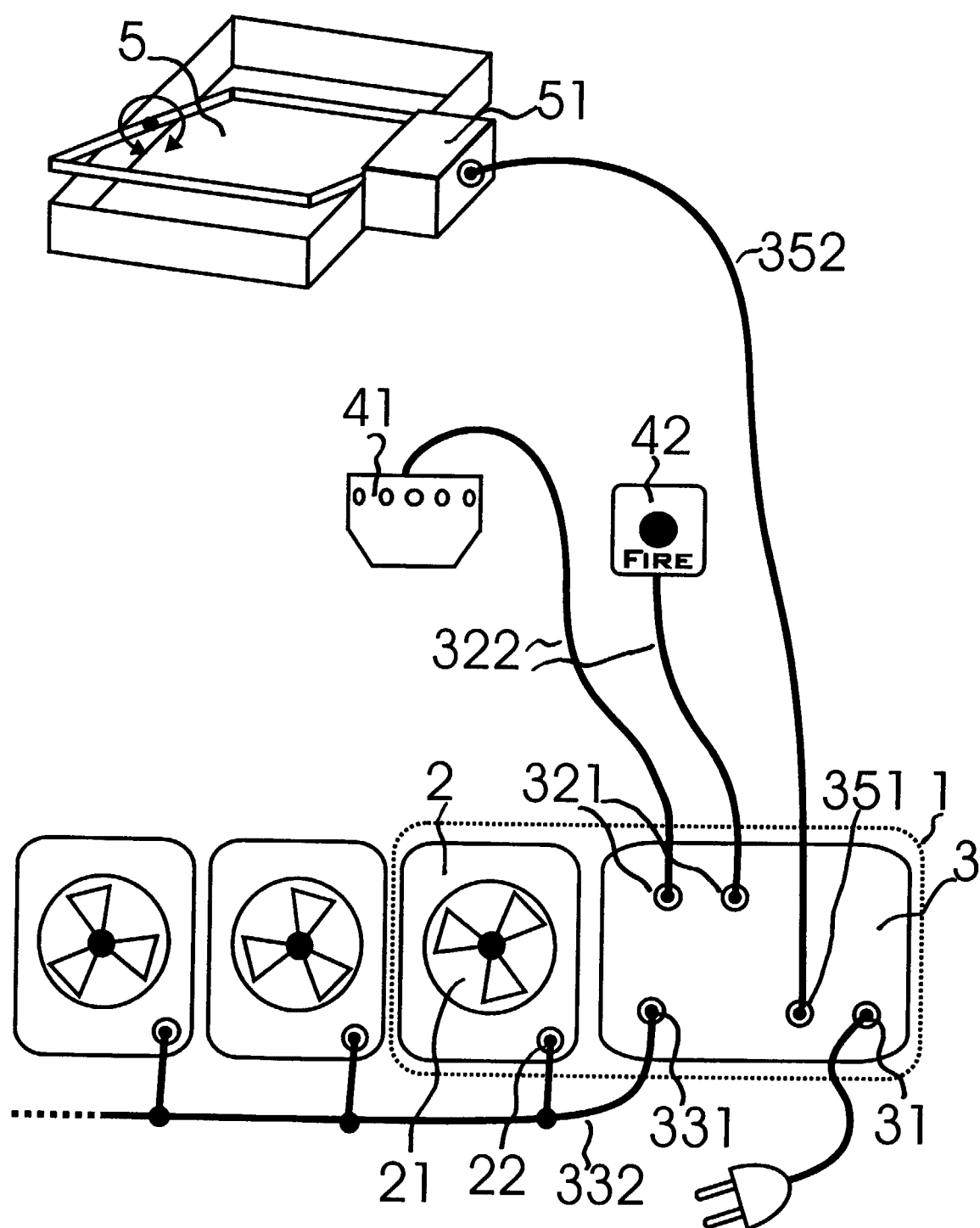
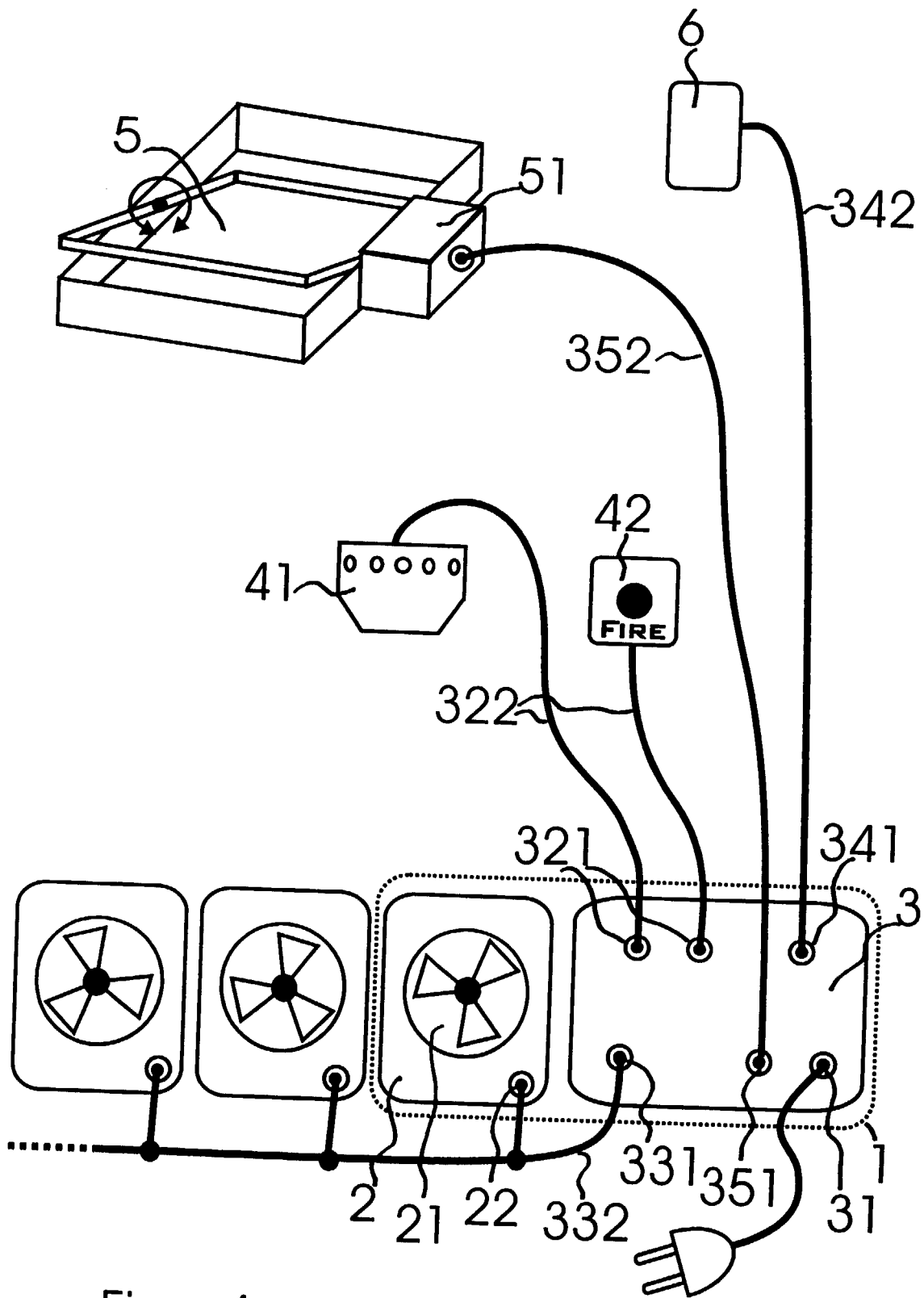
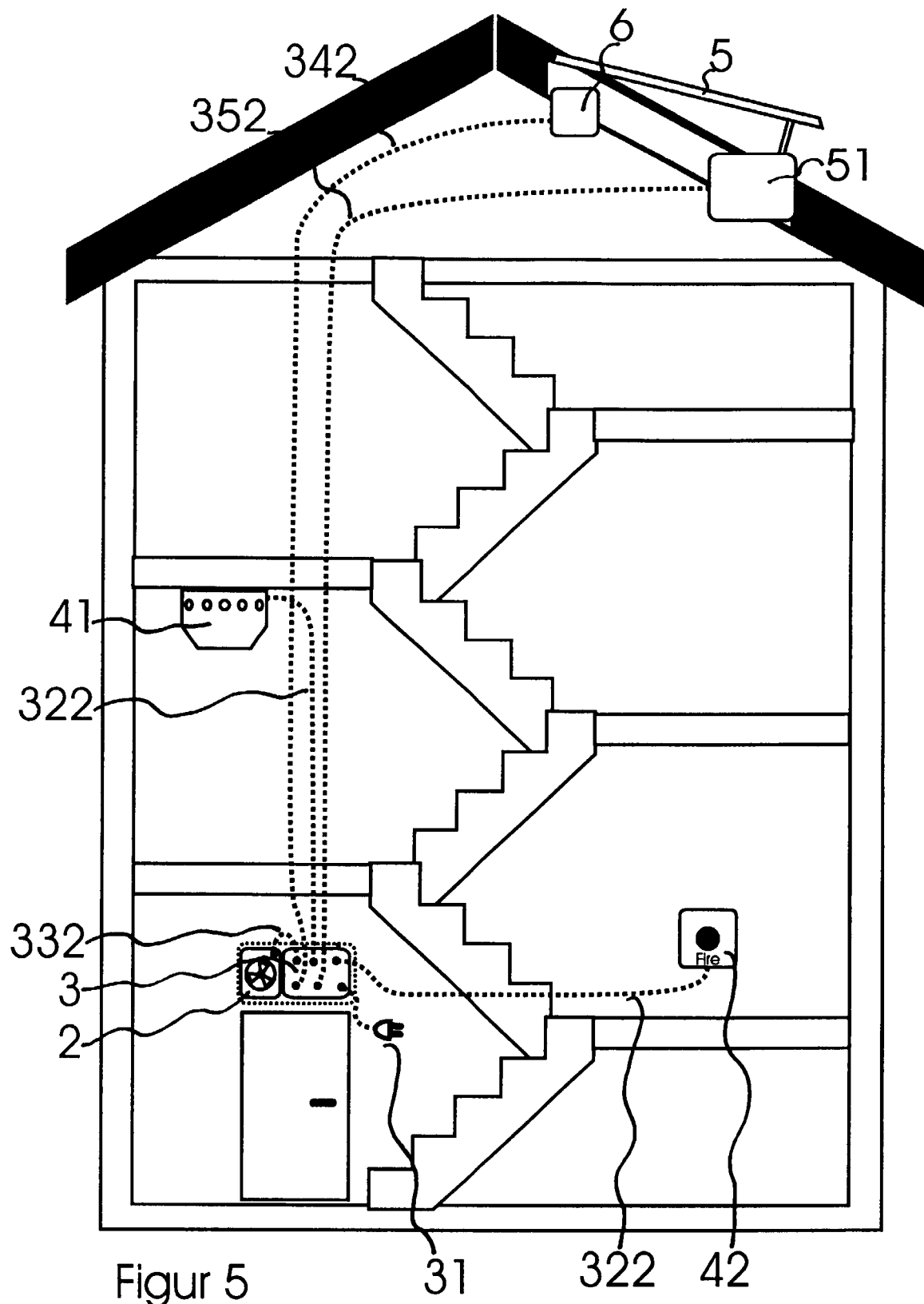


Figure 3



Figur 4



Figur 5