

(19)



(11)

EP 4 818 454 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2026 Patentblatt 2026/41

(21) Anmeldenummer: **25167446.1**

(22) Anmeldetag: **31.03.2025**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/72 ^(2015.01) **E05F 15/611** ^(2015.01)
E05F 15/632 ^(2015.01) **E05F 15/71** ^(2015.01)
E05D 15/56 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/72; E05D 15/56; E05F 15/611;
E05F 15/632; E05F 15/71; E05Y 2400/449;
E05Y 2800/426; E05Y 2800/75; E05Y 2900/134;
E05Y 2900/14; E06B 7/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **INVENTIO AG**
6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder: **Vonaesch, Jonas**
6005 Luzern (CH)

(74) Vertreter: **Inventio AG**
Seestrasse 55
6052 Hergiswil (CH)

(54) GEBÄUDESYSTEM MIT LUFTQUALITÄT-ABHÄNGIGER LÜFTUNGSFUNKTIONALITÄT

(57) Ein Gebäudesystem hat ein Gebäudetürsystem (1) zum Abtrennen von Gebäudezonen (22, 24) und eine Sensoreinrichtung (6) für eine Messung einer Konzentration eines Luftbestandteils. Das Gebäudetürsystem (1) hat eine Rahmenstruktur (2) mit einem Durchgangsbereich (2b), eine in der Rahmenstruktur (2) zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position bewegbare Tür (4), eine Aktuatoreinheit (14) und eine Steuereinrichtung (12). In der geschlossenen Position dichtet die Tür (4) den Durchgangsbereich (2b) der Rahmenstruktur (2) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen

ab. Die Steuereinrichtung (12) hat einen Lüftungsmodus, gemäss dem die Steuereinrichtung (12) die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) ansteuert, wenn die Konzentration des Luftbestandteils einen festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Tür (4) in der geschlossenen Position ist, mindestens einen Luftkanal (34, 38) für eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone (22) und der zweiten Gebäudezone (24) freizugeben. Im Lüftungsmodus ist die Tür (4) gegen ein Öffnen gesichert.

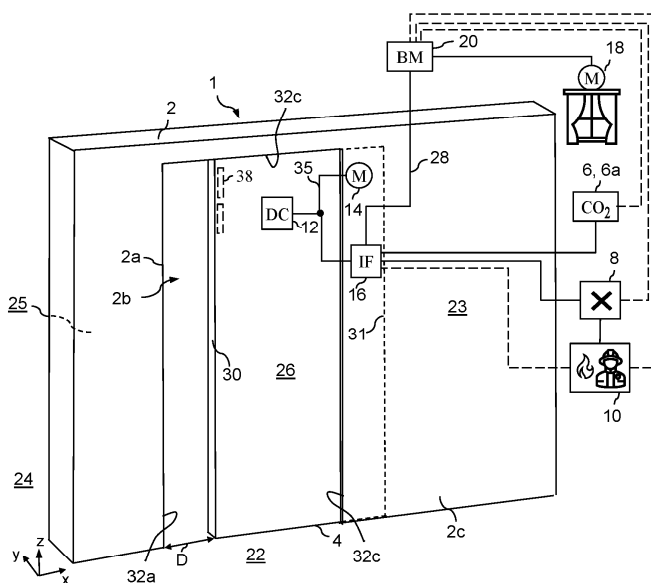


Fig. 1

EP 4 818 454 A1

Beschreibung

[0001] Die hier beschriebene Technologie betrifft allgemein die technische Ausrüstung eines Gebäudes. Ausführungsbeispiele der Technologie betreffen insbesondere die technische Gebäudeausrüstung in Gestalt eines Gebäudesystems, um einen Zugang zum Gebäude oder zu einem Gebäudeinnenraum abzutrennen, und ein Verfahren zum Betreiben des Gebäudesystems.

[0002] Gebäudesysteme können auf verschiedenste Art und Weise ausgerüstet sein, um den Zugang zu Gebäuden zu kontrollieren oder innerhalb der Gebäude den Zugang zu einem Innenraum abzutrennen. In einem Gebäude erfolgt die Abtrennung oft durch Türen. Eine Tür kann z. B. als Drehtür, als Anschlagtür mit einem beweglichen Türblatt, welches drehbar mit Scharnieren am Türrahmen befestigt ist, ausgeführt sein. Es sind auch Schiebetüren bekannt, die mit Laufschienen am Rahmen befestigt, in denen das Türblatt aufgehängt oder eingefügt ist und seitlich verschoben werden kann. Ausserdem ist in EP 2 876 241 B 1 eine Schiebetür offenbart, die in einer Rahmenstruktur zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position verschiebbar ist. In der geschlossenen Position ist die Schiebetür flächenbündig mit der sie umgebenden Wand, und in der geöffneten Position nimmt eine Aussparung in der Wand die Schiebetür zumindest teilweise auf.

[0003] Die genannten Systeme betreffen unterschiedliche Anforderungen, die an Gebäudesysteme gestellt werden, insbesondere hinsichtlich der Gebäudetüren und deren Ausgestaltungen in einem Gebäude. Zusätzlich zu diesen bekannten Anforderungen ergeben sich weitere Anforderungen, beispielsweise aufgrund von sich ändernden Lebensgewohnheiten bzw. Lebensumständen (z. B. verdichtetes Wohnen in Apartments in einer Stadt), einem Bedürfnis nach erhöhter Sicherheit und einer zunehmenden Automatisierung von und in Gebäuden. Es besteht daher ein Bedarf an einer Technologie, die eine weitere Automatisierung des Betriebs einer Gebäudetür ermöglicht.

[0004] Ein Aspekt einer solchen Technologie betrifft ein Gebäudesystem mit einem Gebäudetürsystem und einer Sensoreinrichtung. Das Gebäudetürsystem trennt eine erste Gebäudezone von einer zweiten Gebäudezone ab und umfasst eine Rahmenstruktur, eine Tür, eine elektromechanische Aktuatereinheit und eine Steuereinrichtung. Die Rahmenstruktur hat einen Durchgangsbereich. Die Tür ist in der Rahmenstruktur zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position bewegbar. Die elektromechanische Aktuatereinheit und die Steuereinrichtung sind ausgestaltet, die Tür zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position zu bewegen, wobei die Tür in der geschlossenen Position den Durchgangsbereich der Rahmenstruktur für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abdichtet. Die Sensoreinrichtung ist an die Steuereinrichtung kommunikativ gekoppelt und umfasst mindestens einen Sensor für eine Messung einer Konzentration eines Luftbestand-

teils. Die Steuereinrichtung hat einen Lüftungsmodus, gemäss dem sie die elektromechanische Aktuatereinheit ansteuert, wenn die Konzentration des Luftbestandteils einen festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Tür in der geschlossenen Position ist, mindestens einen Luftkanal zwischen der Rahmenstruktur und der Tür für eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone und der zweiten Gebäudezone freizugeben, wobei im Lüftungsmodus die Tür gegen ein Öffnen gesichert ist.

[0005] Ein anderer Aspekt betrifft ein Verfahren zum Betreiben des Gebäudesystems. Gemäss dem Verfahren wird eine vom Sensor gemessene Konzentration eines Luftbestandteils mit dem festgelegten Konzentrationsschwellenwert verglichen. Die elektromechanische Aktuatereinheit wird durch die Steuereinrichtung im Lüftungsmodus der Steuereinrichtung angesteuert, wenn die Konzentration des Luftbestandteils den festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Schiebetür in der geschlossenen Position ist, um den mindestens einen Luftkanal zwischen der Rahmenstruktur und der Tür für eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone und der zweiten Gebäudezone freizugeben, wobei im Lüftungsmodus die Tür gegen ein Öffnen gesichert ist.

[0006] Die hier beschriebene Technologie schafft ein Gebäudesystem, in dem das Gebäudetürsystem nicht nur gemäss einem Normalbetriebsmodus angesteuert werden kann, sondern auch gemäss dem Lüftungsmodus, wenn die Luftqualität in einer Zone nicht genügend ist. Im Normalbetriebsmodus wird die Tür als Reaktion auf einen von einer Person veranlassten Steuerbefehl entweder geöffnet oder geschlossen. Der Lüftungsmodus ist dagegen eine Reaktion darauf, dass der Konzentrationsschwellenwert erreicht ist. Je nach Luftbestandteil kann der Konzentrationsschwellenwert danach überschritten (z. B. bei Luftschadstoffen) oder unterschritten (z. B. bei Luftsauerstoff) werden. Um dem entgegenzuwirken und die Luftqualität zu verbessern, wird die Tür im Lüftungsmodus angesteuert, sodass Luft durch einen freigegebenen Luftkanal zirkulieren kann. Die Tür ist dabei gegen ein Öffnen gesichert und bietet unverändert u. a. Blick-/Sichtschutz und Einbruchschutz.

[0007] Die Auswertung eines für den Luftbestandteil gemessenen Konzentrationsmesswerts kann gemäss der hier beschriebenen Technologie in Verbindung mit der Sensoreinrichtung oder der Steuereinrichtung erfolgen. In einem Ausführungsbeispiel speichert die Sensoreinrichtung den für den Luftbestandteil festgelegten Konzentrationsschwellenwert und vergleicht diesen mit einem gemessenen Konzentrationsmesswert des Luftbestandteil. Die Sensoreinrichtung ist ausgestaltet, ein Grenzwertsignal zu erzeugen und zur Steuereinrichtung zu übermitteln, wenn der gemessene Konzentrationsmesswert den Konzentrationsschwellenwert erreicht. In einem anderen Ausführungsbeispiel speichert die Steuereinrichtung den für den Luftbestandteil festgelegten Konzentrationsschwellenwert und vergleicht diesen

mit dem vom Sensor gemessenen Konzentrationsmesswert. Die Steuereinrichtung ist ausgestaltet, die elektromechanische Aktuatoreinheit anzusteuern, wenn der gemessene Konzentrationsmesswert den Konzentrations-schwellenwert erreicht.

[0008] In einem Ausführungsbeispiel umfasst das Gebäudesystem eine Bedieneinheit, die mit der Steuereinrichtung kommunikativ gekoppelt ist. Die Bedieneinheit erzeugt nach einer ersten Benutzereingabe ein erstes Steuersignal. Die Steuereinrichtung beendet bei Empfang des ersten Steuersignals den Lüftungsmodus und steuert die Aktuatoreinheit an, um die Rahmenstruktur im Wesentlichen abzudichten. Die Bedieneinrichtung ermöglicht es einer Person, die in der von der Sensoreinrichtung überwachten Gebäudezone anwesend ist, die Lüftungsfunktion auf Wunsch zu beenden, beispielsweise bei als unangenehm verspürter Zugluft. Die Bedieneinrichtung kann dafür in dieser Gebäudezone angeordnet sein.

[0009] In einem Ausführungsbeispiel des Gebäudesystems erzeugt die Bedieneinheit nach einer zweiten Benutzereingabe ein zweites Steuersignal. Die Steuereinrichtung steuert bei Empfang des zweiten Steuersignals die elektromechanische Aktuatoreinheit an, die Tür in die geöffnete Position zu bewegen. Die Bedieneinrichtung ermöglicht es einer Person, die Tür zu öffnen, unabhängig davon, ob die Tür zuvor in der geschlossenen Position oder gemäss der Lüftungsfunktion positioniert ist.

[0010] In einem Ausführungsbeispiel des Gebäudesystems hat es eine Rücksetzeinrichtung, die mit der Steuereinrichtung kommunikativ gekoppelt ist. Die Rücksetzeinrichtung ist im Gebäude in einer Brandmeldezentrale angeordnet und ausgestaltet, in einem Brandfall ein drittes Steuersignal zu erzeugen. Die Steuereinrichtung beendet bei Empfang des dritten Steuersignals den Lüftungsmodus und steuert die Aktuatoreinheit an, um die Rahmenstruktur im Wesentlichen abzudichten. Im Brandfall kann daher die Brand- und/oder Rauchausbreitung in den Wohnraum verhindert werden. Ausserdem wird dadurch der Kamineffekt im Gebäude reduziert.

[0011] In einem Ausführungsbeispiel des Gebäudesystems ist die Steuereinrichtung ausgestaltet, den Lüftungsmodus nur dann zu aktivieren, wenn eine Person der Gebäudezone anwesend ist, in der die Sensoreinrichtung angeordnet ist. Verlässt eine Person beispielsweise die Gebäudezone (insbesondere ihre Wohnung) und "schliesst" die Tür ab, verbleibt sie in diesem Zustand und die Person braucht sich keine Sorgen darüber zu machen, dass sich die Tür in ihrer Abwesenheit bewegt.

[0012] Die hier beschriebene Technologie ist nicht auf eine bestimmte Art von Tür beschränkt. Die Tür des Gebäudetürsystems kann beispielsweise eine Schiebetür, eine Schwenktür oder eine Drehtür sein, die in der Rahmenstruktur durch die elektromechanische Aktuatoreinheit zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position bewegbar sind. Die Schiebetür ist in

der Rahmenstruktur durch die elektromechanische Aktuatoreinheit zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position entlang einer Schiebeachse verschiebbar.

[0013] In einem Ausführungsbeispiel mit einer Schiebetür ist die Steuereinrichtung ausgestaltet, in der geschlossenen Position die elektromechanische Aktuatoreinheit anzusteuern, die Schiebetür mit einer Kraft gegen die Rahmenstruktur zu drücken, um den mindestens einen Luftkanal zu schliessen. Die Steuereinrichtung ist ausserdem ausgestaltet, im Lüftungsmodus die elektromechanische Aktuatoreinheit anzusteuern, die Kraft gegen die Rahmenstruktur zu reduzieren, um den mindestens einen Luftkanal freizugeben. Je nach Ausgestaltung der Schiebetür kann ihre Stirnseite in Schieberichtung mehr oder weniger stark gegen die Rahmenstruktur gedrückt werden, oder die Schiebetür kann quer zur Schieberichtung bewegt werden, um mehr oder weniger stark gegen die Rahmenstruktur zu drücken. Bei geringerer Druckkraft wird der mindestens eine Luftkanal freigegeben.

[0014] In einem anderen Ausführungsbeispiel mit einer Schiebetür umfasst der mindestens eine Luftkanal mindestens eine Lüftungsöffnung in der Schiebetür. Die Lüftungsöffnung ist in einem Bereich der Stirnseite der Schiebetür angeordnet und hat einen festgelegten Abstand zur Stirnseite. Die Stirnseite zeigt in der geöffneten Position in den Durchgangsbereich und reicht in der geschlossenen Position um mindestens den festgelegten Abstand in die Rahmenstruktur hinein, wobei die Lüftungsöffnung durch die Rahmenstruktur verschlossen ist. Die Steuereinrichtung ausgestaltet ist, im Lüftungsmodus die elektromechanische Aktuatoreinheit anzusteuern, die Schiebetür um den festgelegten Abstand zu verschieben, um die Lüftungsöffnung freizugeben. Die Lüftungsöffnung kann eine oder mehrere kreisförmige oder schlitzförmige Öffnungen umfassen, die für die Luftzirkulation durch die Schiebetür zwischen der ersten Gebäudezone und der zweiten Gebäudezone vorgesehen sind.

[0015] Im Folgenden sind verschiedene Aspekte der verbesserten Technologie anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren näher erläutert. In den Figuren haben gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Gebäudesystems mit einem Gebäudetürsystem, das mit einer teilweise geöffneten Tür dargestellt ist;

Fig. 2A-2D schematische Darstellungen eines horizontalen Querschnitts durch eine Schiebetür und deren Funktionsweise in dem in Fig. 1 gezeigten Gebäudesystem; und

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungs-

beispiels eines Verfahrens zum Betreiben des Gebäudesystems.

[0016] Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Gebäudesystems mit einem Gebäudetürsystem 1 zum Abtrennen einer ersten Gebäudezone 22 von einer zweiten Gebäudezone 24, und einer Sensoreinrichtung 6. Das Gebäudetürsystem 1 kann in einem Ausführungsbeispiel ein Teil einer Gebäudeinnenwand sein, beispielsweise kann es in einem Mehrfamilienhaus den privaten Innenbereich einer Wohnung (z. B. die erste Gebäudezone 22) von einem (nicht privaten) Aussenbereich (z. B. Hausflur oder Treppenhaus) (z. B. die zweite Gebäudezone 24) trennen. Analog dazu kann das Gebäudetürsystem 1 beispielsweise in einer Gebäudeinnenwand in einem Bürogebäude, Hotel o. ä. verwendet werden; in einem Hotel kann das Gebäudetürsystem 1 beispielsweise zwei benachbarte Zimmer trennen. Das Gebäudetürsystem 1 kann in einem anderen Ausführungsbeispiel ein Teil einer Gebäudeaussenwand sein, beispielsweise kann es den Innenbereich (z. B. die erste Gebäudezone 22) eines nicht öffentlichen Gebäudes (z. B. ein Wohnhaus, Hotel, Geschäftshaus o. ä.) vom öffentlichen Aussenbereich (z. B. einer Strasse oder eines öffentlichen Platzes) (z. B. die zweite Gebäudezone 24) trennen. Im Folgenden ist die erste Gebäudezone 22 als Innenzone 22 bezeichnet, und die zweite Gebäudezone 24 ist als Aussenzone 24 bezeichnet.

[0017] Das Gebäudetürsystem 1 kann auf unterschiedliche Art und Weise ausgestaltet sein; es kann eine Schwenktür, eine Schiebetür, eine Roll- oder Drehtür umfassen. Eine derartige Tür ist in einer Rahmenstruktur zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position bewegbar. In der geöffneten Position gibt die Tür einen Durchgangsbereich ganz oder teilweise frei. In der geschlossenen Position dichtet die Tür den Durchgangsbereich für eine Luftzirkulation im Wesentlichen ab. Je nach Ausgestaltung des Gebäudetürsystems 1 können die Tür und/oder die Rahmenstruktur für Abdichtungszwecke mit einer oder mehreren Dichtungen ausgestattet sein. Im Folgenden ist das Gebäudetürsystem 1 ein Gebäudetürsystem mit einer Schiebetür 4, ohne jedoch darauf eingeschränkt zu sein. Der Fachmann erkennt, dass die hier beschriebene Technologie in analoger Weise in Verbindung mit einer anderen Art von Tür angewendet werden kann.

[0018] Das Gebäudetürsystem 1 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Rahmenstruktur 2, in der unterschiedliche Bereiche festgelegt sein können. Zur Illustration und Unterscheidbarkeit sind diese Bereiche im Folgenden als Türrahmenbereich 2a, Durchgangsbereich 2b und Wandschalenbereich 2c bezeichnet; ausserdem ist zur Angabe von Richtungen ein x-y-z Koordinatensystem eingezeichnet. Das Gebäudetürsystem 1 umfasst ausserdem eine Schiebetür 4, die in der Rahmenstruktur 2 zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position entlang einer Schiebeach-

se x verschiebbar ist. In der geschlossenen Position verschliesst die Schiebetür 4 den Durchgangsbereich 2b, und in der geöffneten Position gibt die Schiebetür 4 den Durchgangsbereich 2b ganz oder teilweise frei, so dass beispielsweise eine Person, ein Haustier oder ein Roboter von einer der Zonen 22, 24 in die jeweils andere Zone gelangen können. In der in Fig. 1 gezeigten teilweise geöffneten Position zeigt eine Stirnseite 30 der Schiebetür 4 in den Durchgangsbereich 2b und eine Distanz D zum Türrahmenbereich 2a.

[0019] In Fig. 1 ist angedeutet, dass das Gebäudetürsystem 1 elektronische und elektromechanische Systemkomponenten umfasst und mit einem Gebäudesteuerungssystem 20 (BM) verbunden ist. In einem Ausführungsbeispiel ist das Gebäudetürsystem 1 mit dem Gebäudesteuerungssystem 20 kommunikativ verbunden, beispielsweise in Verbindung mit einem für das Gebäude zentral verwalteten Zugangskontrollsystem. Als beispielhafte Systemkomponenten des Gebäudetürsystems 1 sind eine elektrische Schnittstelleneinrichtung 16, eine Steuereinrichtung 12 (DC) und eine elektromechanische Aktuatoreinheit 14 (M) eingezeichnet.

[0020] Beispielsweise steuert die Steuereinrichtung 12 in einem Normalbetrieb die Aktuatoreinheit 14 an, um die Schiebetür 4 entlang der Schiebeachse x zu verschieben. Im Normalbetrieb kann eine Person beispielsweise die Schiebetür öffnen oder schliessen, bzw. ein Öffnen oder ein Schliessen veranlassen. Das Öffnen oder Schliessen kann beispielsweise an einer Bedieneinrichtung 8 erfolgen, die an die Steuereinrichtung 12 kommunikativ gekoppelt ist (leitungsgebunden und/oder durch eine Funkverbindung). Die Bedieneinrichtung 8 kann an der Schiebetür 4 oder der Rahmenstruktur 2 angeordnet sein oder ein elektronisches Handgerät (Fernbedienung, Mobilfunkgerät) sein.

[0021] Die Steuereinrichtung 12 speichert in einem Ausführungsbeispiel zumindest für eine festgelegte Zeitdauer einen aktuellen Betriebszustand der Schiebetür 4. Dazu kann u. a. Information über die Distanz D der Stirnseite 30 zum Türrahmenbereich 2a gehören, wobei die Distanz D zwischen Null und einer maximalen Distanz Dmax variieren kann ($0 \leq D \leq D_{\max}$). In der Steuereinrichtung 12 liegt somit Information vor, die angibt, ob die Schiebetür 4 geschlossen ist ($D = 0$), ganz geöffnet ist ($D = D_{\max}$) oder teilweise geöffnet ist ($0 < D < D_{\max}$). Die Distanz D kann als ein Absolutwert (Länge, z. B. in Zentimeter) oder als prozentualer Wert angegeben sein. Ausführungsbeispiele, wie diese Distanz D bestimmt werden kann, sind an anderer Stelle dieser Beschreibung angegeben.

[0022] In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ausserdem gezeigt, dass das Gebäudesystem weitere Komponenten bzw. Einrichtungen enthalten oder mit diesen kommunikativ verbunden sein kann. Gezeigt sind die Sensoreinrichtung 6 mit einem Sensor 6a, die Bedieneinheit 8, eine Rücksetzeinrichtung 10 und ein elektrisch ansteuerbares Gebäudefenster 18. Diese Komponenten bzw. Einrichtungen können mit der Schnittstelle-

neinrichtung 16 und/oder mit dem Gebäudesteuerungssystem 20 kommunikativ verbunden sein; diese Verbindungen sind in **Fig. 1** mit durchgezogen und unterbrochenen Linien eingezeichnet, wobei die unterbrochenen Linien alternative Verbindungen darstellen. Je nach Ausgestaltung können eine oder mehrere dieser kommunikativen Verbindung leitungsgebunden und/oder durch eine Funkverbindung implementiert sein. Die Schnittstelleneinrichtung 16 und die jeweilige Komponente oder Einrichtung sind entsprechend für eine leitungsgebundene Koppelung oder eine Funkverbindung ausgestaltet.

[0023] Die Sensoreinrichtung 6 ist beispielsweise über die Schnittstelleneinrichtung 16 mit der Steuereinrichtung 12 kommunikativ gekoppelt, damit Mess- und/oder Analysewerte der Sensoreinrichtung 6 übermittelt werden können und das Gebäudetürsystem 1 darauf entsprechend reagieren kann. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Sensoreinrichtung 6 ausschliesslich oder zusätzlich mit dem Gebäudesteuerungssystem 20 kommunikativ verbunden sein; beispielsweise kann das Gebäudesteuerungssystem 20 ausgestaltet sein, das Gebäudetürsystem 1 als Reaktion auf die Mess- und/oder Analysewerte anzusteuern.

[0024] Die Sensoreinrichtung 6 ist für eine Bestimmung der Luftqualität ausgestaltet. Die Luftqualität beschreibt die Beschaffenheit der Luft bezogen auf den Anteil der darin enthaltenen gasförmigen und/oder festen Luftbestandteile bzw. Luftverunreinigungen. Die Sensoreinrichtung 6 oder ihr Sensor 6a können in einer der Zonen 22, 24 angeordnet sein, in der die Luftqualität relevant ist, beispielsweise weil sich dort viele Person eine längere Zeit aufhalten. Nachfolgend ist die Sensoreinrichtung 6 angeordnet, um die Luftqualität in der Innenzone 22 (z. B. einer Wohnung, einem Büro oder einem Saal) zu bestimmen. Die Sensoreinrichtung 6 oder ihr Sensor 6a können dafür am Gebäudetürsystem 1, oder davon entfernt in der Innenzone 22, so angeordnet sein, dass die Bestimmung der Luftqualität repräsentativ für die Luftqualität in der Innenzone 22 ist.

[0025] Die Sensoreinrichtung 6 umfasst mindestens einen Sensor 6a, beispielsweise einen Gassensor. Gassensoren sind allgemein bekannt, siehe beispielsweise Zainab Yunusa, et al., Gas Sensors: A Review, Sensors & Transducers, Vol. 168, Issue 4, April 2014, Seiten 61-75. Die Sensoreinrichtung 6 kann mehrere Gassensoren für unterschiedliche Gase und/oder Sensoren für andere Indikatoren für die Luftqualität umfassen, beispielsweise für Kohlenmonoxid (CO), Stickdioxid (NO₂), Ozon (O₃), Kohlendioxid (CO₂), Sauerstoff (O₂), Temperatur, relative Feuchtigkeit, Feinstaub und flüchtige organische Verbindungen etc. Eine solche Sensoreinrichtung 6 kann beispielsweise einen air-Q science Luftanalysator der Firma Corant GmbH, Deutschland, enthalten. Der Fachmann erkennt, dass für jeden dieser Indikatoren oder Luftbestandteile ein spezifischer Konzentrationsschwellenwert festgelegt sein kann.

[0026] In **Fig. 1** ist zur Illustration ein CO₂-Sensor (6a)

dargestellt. Die Sensoreinrichtung 6 kann auch einen Sensor für Feinstaub umfassen, z. B. in Verbindung mit einem Gassensor. In einem Ausführungsbeispiel ist die Sensoreinrichtung 6 ausgestaltet, eine Konzentration für ein spezifisches Gas (z. B. CO₂) zu ermitteln. Die gemessene Konzentration kann als Konzentrationsmesswert in einer dafür üblichen Einheit vorliegen (z. B. %, ppb (parts per billion)). In einem Ausführungsbeispiel ist die Sensoreinrichtung 6 ausgestaltet, den Konzentrationsmesswert mit einem für dieses Gas festgelegten Konzentrationsschwellenwert (z. B. CO₂-Schwellenwert) zu vergleichen und bei einem Erreichen (insbesondere einem Überschreiten) des Konzentrations-schwellenwertes ein Grenzwertsignal zu erzeugen. Je nach Ausgestaltung der Sensoreinrichtung 6 kann der Schwellenwert unveränderlich festgelegt sein oder anwendungs- bzw. umgebungsspezifisch einstellbar sein.

[0027] In der in **Fig. 1** gezeigten Situation ist die hier beschriebene Technologie in vorteilhafter Weise anwendbar. Kurz und beispielhaft zusammengefasst ermöglicht die hier beschriebene Technologie, mit dem Gebäudetürsystem 1 eine Lüftungsfunktionalität zu realisieren, ohne dass wesentliche Funktionen des Gebäudetürsystems 1, wie beispielsweise Sicht/Blickschutz, Einbruchschutz und Brandschutz, wegfallen oder wesentlich reduziert werden. Die Tür 4 dichtet in der geschlossenen Position den Durchgangsbereich 2b der Rahmenstruktur 2 für eine Luftzirkulation im Wesentlichen ab. Gemäss der hier beschriebenen Technologie hat die Steuereinrichtung 12 einen Lüftungsmodus, gemäss dem die Steuereinrichtung 12 die elektromechanische Aktuatereinheit 14 ansteuert, wenn die Konzentration des Luftbestandteils einen festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Tür 4 in der geschlossenen Position ist. Im Lüftungsmodus ist die Tür 4 gegen ein Öffnen gesichert, so dass kein Durchgang erfolgen kann. Im Lüftungsmodus wird mindestens ein Luftkanal freigegeben, der eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone 22 und der zweiten Gebäudezone 24 ermöglicht. Ein Luftkanal 34 kann z. B. zwischen der Rahmenstruktur 2 und der Schiebetür 4 freigegeben werden (**Fig. 2D**) oder durch Lüftungsöffnungen 38 in der Schiebetür 4 (**Fig. 1**). Durch die Luftzirkulation wird die Luftqualität in der Innenzone 22 verbessert, ohne dass eine dort anwesende Person eine wesentliche Einbusse an Komfort erfährt. In diesem Zustand ist die Schiebetür 4 weiterhin geschlossen und bietet daher unverändert u. a. Sicht/Blickschutz und Einbruchschutz.

[0028] Eine Anwendung dieser Funktionsweise ist für ein Ausführungsbeispiel der Schiebetür 4 in **Fig. 2A - Fig. 2E** beispielhaft erläutert. In dieser Ausgestaltung der Schiebetür 4 übt die Schiebetür 4 in der geschlossenen Position gegen die Rahmenstruktur 2 eine Kraft aus. Die Schiebetür 4 dichtet so die Rahmenstruktur 2 in der geschlossenen Position für eine Luftzirkulation im Wesentlichen ab. Zur Abdichtung können die Schiebetür 4 und/oder die Rahmenstruktur 2 Dichtungen 9 aufweisen, wie es beispielsweise **Fig. 2E** zeigt. Im Normalbetrieb der

Steuereinrichtung 12 wird die Schiebetür 4 beispielsweise von der geöffneten Position in Richtung des Türrahmenbereichs 2a verschoben und im geschlossenen Zustand mit einem eingestellten Anpressdruck gegen die Rahmenstruktur 2 gedrückt. Im Lüftungsmodus ist die ausgeübte Kraft gegen die Rahmenstruktur 2, um mindestens einen Luftkanal 34 zwischen der Rahmenstruktur 2 und der Schiebetür 4 freigegeben.

[0029] Wie oben erwähnt, ist die hier beschriebene Technologie in analoger Weise in Verbindung mit einer anderen Art von Tür anwendbar. Eine Tür kann beispielsweise so angesteuert werden, dass sich ein Luftkanal (z. B. ein Luftspalt zwischen der Tür und der Rahmenstruktur entsteht, wenn die Tür von der Rahmenstruktur geringfügig wegbewegt wird). Eine Schwenk- oder Drehtür können z. B. um einen Winkelbetrag (z. B. weniger als 10°) um eine Achse gedreht werden, so dass sich die Tür von einer Dichtung trennt und der Luftspalt entsteht.

[0030] Der Fachmann erkennt, dass die Lüftungsfunktionalität nicht auf eine Tür beschränkt ist. Die Lüftungsfunktionalität kann in analoger Weise bei einem Fenster, einem Fensterladen oder einem Tor (z. B. einem Garagentor) angewendet werden. Das Fenster, der Fensterladen oder das Tor werden durch eine elektromechanische Aktuatoreinheit angesteuert und bewegt. Das Gebäudesystem umfasst in einer solchen Anwendung neben dem Sensorsystem ein Fenster, einen Fensterladen oder ein Tor, jeweils mit einer Aktuatoreinheit. Der Fachmann erkennt auch, dass ein Gebäudesystem in einem Gebäude so ausgestaltet sein kann, dass die Lüftungsfunktionalität bei mindestens einer Tür in Verbindung mit mindestens einem Fenster, einem Fensterladen oder einem Tor vorgesehen ist.

[0031] Die Lüftungsfunktionalität kann so eingestellt sein, dass sie nur dann aktiviert ist, wenn eine Person in der Gebäudezone 22, 24 anwesend ist, in der die Sensoreinrichtung 6 bzw. ihr Sensor 6a angeordnet ist. Die Anwesenheit einer Person kann auf unterschiedliche Art und Weise erkannt werden, z. B. in Verbindung mit einem Bewegungsmelder, einer Zugangskontrolle (eine Person ging hinein, kam aber nicht heraus) oder einer Analyse eines Energieverbrauchs von elektrischen Einrichtungen, die der betreffenden Gebäudezone 22, 24 zugeordnet sind. Die Steuereinrichtung 12 oder das Gebäudesteuerungssystem 20 können so ausgestaltet sein, dass bei Empfang des Grenzwertsignals keine Reaktion der Schiebetür 4 erfolgt, wenn keine Person anwesend ist.

[0032] In einem Ausführungsbeispiel erfolgt die Aktivierung des Lüftungsmodus (und damit die Luftzirkulation) automatisch, ohne ein Zutun einer Person. In einem Ausführungsbeispiel kann die Person jedoch den Lüftungsmodus beenden und die Luftzirkulation auf Wunsch stoppen. Dafür kann die Person die in **Fig. 1** gezeigte Bedieneinrichtung 8 betätigen. Die Bedieneinrichtung 8 kann z. B. einen Schalter umfassen, der eine Verbindung zur Schnittstelleneinrichtung 16 unterbricht oder herstellt, wodurch die Steuereinrichtung 12 veranlasst wird,

den Anpressdruck wieder auf den eingestellten Anpressdruck zu erhöhen.

[0033] Für eine ähnliche Funktion kann die Rücksetzeinrichtung 10 vorgesehen sein. Bei einem Brandfall im Gebäude kann beispielsweise eine Person der Feuerwehr die Rücksetzeinrichtung 10 betätigen, wodurch die Steuereinrichtung 12 veranlasst wird, den Lüftungsmodus zu beenden und den Anpressdruck wieder zu erhöhen. Je nach Gebäude kann die Rücksetzeinrichtung 10 beispielsweise an einem zentralen und für die Feuerwehr zugänglichen Ort angeordnet sein, z. B. in Verbindung mit einer Brandmeldezentrale.

[0034] Im Folgenden sind die prinzipielle Struktur und die Funktionsweise eines Ausführungsbeispiels des Gebäudetürsystems 1 in **Fig. 2A - Fig. 2E** (diese zeigen jeweils horizontale Querschnitte durch die Schiebetür 4 und/oder die Rahmenstruktur 2) beispielhaft beschrieben, soweit sie für das Verständnis der hier beschriebenen Technologie hilfreich erscheinen. Der Fachmann erkennt, dass die Schiebetür 4 beispielhaft mit spreizbaren Türblättern und als in einen Wandbereich verschiebbar beschrieben ist.

[0035] Die Schiebetür 4 hat in diesem Beispiel zwei Türblätter 4a, 4b, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, und einen Aktuator 7, der Teil der Aktuatoreinheit 14 ist. Ein beispielhafter Aktuator 7 ist in EP 2 876 241 B1 beschrieben. Jedes Türblatt 4a hat in diesem Ausführungsbeispiel zwei seitliche Flansche 5a, 5b und einen oberen Flansch, die jeweils mit einer elastischen Dichtung versehen sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Flansche 5a, 5b jeweils als L-förmige Winkelprofile gezeigt, die vom jeweiligen Türblatt 4a, 4b rechtwinklig ins Türinnere zeigen.

[0036] Der Fachmann erkennt, dass die Flansche 5a, 5b ein anderes Profil aufweisen können oder dass die Flansche 5a, 5b durch eine andere Konstruktion ersetzt sein können. Die Flansche 5a, 5b können mit Dichtungen 9 versehen sein, die an einigen Flanschen 5a, 5b in **Fig. 2A - Fig. 2E** beispielhaft und schematisch gezeigt sind. Der Aktuator 7 ist ausgestaltet, bei einer Aktivierung durch die Aktuatoreinheit 14 die Türblätter 4a, 4b aufeinander zuzubewegen oder voneinander wegzubewegen; in **Fig. 2A** haben die Türblätter 4a, 4b einen grösseren Abstand zueinander als in **Fig. 2B**.

[0037] **Fig. 2C** zeigt die Schiebetür 4 in einer geschlossenen Position. In dieser Position hat der Aktuator 7 die Türblätter 4a, 4b voneinander wegbewegt (vgl. **Fig. 2A**) und drückt die Türblätter 4a, 4b mit einem festgelegten Anpressdruck gegen Rahmenstruktur 2; in dieser geschlossenen Position dichtet die Schiebetür 4 den Durchgangsbereich 2b der Rahmenstruktur 2 für eine Luftzirkulation im Wesentlichen ab. In der Ausgestaltung gemäss **Fig. 2A - Fig. 2E** hat die Rahmenstruktur 2 in z-Richtung seitliche Schliessprofile 32a, 32b und in x-Richtung obere Schliessprofile, wobei die Flansche 5a in die Schliessprofile 32a und die Flansche 5b in die Schliessprofile 32b greifen und jeweils dagegen drücken. Analog dazu sind die oberen Schliessprofile und

Flansche ausgestaltet. Wegen der Funktionalität, die Türblätter 4a, 4b für diesen Zustand voneinander wegzubewegen, zu spreizen, ist die Schiebetür 4 in Tiefenrichtung (y-Richtung in **Fig. 1**) spreizbar; der Aktuator 7 kann dafür einen Speizmechanismus umfassen.

[0038] **Fig. 2D** zeigt die Schiebetür 4 in einem Zustand, in dem der Aktuator 7 die Türblätter 4a, 4b zueinander hinzieht (vgl. **Fig. 2B**), wobei der Anpressdruck der Flansche 5a, 5b an die Schliessprofile 32a, 32b und der oberen Flansche an die oberen Schliessprofile 32c reduziert ist, sodass mindestens ein Luftkanal 34 entsteht; dadurch kann Luft zirkulieren. Durch den reduzierten Anpressdruck können sich beispielsweise die evtl. vorhandenen Dichtungen 9 entspannen, so dass ein oder mehrere Luftkanäle 34 (z. B. in Form von Luftspalten) entstehen. In **Fig. 2D** ist die Luftzirkulation durch den Luftkanal 34 beispielhaft durch einen gekrümmten Doppelpfeil 36 angedeutet. Die Steuereinrichtung 12 kann diesen Zustand der Schiebetür 4 veranlassen, wenn die Sensoreinrichtung 6 eine Erreichung eines Konzentrationsschwellenwerts, beispielsweise des CO₂-Schwellenwerts, insbesondere dessen Überschreitung, detektiert. Das Gebäudetürsystem 1 hat dann die genannte Lüftungsfunktionalität.

[0039] Bei der Konfiguration des Gebäudetürsystems 1 kann ermittelt werden, wie lange der Aktuator 7 zu aktivieren ist, bis ein oder mehrere Luftkanäle 34 einer gewünschten Dimension entstehen. Die Steuereinrichtung 12 steuert die Aktuatoreinheit 14 nur für die so ermittelte Zeitdauer an. Danach ist die Schiebetür 4 sowohl gegen ein Verschieben in x-Richtung als auch in y-Richtung gesichert, beispielsweise in x-Richtung durch die Aktuatoreinheit 14 und in y-Richtung, weil sich die Flansche 5a, 5b noch gegenüber den Schliessprofilen 32a, 32b befinden. Aus Sicht einer Person in einer der Zonen 22, 24 ist die Schiebetür 4 weiterhin geschlossen und bietet z. B. Sicht- und Einbruchschutz.

[0040] In dem in **Fig. 2D** gezeigten Zustand kann sich die Schiebetür 4 auch im Übergang vom geschlossenen Zustand in den geöffneten Zustand befinden. Eine ähnliche Situation ergibt sich beim Übergang vom geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand.

[0041] **Fig. 2E** zeigt die Schiebetür 4 im geöffneten Zustand, wobei sie sich teilweise im Wandschalenbereich 8 befindet. Um die Schiebetür 4 zwischen dem geschlossenen Zustand und dem geöffneten Zustand hin und her zu verschieben, ist in einem Ausführungsbeispiel der Aktuator 7 der Schiebetür 4 als eine elektrische Aktuatoreinheit ausgestaltet.

[0042] In der in **Fig. 2A - Fig. 2E** gezeigten Ausgestaltung der Schiebetür 4 ergibt sich der Luftkanal 34 zwischen der Rahmenstruktur 2 und der Schiebetür 4 (**Fig. 2D**). Der Luftkanal 34 wird freigegeben, wenn sich die Türblätter 4a, 4b von der Rahmenstruktur 2 weg bewegen. In **Fig. 1** umfasst der mindestens eine Luftkanal mindestens eine Lüftungsöffnung 38 in der Schiebetür 4. Die Lüftungsöffnung 38 ist in einem Bereich der Stirnseite 30 der Schiebetür 4 angeordnet und hat einen festge-

legten Abstand zur Stirnseite 30. Die Stirnseite 30 zeigt in der geöffneten Position in den Durchgangsbereich 2b und reicht in der geschlossenen Position um mindestens den festgelegten Abstand in die Rahmenstruktur 2 hinein, wobei die Lüftungsöffnung 38 dann durch die Rahmenstruktur verschlossen ist. Die Steuereinrichtung 12 ist ausgestaltet, im Lüftungsmodus die elektromechanische Aktuatoreinheit 14 anzusteuern, die Schiebetür 4 um den festgelegten Abstand zu verschieben, um die Lüftungsöffnung 38 freizugeben. Die Lüftungsöffnung 38 kann eine oder mehrere kreisförmige oder schlitzförmige Öffnungen umfassen, die für die Luftzirkulation durch die Schiebetür 4 zwischen der ersten Gebäudezone und der zweiten Gebäudezone vorgesehen sind. In **Fig. 1** ist die mindestens eine Lüftungsöffnung 38 im oberen Teil der Schiebetür 4 nahe der Stirnseite 30 angeordnet; die Lüftungsöffnung 38 kann jedoch an einer anderen Stelle nahe der Stirnseite 30 angeordnet sein, z. B. unten.

[0043] Wie oben erwähnt, erfolgt die Ansteuerung der Aktuatoreinheit 14 als Funktion einer ermittelten Position der Schiebetür 4, insbesondere als Funktion der Distanz D. In einem Ausführungsbeispiel kann ein in der Aktuatoreinheit 14 (Motor) integrierter Drehgeber genutzt werden, um die Position der Schiebetür 4 bzw. die Distanz D zu ermitteln. Drehgeber (auch Inkrementalgeber oder Encoder genannt) sind dem Fachmann bekannt, sie können zur Erfassung von Winkeländerungen und einer Drehrichtung ausgestaltet sein. Dreht sich der Motor, um die Schiebetür 4 zu verfahren, führt jede Winkeländerung um einen festgelegten Winkel nach links oder nach rechts zu einer festgelegten Änderung einer Stellgröße (z. B. eine zurückgelegte Wegstrecke der Schiebetür wird um eins erhöht oder erniedrigt (Inkrement (+ 1) oder Dekrement (- 1))); bei bekannten Werten für die geschlossene Position und die geöffnete Position der Schiebetür 4 kann aus der Winkeländerung bzw. der zurückgelegten Wegstrecke die (Distanz D) ermittelt werden. Die Werte für die geschlossene Position und die geöffnete Position der Schiebetür 4 können beispielsweise bei einer Inbetriebnahme der Schiebetür 4 durch eine Initialisierungsfahrt bestimmt werden.

[0044] Mit dem Verständnis der oben beschriebenen prinzipiellen Systemkomponenten und deren Funktionalitäten, erfolgt im Folgenden in Verbindung mit **Fig. 3** eine Beschreibung eines beispielhaften Verfahrens zum Betreiben des Gebäudesystems ausgehend von der geschlossenen Position der Schiebetür 4, wie sie z. B. in **Fig. 2C** gezeigt ist; in der überwachten Zone (z. B. Innenzone 22 (Wohnung)) ist mindestens eine Person anwesend. Für die Innenzone 22 ist mindestens ein Luftbestandteil festgelegt, der als Mass für die Luftqualität dient. Für diesen Luftbestandteil ist ein Schwellenwert festgelegt; der Schwellenwert gibt an, bis zu welcher Konzentration die Luftqualität als gut oder ausreichend gilt und ab welcher Konzentration die Luftqualität als schlecht gilt. Um diesen Luftbestandteil zu messen, hat die Sensoreinrichtung 6 einen entsprechenden Sensor 6a. Im Folgenden ist der Sensor 6a ein Sensor für ein

bestimmtes Gas, z. B. für Kohlendioxid, für das ein Konzentrationsschwellenwert festgelegt ist, wobei die hier beschriebene Technologie nicht auf Gas, ein bestimmtes Gas oder einen anderen Luftbestandteil beschränkt ist. Das in **Fig. 3** gezeigte Verfahren beginnt in einem Schritt **S1** und endet in einem Schritt **S6**. Der Fachmann erkennt, dass die Aufteilung in diese Schritte beispielhaft ist und dass einer oder mehrere dieser Schritte in einen oder mehrere Teilschritte aufgeteilt oder dass mehrere der Schritte zu einem Schritt zusammengefasst werden können.

[0045] In einem Schritt **S2** wird eine Konzentration des Luftbestandteils gemessen, beispielsweise die Gaskonzentration eines bestimmten Gases (z. B. CO₂). Die Sensoreinrichtung 6 bzw. deren Gassensor misst die Gaskonzentration gemäss der Messtechnologie des Gassensors. Der Gassensor misst die Gaskonzentration z. B. im Wesentlichen kontinuierlich oder in festgelegten Messintervallen.

[0046] In einem Schritt **S3** wird geprüft, ob die Gaskonzentration den Konzentrationsschwellenwert erreicht. Ist dies der Fall, erzeugt die Sensoreinrichtung 6 ein Grenzwertsignal und das Verfahren schreitet entlang des Ja-Zweigs zu einem Schritt **S4**. Erreicht die Gaskonzentration dagegen nicht den Konzentrationsschwellenwert, weil die Luftqualität gut bzw. ausreichend ist, schreitet das Verfahren entlang des Nein-Zweigs zurück zum Schritt **S2**.

[0047] Im Schritt **S4** wird der Lüftungsmodus der Steuereinrichtung 12 aktiviert. Die Konzentration des spezifischen Gases ist zumindest gleich dem festgelegten Konzentrationsschwellenwert und die Steuereinrichtung 12 empfängt das Grenzwertsignal; die Schiebetür 4 ist in der geschlossenen Position.

[0048] In einem Schritt **S5** wird die elektromechanische Aktuatoreinheit 14 durch die Steuereinrichtung 12 im Lüftungsmodus angesteuert. Im Lüftungsmodus ist die Schiebetür 4 gegen ein Verschieben aus der geschlossenen Position gesichert. Obwohl die Luft im Lüftungsmodus zirkulieren kann, gewährt die Schiebetür 4 Sicherheit gegen ein manuelles Aufschieben, unabhängig davon, ob es durch eine berechtigte oder unberechtigte Person versucht wird. Ausserdem ist die ausgeübte Kraft gegen die Rahmenstruktur 2 reduziert. Durch die reduzierte Kraft besteht mindestens ein Luftkanal 34 zwischen der Rahmenstruktur 2 und der Schiebetür 4, der eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone 22 und der zweiten Gebäudezone 24 ermöglicht. Bezogen auf das in **Fig. 2C** und **Fig. 2D** gezeigte Beispiel werden die Flansche 5a, 5b weniger stark gegen die Rahmenstruktur 2 gedrückt oder sie sind davon etwas beabstandet, sodass ein oder mehrere Luftkanäle entstehen. In **Fig. 3** endet das Verfahren im Schritt **S6**.

[0049] Wie oben ausgeführt, kann der Lüftungsmodus beendet werden. Dies kann beispielsweise durch Betätigung der Bedieneinrichtung 8 oder automatisch nach Ablauf einer festgelegten Zeitdauer erfolgen. Die Person kann den Lüftungsmodus auch dadurch beenden, indem

sie ein Öffnen der Schiebetür 4 veranlasst, beispielsweise durch Betätigen der Bedieneinrichtung 8. In einem Brandfall kann beispielsweise eine Person der Feuerwehr den Lüftungsmodus dadurch beenden, indem sie die Rücksetzeinrichtung 10 betätigt. Im Brandfall werden gemäss einem Ausführungsbeispiel evtl. geöffnete und elektromechanisch betätigbare Gebäudefenster 18 automatisch geschlossen. Dies kann durch die Gebäudesteuerungssystem 20 erfolgen.

[0050] Erneut Bezug nehmend auf **Fig. 1** erfolgt im Folgenden eine Beschreibung von weiteren Details zum mechanischen Aufbau der Rahmenstruktur 2 und der Schiebetür 4. Der Türrahmenbereich 2a befindet sich links vom Durchgangsbereich 2b, wobei er sich auch über den Durchgangsbereich 2b erstrecken kann, und der Wandschalenbereich 2c befindet sich rechts vom Durchgangsbereich 2b, wobei er sich auch über den Durchgangsbereich 2b erstrecken kann. Der Durchgangsbereich 2b ist somit vom Türrahmenbereich 2a, dem Wandschalenbereich 2a und einem Gebäudeboden bzw. einer dort angeordneten Schwelle oder Führungsschiene umgeben.

[0051] An der Rahmenstruktur 2 ist ein der Innenzone 22 zugewandtes Wandpaneel 23 (im Folgenden auch als Wandinnenpaneel 23 bezeichnet), ein der Aussenzone 24 zugewandtes Wandpaneel 25 (im Folgenden auch als Wandaussenpaneel 25 bezeichnet) und seitliche Befestigungseinrichtungen angeordnet. Das Wandinnenpaneel 23 ist im Wesentlichen parallel zum Wandaussenpaneel 25 angeordnet, wobei die Wandpaneele 23, 25 insbesondere den Türrahmenbereich 2a und den Wandschalenbereich 2c abdecken (verkleiden) und gestalterisch an die umgebende Wand angepasst werden können. Die seitlichen Befestigungseinrichtungen sind zum Verbinden des Gebäudetürsystems 1 mit dem Gebäude vorgesehen. Bezogen auf das in **Fig. 1** gezeigte x-y-z Koordinatensystem hat das Gebäudetürsystem 1 in x-Richtung eine Länge, in y-Richtung eine Tiefe und in z-Richtung eine Höhe; das Gebäudetürsystem 1 erstreckt sich in einer Ebene, die durch die x- und z-Achsen aufgespannt wird.

[0052] Der Wandschalenbereich 2c umfasst einen Hohlraum zwischen den Wandpaneelen 23, 25, der so bemessen ist, dass er die Schiebetür 4 in der geöffneten Position zumindest teilweise aufnimmt. Die Schiebetür 4 hat zwei im Wesentlichen parallele Türblätter 4a, 4b (jeweils an einer Innenseite und einer Aussenseite der Schiebetür 4) und die Stirnseite 30, die in Richtung des Durchgangsbereichs 2b zeigt und sich quer zur Schiebeachse x erstreckt. Die Türblätter 4a, 4b erstrecken sich von der Stirnseite 30 ausgehend im Wesentlichen parallel zur Schiebeachse x und haben zueinander (in y-Richtung) einen Abstand, sodass zwischen den Türblättern 4a, 4b ein Innenraum vorhanden ist, in dem Systemkomponenten und Dämmmaterial, z. B. für Schall- und Brandschutz, angeordnet werden können. Jedes der Türblätter 4a, 4b erstreckt sich im Wesentlichen parallel zur x-z-Ebene.

[0053] In einem Ausführungsbeispiel hat das Gebäudetürsystem 1 an einem Türquerträger eine Führungseinrichtung, die die Schiebetür 4 trägt und auf ihrem Weg zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position führt. Die Schiebetür 4 hat dazu an ihrer oberen Kante eine komplementäre Vorrichtung. Die Führungseinrichtung und die komplementäre Vorrichtung wirken zusammen, wenn die Aktuatoreinheit 14 das Verfahren der Schiebetür 4 veranlasst und beispielsweise auf die komplementäre Vorrichtung einwirkt. Die Führungseinrichtung und die komplementäre Vorrichtung bilden beispielsweise einen Rollenmechanismus (z. B. ein rollengelagertes Schlitten-System (Rollenschlitten)). Die Aktuatoreinheit 14 kann beispielsweise einen motorischen oder pneumatischen Schiebeantrieb umfassen, der beispielsweise auf die Schiebetür 4 einwirkt. Der Fachmann erkennt, dass die Ausgestaltung nicht auf einen Rollenmechanismus beschränkt ist und dass die Führungseinrichtung und die komplementäre Vorrichtung auf eine andere Art und Weise gestaltet sein können, beispielsweise als Teleskopauszug.

[0054] Im in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verbindung des Gebäudetürsystems 1 mit dem Gebäudesteuerungssystem 20 (BM) mittels einer elektrischen Verbindung 28. Über diese Verbindung 28 kann das Gebäudetürsystem 1 z. B. mit elektrischer Energie versorgt werden. In einem Ausführungsbeispiel kann mit der zugeführten Energie ein Betrieb des Gebäudetürsystems 1 gewährleistet werden, ohne dass ihm externe Steuersignale oder Steuerbefehle zugeführt werden. Systemkomponenten, die z. B. einen Schlüssel, einen Zugangscode oder eine andere Art von Zugangsberechtigung prüfen, sind in diesem Ausführungsbeispiel (lokal) im Gebäudetürsystem 1 integriert, so dass es - bis auf die elektrische Energie - autonom betrieben werden kann.

[0055] Die Steuereinrichtung 12 ist ausserdem mittels einer elektrischen Verbindung 35 mit der Aktuatoreinheit 14 und der Schnittstelleneinrichtung 16 verbunden. Die elektrische Verbindung 35 verläuft innerhalb der Schiebetür 4, beispielsweise zwischen den Türblättern 26. Die elektrischen Verbindung 35 ist für eine Signal- und/oder Energieübertragung ausgestaltet, sie kann dafür einzelne elektrische Leitungen oder ein elektrisches Bussystem umfassen.

[0056] In einem Ausführungsbeispiel können dem Gebäudetürsystem 1 externe Steuersignale oder Steuerbefehle zugeführt werden, beispielsweise in Verbindung mit der Überprüfung einer Zugangsberechtigung. In diesem Ausführungsbeispiel ist die elektrische Schnittstelleneinrichtung 16 für eine Kommunikation zwischen dem Gebäudesteuerungssystem 20 und dem Gebäudetürsystem 1 vorgesehen. Die elektrische Verbindung 28 umfasst dafür ein Kommunikationsnetz, an das das Gebäudesteuerungssystem 20 und die Schnittstelleneinrichtung 16 gekoppelt sind. Das Gebäudesteuerungssystem 20 kann ein computergestütztes Gebäudeverwaltungssystem umfassen, in dem Daten von zugangsberechtigten Benutzern und Objekten gespeichert sind.

[0057] Der Fachmann erkennt, dass das Gebäudesteuerungssystem 20 im Gebäude 2 angeordnet sein kann, wobei das Gebäudesteuerungssystem 20 als lokale und von einem äusseren System unabhängige Einheit für den Betrieb des Gebäudetürsystems 1 (oder auch mehrerer solcher Systeme) ausgestaltet ist. In einem Ausführungsbeispiel können Funktionen des Gebäudesteuerungssystems 20 auf lokal im und entfernt vom Gebäude angeordnete Teilsysteme oder Komponenten verteilt sein. Das im Gebäude angeordnete Teilsystem kann dafür mit einer IT-Infrastruktur für das sogenannte Cloud Computing (umgangssprachlich auch als "Cloud" bezeichnet) gekoppelt sein. Darunter ist beispielsweise das Speichern von Daten in einem entfernten Rechenzentrum, aber auch das Ausführen von Programmen, die nicht lokal, sondern entfernt installiert sind, zu verstehen. Je nach Ausgestaltung kann eine bestimmte Funktionalität beispielsweise in der Steuereinrichtung 12 oder über die "Cloud" zur Verfügung gestellt werden. Dazu kann beispielsweise eine Softwareanwendung oder Programmteile davon in der "Cloud" ausgeführt werden. Die Steuereinrichtung 12 greift dann bei Bedarf über die Schnittstelleneinrichtung 16 auf diese Infrastruktur zu, um die Softwareanwendung auszuführen.

[0058] Die elektrische Verbindung 28 kann in einem Ausführungssystem ein elektrisches Bussystem umfassen. In einem Ausführungsbeispiel erfolgt die elektrische Anbindung des Gebäudetürsystems 1, einschliesslich dessen Versorgung mit elektrischer Energie, über die Schnittstelleneinrichtung 16. Der Fachmann erkennt, dass im Gebäude 2 mehrere Gebäudetürsysteme 1 vorhanden sein können und dass jedes dieser Gebäudetürsysteme 1 an die elektrische Verbindung 28 gekoppelt sein kann, um mit dem Gebäudesteuerungssystem 20 zu kommunizieren, beispielsweise in Verbindung mit einer Ermittlung und Überprüfung von Zugangsberechtigungen, wenn dies zentral durch das Gebäudesteuerungssystem 20 erfolgt.

Patentansprüche

1. Gebäudesystem mit einem Gebäudetürsystem (1) zum Abtrennen einer ersten Gebäudezone (22) von einer zweiten Gebäudezone (24), wobei das Gebäudetürsystem (1) umfasst:

eine Rahmenstruktur (2) mit einem Durchgangsbereich (2b);

eine in der Rahmenstruktur (2) zwischen einer geschlossenen Position und einer geöffneten Position bewegbare Tür (4);

eine elektromechanische Aktuatoreinheit (14) und eine Steuereinrichtung (12), wobei die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) und die Steuereinrichtung (12) ausgestaltet sind, die Tür (4) zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position zu bewegen,

- wobei die Tür (4) in der geschlossenen Position den Durchgangsbereich (2b) der Rahmenstruktur (2) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abdichtet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gebäudesystem eine Sensoreinrichtung (6) umfasst, die an die Steuereinrichtung (12) kommunikativ gekoppelt ist und mindestens einen Sensor (6a) für eine Messung einer Konzentration eines Luftbestandteils umfasst, und die Steuereinrichtung (12) einen Lüftungsmodus hat, gemäss dem die Steuereinrichtung (12) die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) ansteuert, wenn die Konzentration des Luftbestandteils einen festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Tür (4) in der geschlossenen Position ist, mindestens einen Luftkanal (34, 38) für eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone (22) und der zweiten Gebäudezone (24) freizugeben, wobei im Lüftungsmodus die Tür (4) gegen ein Öffnen gesichert ist.
2. Gebäudesystem (1) nach Anspruch 1, bei dem die Sensoreinrichtung (6) den für den Luftbestandteil festgelegten Konzentrationsschwellenwert speichert und diesen mit einem gemessenen Konzentrationsschwellenwert des Luftbestandteils vergleicht, wobei die Sensoreinrichtung (6) ausgestaltet ist, ein Grenzwertsignal zu erzeugen und zur Steuereinrichtung (12) zu übermitteln, wenn der gemessene Konzentrationsschwellenwert höher als der Konzentrationsschwellenwert ist.
 3. Gebäudesystem (1) nach Anspruch 1, bei dem die Steuereinrichtung (12) den für den Luftbestandteil festgelegten Konzentrationsschwellenwert speichert und diesen mit einem vom Sensor (6a) gemessenen Konzentrationsschwellenwert des Luftbestandteils vergleicht, wobei die Steuereinrichtung (12) ausgestaltet ist, die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) anzusteuern, wenn der gemessene Konzentrationsschwellenwert höher als der Konzentrationsschwellenwert ist.
 4. Gebäudesystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend eine Bedieneinheit (8), die mit der Steuereinrichtung (12) kommunikativ gekoppelt ist, wobei die Bedieneinheit (8) nach einer ersten Benutzereingabe ein erstes Steuersignal erzeugt, wobei die Steuereinrichtung (12) bei Empfang des ersten Steuersignals den Lüftungsmodus beendet und die Aktuatoreinheit (14) ansteuert, den mindestens einen Luftkanal (34, 38) zu schliessen, um den Durchgangsbereich (2b) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abzudichten.
 5. Gebäudesystem (1) nach Anspruch 4, wobei die Bedieneinheit (8) nach einer zweiten Benutzereingabe ein zweites Steuersignal erzeugt, wobei die Steuereinrichtung (12) bei Empfang des zweiten Steuersignals die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) ansteuert, um die Tür (4) in die geöffnete Position zu bewegen.
 6. Gebäudesystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ausserdem aufweisend eine Rücksetzeinrichtung (10), die mit der Steuereinrichtung (12) kommunikativ gekoppelt ist, wobei die Rücksetzeinrichtung (10) in einem Gebäude in einer Brandmeldezentrale angeordnet ist und ausgestaltet ist, in einem Brandfall ein drittes Steuersignal zu erzeugen, wobei die Steuereinrichtung (12) bei Empfang des dritten Steuersignals den Lüftungsmodus beendet und die Aktuatoreinheit (14) ansteuert, den mindestens einen Luftkanal (34, 38) zu schliessen, um den Durchgangsbereich (2b) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abzudichten.
 7. Gebäudesystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (12) ausgestaltet ist, den Lüftungsmodus nur dann zu aktivieren, wenn eine Person in der Gebäudezone (22, 24) anwesend ist, in der der mindestens eine Sensor (6a) angeordnet ist.
 8. Gebäudesystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Tür (4) des Gebäudetürsystems (1) eine Schiebetür (4), eine Schwenktür oder eine Drehtür ist, die in der Rahmenstruktur (2) durch die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position bewegbar sind, wobei die Schiebetür (4) in der Rahmenstruktur (2) durch die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) zwischen der geschlossenen Position und der geöffneten Position entlang einer Schiebeachse (x) verschiebbar ist.
 9. Gebäudesystem (1) nach Anspruch 8, wobei die Steuereinrichtung (12) ausgestaltet ist, in der geschlossenen Position die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) anzusteuern, die Schiebetür (4) mit einer Kraft gegen die Rahmenstruktur (2) zu drücken, um den mindestens einen Luftkanal (34) zu schliessen, wobei die Steuereinrichtung (12) ausserdem ausgestaltet ist, im Lüftungsmodus die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) anzusteuern, die Kraft gegen die Rahmenstruktur (2) zu reduzieren, um den mindestens einen Luftkanal (34) freizugeben.
 10. Gebäudesystem (1) nach Anspruch 8, wobei der mindestens einen Luftkanal (38) mindestens eine Lüftungsöffnung (38) in der Schiebetür (4) umfasst, wobei die Lüftungsöffnung (38) in einem Bereich einer Stirnseite (30) der Schiebetür (4) angeordnet ist und einen festgelegten Abstand zur Stirnseite

(30) hat, wobei die Stirnseite (30) in der geöffneten Position in den Durchgangsbereich (2b) zeigt und in der geschlossenen Position um mindestens den festgelegten Abstand in die Rahmenstruktur (2) hineinreicht, wobei die Lüftungsöffnung (38) durch die Rahmenstruktur (2) verschlossen ist, wobei die Steuereinrichtung (12) ausgestaltet ist, im Lüftungsmodus die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) anzusteuern, die Schiebetür (4) um den festgelegten Abstand zu verschieben, um die Lüftungsöffnung (38) freizugeben.

11. Verfahren zum Betreiben eines Gebäudesystems (1) nach einem der Ansprüche 1 - 10, aufweisend:

Vergleichen einer vom Sensor (6a) gemessenen Konzentration des Luftbestandteils mit dem festgelegten Konzentrationsschwellenwert; und Ansteuern der elektromechanischen Aktuatoreinheit (14) durch die Steuereinrichtung (12) gemäss dem Lüftungsmodus der Steuereinrichtung (12), wenn die Konzentration des Luftbestandteils den festgelegten Konzentrationsschwellenwert erreicht und die Tür (4) in der geschlossenen Position ist, um den mindestens einen Luftkanal (34, 38) für eine Luftzirkulation zwischen der ersten Gebäudezone (22) und der zweiten Gebäudezone (24) freizugegeben, wobei im Lüftungsmodus die Tür (4) gegen ein Öffnen gesichert ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem die vom Sensor (6a) gemessene Konzentration des Luftbestandteils mit dem festgelegten Konzentrationsschwellenwert durch die Sensoreinrichtung (6) verglichen wird, wobei die Sensoreinrichtung (6) den festgelegten Konzentrationsschwellenwert speichert, und bei dem durch die Sensoreinrichtung (6) ein Grenzwertsignal erzeugt und zur Steuereinrichtung (12) übermittelt wird, wenn der gemessene Konzentrationsmesswert den Konzentrationsschwellenwert erreicht, oder bei dem die vom Sensor (6a) gemessene Konzentration des Luftbestandteils mit dem festgelegten Konzentrationsschwellenwert durch die Steuereinrichtung (12) verglichen wird, wobei die elektromechanische Aktuatoreinheit (14) durch die Steuereinrichtung (12) angesteuert wird, wenn der gemessene Konzentrationsmesswert den Konzentrationsschwellenwert erreicht.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 - 12, ausserdem aufweisend:

Erzeugen eines ersten Steuersignals durch eine Bedieneinheit (8) bei einer ersten Benutzereingabe, die mit der Steuereinrichtung (12) kommunikativ gekoppelt ist, Beenden des Lüftungsmodus durch die Steuer-

einrichtung (12) bei Empfang des ersten Steuersignals und

Ansteuern der Aktuatoreinheit (14), den mindestens einen Luftkanal (34, 38) zu schliessen, um den Durchgangsbereich (2b) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abzudichten.

14. Verfahren nach Anspruch 13, ausserdem aufweisend Erzeugen eines zweiten Steuersignals durch die Bedieneinheit (8) nach einer zweiten Benutzereingabe, und Ansteuern der Aktuatoreinheit (14) durch die Steuereinrichtung (12) bei Empfang des zweiten Steuersignals, um die Tür (4) in die geöffnete Position zu bewegen.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 - 14, ausserdem aufweisend Erzeugen eines dritten Steuersignals durch eine Rücksetzeinrichtung (10), die mit der Steuereinrichtung (12) kommunikativ gekoppelt ist, wobei die Rücksetzeinrichtung (10) in einem Gebäude in einer Brandmeldezentrale angeordnet ist, Beenden des Lüftungsmodus durch die Steuereinrichtung (12) bei Empfang des dritten Steuersignals und Ansteuern der Aktuatoreinheit (14), die Kraft gegen die Rahmenstruktur (2) zu erhöhen, um den Durchgangsbereich (2b) für eine Luftzirkulation im Wesentlichen abzudichten.

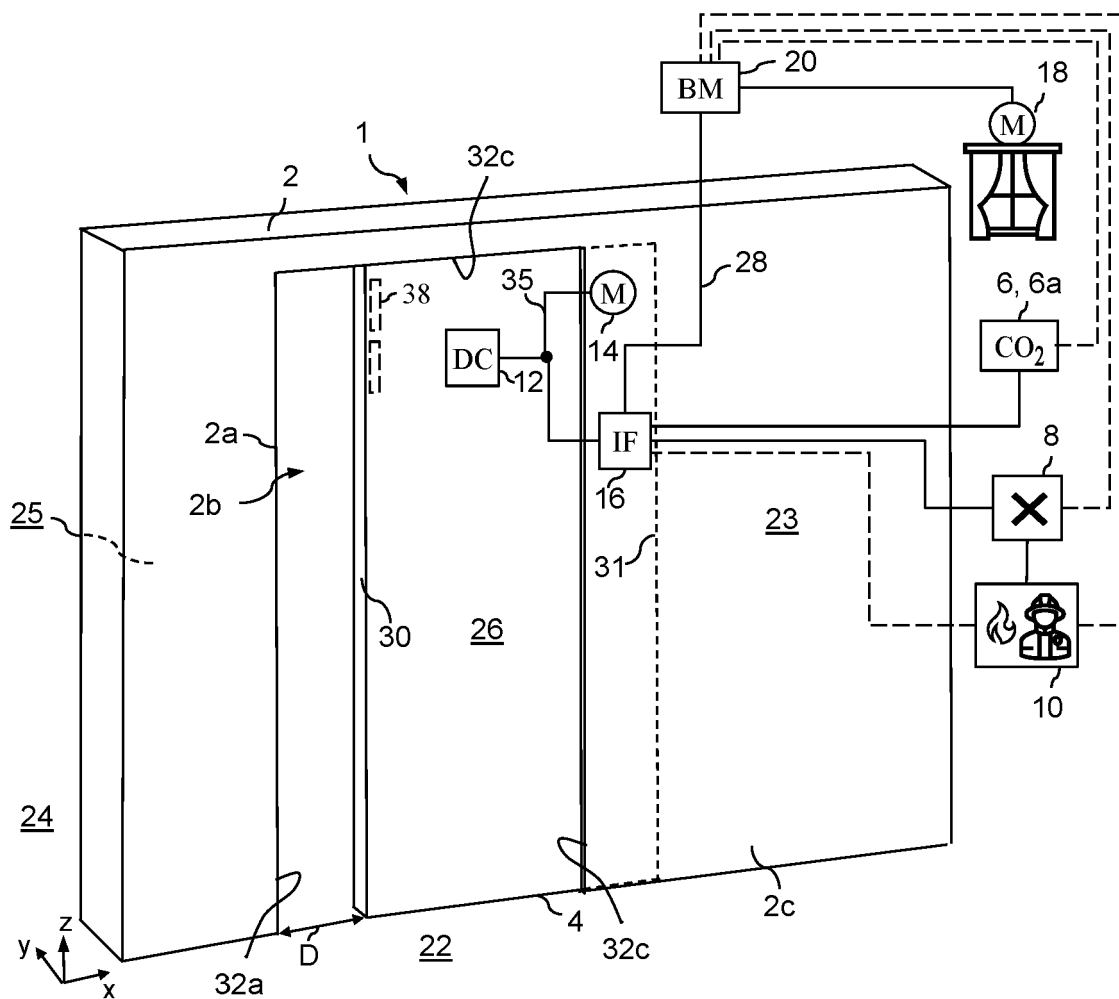


Fig. 1

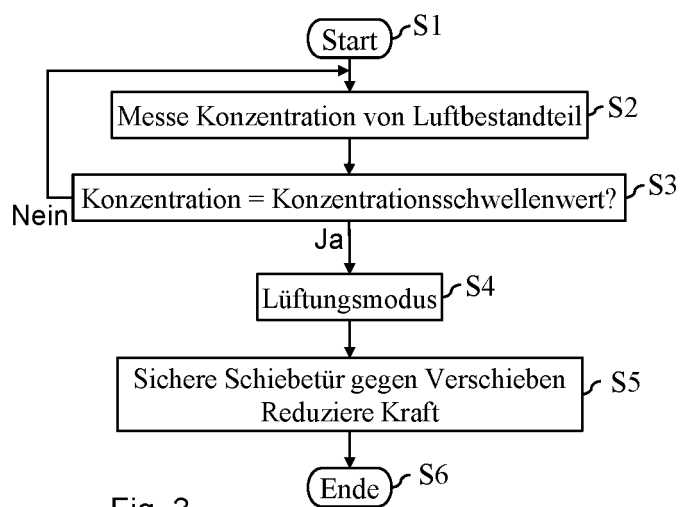
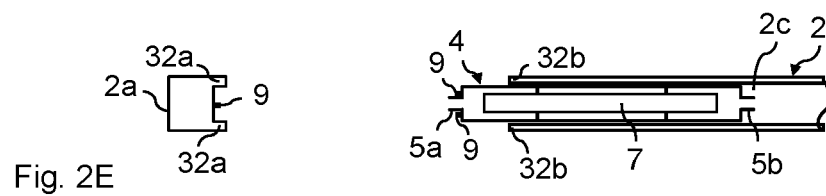
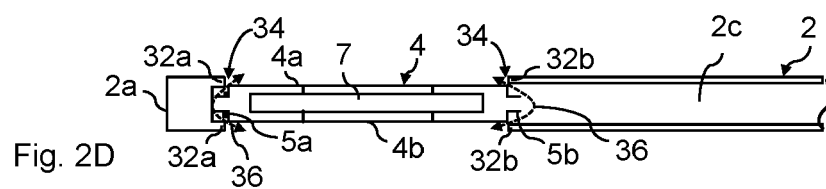
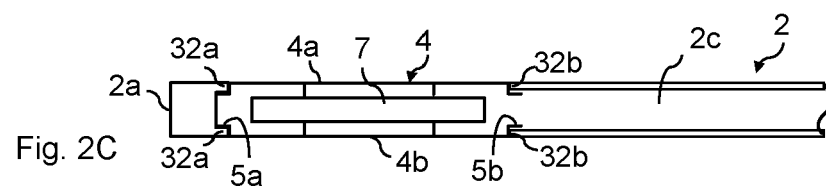
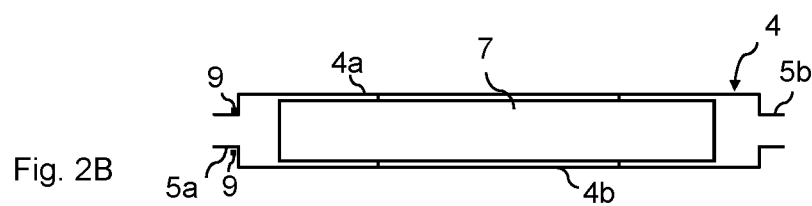
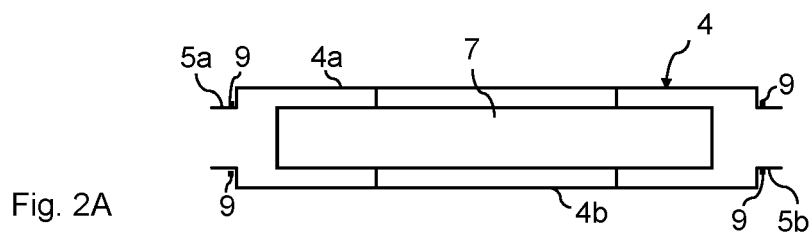


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 16 7446

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2019/195488 A1 (HALL LABS LLC [US]) 10. Oktober 2019 (2019-10-10)	1-6,8, 11-15	INV. E05F15/72
Y	* Absätze [0040], [0043], [0138] - [0148], [0159], [0194] - [0198], [0229], [0265]; Ansprüche; Abbildungen *	9,10	E05F15/611 E05F15/632 E05F15/71 E05D15/56
X	WO 2024/211943 A1 (BLUM GMBH JULIUS [AT]) 17. Oktober 2024 (2024-10-17) * Seite 11, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 18 * * Seite 26, Zeile 8 - Zeile 15 * * Seite 17, Zeilen 9-12; Ansprüche; Abbildungen *	1-5, 11-14	
X	EP 1 783 314 A1 (ARCHI M E D E S SARL [FR]) 9. Mai 2007 (2007-05-09) * Absätze [0005], [0025] - [0027], [0033] - [0034], [0048] - [0051], [0068] - [0075]; Ansprüche; Abbildungen *	1-5,7,8, 11-14	
Y	EP 2 574 716 B1 (HAUTAU GMBH [DE]) 9. März 2016 (2016-03-09) * Ansprüche; Abbildungen *	9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05F E05D E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		22. Juli 2025	Witasse-Moreau, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 16 7446

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

22-07-2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
	WO 2019195488	A1	10-10-2019	US	2019309561 A1		10-10-2019	
15				WO	2019195488 A1		10-10-2019	
	WO 2024211943	A1	17-10-2024	AT	527102 A1		15-10-2024	
				WO	2024211943 A1		17-10-2024	
	EP 1783314	A1	09-05-2007	KEINE				
20	EP 2574716	B1	09-03-2016	DE	102011054130 A1		04-04-2013	
				EP	2574716 A2		03-04-2013	
				PL	2574716 T3		31-08-2016	
25								
30								
35								
40								
45								
50								
55								

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2876241 A [0002]
- EP 2876241 B1 [0035]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **ZAINAB YUNUSA**. Gas Sensors: A Review. *Sensors & Transducers*, April 2014, vol. 168 (4), 61-75 [0025]