



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2016 Patentblatt 2016/51

(51) Int Cl.:
F24F 13/02 ^(2006.01) **F24F 13/072** ^(2006.01)
F24F 13/078 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16168247.1**

(22) Anmeldetag: **04.05.2016**

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

(30) Priorität: **15.06.2015 DE 202015103138 U**

(71) Anmelder: **Caverion Deutschland GmbH**
80992 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Felser, Hans**
52080 Aachen (DE)
• **Schweinheim, Claus**
50996 Köln (DE)
• **Kühn, Werner**
84166 Adlkofen (DE)
• **Qvarngard, Carina**
182 38 Danderyd (SE)

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
Bauer Wagner Priesmeyer
Patent- und Rechtsanwälte
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)

(54) **SET ZUR BELÜFTUNG EINES RAUMES**

(57) Die vorliegende Anmeldung betrifft einen Raum mit einem lang gestreckten Set (1) zur Belüftung des Raums, insbesondere eines Labors, umfassend mindestens einen Primärluftanschluss (2), mittels dessen dem Set (1) Primärluft zuführbar ist, mindestens zwei in einem Deckenbereich des Raums angeordnete Deckenmodule (3) und mindestens ein in dem Deckenbereich (3) des Raums angeordnetes Verbindungsmodul (4), wobei eine senkrecht zu einer Längsachse (5) des Sets (1) gemessene Breite (6) des Sets (1) mindestens doppelt so groß ist wie eine senkrecht zu der Längsachse (5) sowie senkrecht zu der Breite (6) gemessene Höhe (7) des Sets (1), die Deckenmodule (3) jeweils aufweisend mindestens einen von Wandungen (8) räumlich begrenzten Deckenraum (9), mindestens eine Lufteintrittsöffnung (10) zur Einleitung von Luft in den Deckenraum (9) und mindestens eine Luftaustrittsöffnung (11) zur Einleitung von Luft aus dem Deckenraum (9) in den zu belüftenden Raum, wobei die Luftaustrittsöffnung (11) in einer seitlichen Wandung (12) des jeweiligen Deckenmoduls (3) angeordnet ist, das Verbindungsmodul (4) umfassend mindestens einen räumlich begrenzten Verbindungsraum (13), mindestens zwei Luftöffnungen (14) zur Einleitung von Luft in den Verbindungsraum (13) und/oder Auslei-

tung von Luft aus dem Verbindungsraum (13) heraus, wobei mindestens eine Wandung (8) jeweils eines Deckenmoduls (3) und das Verbindungsmodul (4) jeweils mindestens einen Überströmquerschnitt (16) aufweisen, mittels deren zumindest mittelbar Luft zwischen dem jeweiligen Deckenraum (9) und einem jeweils korrespondierenden Verbindungsraum (13) leitbar ist, wobei ein unmittelbarer Übertritt von Luft aus dem Verbindungsraum (13) in den zu belüftenden Raum zumindest im Wesentlichen unterbunden ist.

Um ein Set bereitzustellen, das unter Einsatz vergleichsweise geringer finanzieller Mittel eine zuverlässige Belüftung eines lang gestreckten Raumes, insbesondere eines Laborraums, ermöglicht, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Deckenmodule (3) und das mindestens eine Verbindungsmodul (4) in Längsrichtung des Sets (1) betrachtet derart strömungstechnisch betrachtet hintereinander anzuordnen, dass ein Luftteilchen ausgehend von einem ersten Deckenmodul (3) ausschließlich mittels Durchströmung des Verbindungsmoduls (4) in ein weiteres Deckenmodul (3) leitbar ist.

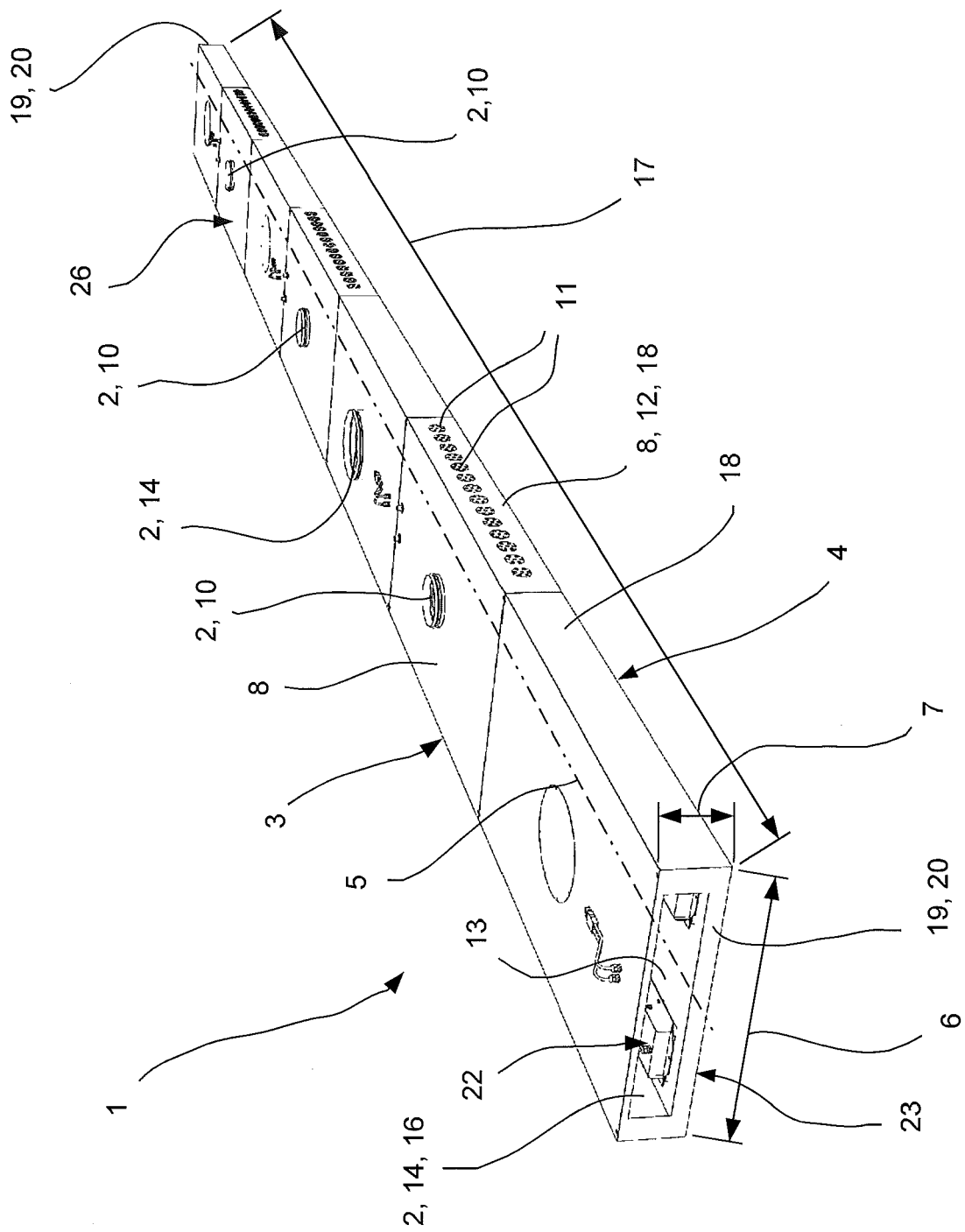


Fig. 1

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Raum mit einem lang gestreckten Set zur Belüftung des Raums, insbesondere eines Labors, umfassend

- mindestens einen Primärluftanschluss, mittels dessen dem Set Primärluft zuführbar ist,
- mindestens zwei in einem Deckenbereich des Raums angeordnete Deckenmodule und
- mindestens ein in dem Deckenbereich des Raums angeordnetes Verbindungsmodul,

wobei vorzugsweise eine senkrecht zu einer Längsachse des Sets gemessene Breite des Sets mindestens doppelt so groß ist wie eine Höhe des Sets, die Deckenmodule jeweils aufweisend

- mindestens einen von Wandungen räumlich begrenzten Deckenraum,
- mindestens eine Lufteintrittsöffnung zur Einleitung von Luft in den Deckenraum und
- mindestens eine Luftaustrittsöffnung zur Einleitung von Luft aus dem Deckenraum in den zu belüftenden Raum, wobei mindestens eine Luftaustrittsöffnung in einer seitlichen Wandung des jeweiligen Deckenmoduls angeordnet ist,

das Verbindungsmodul umfassend

- mindestens einen räumlich begrenzten Verbindungsraum,
- mindestens zwei Luftöffnungen zur Einleitung von Luft in den Verbindungsraum und/oder Ausleitung von Luft aus dem Verbindungsraum heraus,

wobei mindestens eine Wandung jeweils eines Deckenmoduls und das Verbindungsmodul jeweils mindestens einen Überströmquerschnitt aufweisen, mittels deren zumindest mittelbar, vorzugsweise unmittelbar, Luft zwischen den Modulen leitbar ist, wobei ein unmittelbarer Übertritt von Luft aus dem Verbindungsraum in den zu belüftenden Raum zumindest im Wesentlichen unterbunden ist.

[0002] Unter einem "Deckenbereich" wird ein Bereich eines Raumes verstanden, der sich in vertikaler Richtung betrachtet in der Umgebung der Raumdecke des jeweiligen Raumes befindet. Der Deckenbereich eines Raumes erstreckt sich insbesondere innerhalb 1 m, vorzugsweise innerhalb von 50 cm, unterhalb der Raumdecke.

[0003] Der "Verbindungsraum" des Verbindungsmoduls

beschreibt im Wesentlichen einen Raum, der sich zur Leitung von Luft eignet. Hierbei ist es grundsätzlich unerheblich, in welcher Form der Verbindungsraum ausgestaltet ist, beispielsweise in Form eines rotationssymmetrischen oder eckigen Korpus. Typischerweise ist der Verbindungsraum ebenso wie der Deckenraum von Wandungen eingefasst, insbesondere von einem Bodenteil, einem Deckenteil sowie vier seitlichen Wandungen. Der Verbindungsraum ermöglicht eine gerichtete Strömung eines Luftvolumenstroms, wobei insbesondere mittels eines Verbindungsraums eine strömungstechnische Verbindung herstellbar ist. Eine solche ist dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche Luft, die ausgehend von einem ersten Bereich in den Verbindungsraum einströmt, zumindest im Wesentlichen vollständig wieder aus dem Verbindungsraum in einen weiteren Bereich überströmt, sodass der Verbindungsraum auf diese Weise die besagten Bereiche miteinander "verbindet".

[0004] Die "Überströmquerschnitte" dienen dazu, Luft zwischen dem oder den Verbindungsräumen und den Deckenräumen auszutauschen. Hierbei ist es grundsätzlich nicht erforderlich, dass jeweils ein Überströmquerschnitt eines Deckenmoduls mit einem Überströmquerschnitt eines Verbindungsmoduls korrespondiert; stattdessen ist es ebenso denkbar, dass Überströmquerschnitte zweier Deckenräumen miteinander korrespondieren und beispielsweise lediglich ein Deckenraum mit einem Verbindungsraum zusammenwirkt.

[0005] In Abgrenzung zum Verbindungsmodul umfasst ein Deckenmodul mindestens eine Luftaustrittsöffnung, insbesondere eine Vielzahl von Luftaustrittsöffnungen. Mittels dieser Luftaustrittsöffnungen sind die Deckenmodule dazu geeignet, eine in das Set eingeleitete Primärluft an den zu belüftenden Raum abzugeben. Das Verbindungsmodul bzw. die Verbindungsmodule sind hingegen planmäßig nicht mit Luftaustrittsöffnungen einer solchen Art bestückt, die dazu geeignet sind, Luft unmittelbar aus einem jeweiligen Verbindungsraum in den zu belüftenden Raum zu leiten. Stattdessen dient ein Verbindungsmodul zumindest in erster Linie, vorzugsweise vollständig, der strömungstechnischen Verbindung mindestens zweier Deckenmodule.

[0006] Hierbei versteht sich, dass vernachlässigbare Öffnungen eines Verbindungsraums unschädlich sind; entscheidend ist, dass mit der Verbindungsmodule kein planmäßiger, unmittelbarer Eintrag von Primärluft in den zu belüftenden Raum stattfindet, der einen nennenswerten Anteil des gesamten, dem Set zugeleiteten Primärluftstroms ausmacht. Insbesondere sind sämtliche Verbindungsmodule zusammen nicht in der Lage, mehr als 10 %, vorzugsweise nicht mehr als 5 %, der gesamten Primärluftenergiemenge an den zu belüftenden Raum abzugeben.

Stand der Technik

[0007] Sets der eingangs beschriebenen Art sind im Stand der Technik bereits weitläufig bekannt. Sie kom-

men insbesondere in Laboratorien zum Einsatz, die der Untersuchung von Stoffen, Organismen und dergleichen dienen.

[0008] Beispielsweise aus der EP 2 846 108 A1 ist ein Labormodul bekannt, dass zur Belüftung eines Laborraums geeignet ist. Dieses Labormodul ist unterhalb einer Raumdecke des jeweiligen Laborraums angeordnet und wirkt insbesondere in Form eines Induktionsauslasses. Derartige Induktionsauslässe erstrecken sich über eine gewisse Länge unterhalb der Decke des zu belüftenden Raumes.

[0009] Aufgrund der typischerweise aufwendigen Ausstattung dieser Induktionsauslässe ist das Investitionsvolumen bei der Einrichtung eines entsprechenden Raumes vergleichsweise hoch. Dies ist insbesondere dann problematisch, wenn es sich bei dem zu belüftenden Raum um einen lang gestreckten Raum handelt, der an verschiedenen, voneinander beabstandeten Stellen zu belüften ist. Insbesondere in Laborräumen, jedoch auch in anderen lang gestreckten Räumen, besteht häufig das Bedürfnis, eine gezielte Belüftung des jeweiligen Raumes an bestimmten Stellen, typischerweise über die gesamte Länge des Raumes, zu bewirken.

[0010] Die Installation eines durchgehenden Labormoduls gemäß der vorgenannten Offenlegungsschrift ist für einen solchen Anwendungsfall in der Regel zu kostenintensiv.

Aufgabe

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, ein Set bereitzustellen, das unter Einsatz vergleichsweise geringer finanzieller Mittel eine zuverlässige Belüftung eines lang gestreckten Raumes, insbesondere eines Laborraums, ermöglicht.

Lösung

[0012] Die zugrunde liegende Aufgabe wird ausgehend von einem Set der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Deckenmodule und das mindestens eine Verbindungsmodul in Längsrichtung des Sets betrachtet hintereinander angeordnet sind, wobei ein Luftteilchen - ohne das Set zu verlassen - ausgehend von einem der Deckenmodule ausschließlich mittels Durchströmung des Verbindungsmoduls in das andere Deckenmodul leitbar ist.

[0013] Die Anordnung der Deckenmodule und des mindestens einen Verbindungsmoduls "hintereinander" ist im Sinne der vorliegenden Anmeldung räumlich zu verstehen. Das heißt, dass die Deckenmodule und das Verbindungsmodul in einer grundsätzlich beliebigen Konfiguration räumlich in Reihe angeordnet sind.

[0014] Das erfindungsgemäße Set hat viele Vorteile. Insbesondere ist es mittels des Sets im Vergleich zum Stand der Technik besonders kostengünstig möglich, Primärluft bzw. Zuluft ausgehend von einem Primärluftanschluss über eine Länge des zu belüftenden Raumes

zu verteilen. Das mindestens eine Verbindungsmodul, das eine Verbindung zwischen mindestens zwei Deckenmodulen herstellt, dient gewissermaßen dazu, die Luft über die Länge bzw. in Längsrichtung des Sets zu leiten, ohne dass hierzu ein kostenintensives Deckenmodul vorgehalten werden muss. Ein Verbindungsmodul ist nämlich im Vergleich zu einem Deckenmodul im Hinblick auf die notwendigen Investitionskosten besonders günstig, da es einen gegenüber den Deckenmodulen beschränkten Funktionsumfang aufweist. Insbesondere dient ein Verbindungsmodul gemäß vorstehender Erläuterung nicht der unmittelbaren Belüftung des zu belüftenden Raums und umfasst demzufolge in der Regel keine Luftaustrittsöffnungen, Wärmetauscher oder sonstige, für ein Deckenmodul typische Einrichtungen.

[0015] Die beschriebene Anordnung der Deckenmodule und des mindestens einen Verbindungsmoduls beschreibt in strömungstechnischer Hinsicht gewissermaßen eine Reihenschaltung der zwei genannten Module. Das heißt, dass ein fiktives Luftteilchen, das von einem Ende des Sets zu dem gegenüberliegenden Ende des Sets strömt und dabei das Set nicht verlässt, in jedem Fall durch sämtliche Module des Sets hindurch strömen muss. Gleichwohl ist es denkbar, dass der Primärluftanschluss des Sets in einem Mittelbereich desselben angeordnet ist, sodass sich die Primärluft ausgehend von dem Primärluftanschluss in zwei entgegengesetzte Richtungen entlang der Längsachse des Sets innerhalb des Sets verteilt. Hieraus ergibt sich, dass die Durchströmung sämtlicher Module vor einem Eintritt der Luft in den zu belüftenden Raum nicht zwingend notwendig ist.

[0016] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sets sind miteinander korrespondierende Überströmquerschnitte jeweils benachbarter Module unmittelbar miteinander verbunden, sodass ein fiktives Luftteilchen ausgehend beispielsweise von einem Deckenraum beim Überströmen der Überströmquerschnitte unmittelbar in den angrenzenden Verbindungsraum eintritt. Mit anderen Worten besteht zwischen den einander zugewandten Überströmquerschnitten benachbarter Module vorteilhafterweise kein separates Verbindungsbauteil. Stattdessen gehen die einzelnen Module des Sets gewissermaßen "nahtlos" ineinander über.

[0017] Um die vorteilhafte Wirkung der Reihenschaltung mehrerer Module vollständig zum Tragen zu bringen, ist das erfindungsgemäße Set insbesondere dann von Vorteil, wenn dessen Länge mindestens 3 m, vorzugsweise mindestens 5 m, weiter vorzugsweise mindestens 7 m, beträgt. Es versteht sich dabei, dass bei einem umso längeren Set die Ersparnis durch den Einsatz eines oder insbesondere mehrerer Verbindungsmodule entsprechend ansteigt.

[0018] Weiterhin sind solche Sets von Vorteil, deren Breite im Bereich zwischen 500 mm und 1300 mm, vorzugsweise zwischen 600 mm und 1200 mm, weiter vorzugsweise zwischen 700 mm und 1100 mm, liegt. Derartige Abmessungen sind insbesondere im Hinblick auf die Verwendbarkeit der zur Belüftung des Raumes vor-

gesehenen Deckenmodule vorteilhaft.

[0019] Weiterhin kann es besonders von Vorteil sein, wenn die Höhe des Sets im Bereich zwischen 50 mm und 400 mm, vorzugsweise zwischen 100 mm und 350 mm, weiter vorzugsweise zwischen 150 mm und 300 mm, liegt. Im Hinblick auf ein Verhältnis zwischen der Breite und der Höhe des Sets ist es von Vorteil, wenn die Breite die Höhe um mindestens das 1,0-fache, vorzugsweise mindestens das 1,5-fache, weiter vorzugsweise das 2-fache, übersteigt.

[0020] Die genannten Abmessungen sind für eine Strömung der Primärluft innerhalb des Sets bzw. innerhalb der Module des Sets besonders vorteilhaft.

[0021] Das erfindungsgemäße Set weiter ausgestaltend sind senkrecht zu der Längsachse des Sets geführte Außenquerschnitte durch jeweils ein Deckenmodul und das Verbindungsmodul zumindest im Wesentlichen gleich groß. Mit anderen Worten finden bei einem Übergang zwischen zwei Deckenmodulen, von einem Deckenmodul zu einem Verbindungsmodul oder zwischen zwei Verbindungsmodulen vorteilhafterweise keine Querschnittsprünge statt. Ein derartiges Set weist insgesamt über dessen Länge betrachtet einen zumindest im Wesentlichen konstanten Außenquerschnitt auf.

[0022] Der Begriff "Außenquerschnitt" beschreibt hierbei gewissermaßen eine Einhüllende des jeweils geschnittenen Bauteils. Es versteht sich, dass in einem Fugenbereich, der sich zwischen aneinander grenzenden Stoßseiten benachbarter Module erstreckt, ein entsprechender Außenquerschnitt des Sets auf einer geringen Länge, beispielsweise auf wenigen Millimetern, verengt. Dies ist für einen "im Wesentlichen" konstanten Außenquerschnitt im Sinne der vorstehenden Beschreibung unschädlich.

[0023] Der Vorteil eines im Querschnitt zumindest im Wesentlichen, vorteilhafterweise vollständig, gleichmäßigen Sets liegt vor allem darin begründet, dass eine Luftströmung innerhalb des Sets zumindest im Wesentlichen einschnürungsfrei stattfinden kann. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass bei einem konstanten Außenquerschnitt der jeweiligen Module entsprechende Strömungsquerschnitte innerhalb der Module ebenfalls vergleichsweise konstant ausgebildet sind. Hieraus ergibt sich, dass zwischen den Modulen strömende Luft kaum, vorteilhafterweise gar nicht, unterschiedlichen bzw. sich wechselnden Strömungsbedingungen ausgesetzt ist. Insbesondere liegen keine wesentlichen Einschnürungen des Strömungsquerschnitts und eine damit einhergehende Beschleunigung und anschließende Abbremsungen eines Luftvolumenstroms vor.

[0024] Außerdem ist es für die Verbindung aneinander grenzende Module vorteilhaft, wenn diese denselben Außenquerschnitt aufweisen. Insbesondere ist es ohne weiteres möglich, aneinander stoßende Stirnwände mittels kraftschlüssigen Verbindungen, insbesondere mittels Verschraubungen, aneinander zu koppeln. Weiterhin ist es für den optischen Eindruck des Sets insgesamt vorteilhaft, wenn sich letzteres im Wesentlichen rück-

sprungfrei über die gesamte Länge erstreckt.

[0025] Vorteilhafterweise umfasst das erfindungsgemäße Set eine Mehrzahl von Verbindungsmodulen, wobei vorzugsweise die Deckenmodule und die Verbindungsmodule in einem gleichmäßigen Muster angeordnet sind. Hierbei ist insbesondere ein alternierendes Muster, bei dem wechselweise immer ein Deckenmodul und ein Verbindungsmodul entlang des Sets angeordnet werden, von Vorteil.

[0026] Hierbei ist es grundsätzlich unerheblich, ob ein stirnseitiges Endmodul, das heißt ein solches Modul, das einen endseitigen Abschluss des Sets an seinen Stirnseiten bildet, von einem Deckenmodul oder einem Verbindungsmodul gebildet ist. Insbesondere ist es denkbar, dass ein stirnseitiges Verbindungsmodul zum Anschluss an einen Primärluftanschluss dient, sodass die Primärluft ausgehend von dem Primärluftanschluss mittels des Verbindungsmoduls oder mittels mehrerer Verbindungsmodule zu einem ersten Deckenmodul geleitet wird.

[0027] Vorteilhafterweise umfasst das erfindungsgemäße Set mindestens drei Deckenmodule und mindestens zwei Verbindungsmodule, wobei die stirnseitigen Endmodule des Sets jeweils von Deckenmodulen gebildet sind. Die Anordnung mehrerer Verbindungsmodule erhöht den wirtschaftlichen Vorteil des erfindungsgemäßen Sets erheblich.

[0028] Im Hinblick auf die Ausbildung der einzelnen Module kann es besonders von Vorteil sein, wenn sowohl mindestens ein Deckenmodul, vorzugsweise sämtliche Deckenmodule, als auch mindestens ein Verbindungsmodul, vorzugsweise sämtliche Verbindungsmodule, jeweils vier seitliche Wandungen, nämlich zwei sich gegenüberliegende und parallel zur Längsachse des Sets verlaufende Seitenwandungen und zwei sich gegenüberliegende Stirnwandungen, aufweisen. Hierbei ist es besonders von Vorteil, wenn die Überströmquerschnitte in den Stirnwandungen angeordnet sind, sodass eine strömungstechnische Verbindung zwischen benachbarten Modulen bereits alleine dadurch hergestellt werden kann, dass die entsprechenden Module an einander zugewandten Stirnwandungen miteinander verbunden werden.

[0029] Hierbei ist es besonders von Vorteil, wenn sämtliche Stirnwandungen der Module unabhängig von ihrer Einbausituation in dem Set jeweils einen Überströmquerschnitt aufweisen. Diese Gleichmäßigkeit ist im Hinblick auf eine einfache Lagerhaltung und eine entsprechend einfache Produktion besonders vorteilhaft. Hierbei versteht es sich, dass Endstirnseiten des Sets, an denen das Set gewissermaßen anfängt bzw. endet, verschlossen sein sollten, sodass ein unmittelbarer Übertritt von Luft aus einem jeweiligen stirnseitigen Endmodul durch den jeweiligen Überströmquerschnitt hindurch in den zu belüftenden Raum unterbunden ist. Hierfür ist es besonders vorteilhaft, wenn das Set mindestens ein Deckelement umfasst, mittels dessen ein entsprechender Überströmquerschnitt an einer Endstirnseite des Sets verschließbar bzw. verschlossen ist.

[0030] Die gleichmäßige Bauform der Deckenmodule und der Verbindungsmodule ist im Hinblick auf deren Produktion besonders vorteilhaft, da ein maximales Maß an Gleichteilen bei den Deckenmodulen und den Verbindungsmodulen erreicht werden kann.

[0031] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sets übernimmt mindestens ein Verbindungsmodul, vorzugsweise sämtliche Verbindungsmodule, neben einer reinen Luftleitfunktion weitere Aufgaben, insbesondere die Aufnahme von mindestens einer Leuchteinheit. Eine derartige Leuchteinheit ist dazu geeignet, den zu belüftenden Raum zu beleuchten. Idealerweise umfasst ein einziges Verbindungsmodul mehrere Leuchteinheiten, wobei es sich bei diesen Leuchteinheiten vorzugsweise um lang gestreckte Lampen handelt, die sich parallel zur Längsachse des Sets über zumindest einen wesentlichen Teil der Länge des jeweiligen Verbindungsmoduls erstrecken. Als Leuchtmittel ist die Verwendung von LEDs besonders vorteilhaft, da diese lediglich einen geringen Wärmeeintrag in das Set bewirken und somit eine in der Regel gewünschte Kühlleistung des Sets lediglich in einem vernachlässigbaren Rahmen verringern.

[0032] Die Anordnung einer oder mehrerer Leuchteinheiten in dem Set ist schon alleine aus dem Grund vorteilhaft, dass eine separate Installation von Leuchtmitteln in dem zu belüftenden Raum nicht notwendig ist. Die Anordnung des bzw. der Leuchtmittel in dem oder den Verbindungsmodulen ist zudem vorzuziehen, da die Verbindungsmodule hierfür den notwendigen Raum aufweisen, während in den Deckenmodulen womöglich weitere Einbauten vorhanden sind, die den Einbau einer Leuchteinheit zumindest erschweren.

[0033] Im Hinblick auf eine möglichst günstige Funktionsweise der Deckenmodule ist es besonders von Vorteil, wenn mindestens ein Deckenmodul, vorzugsweise sämtliche Deckenmodule, eine Vielzahl von Luftaustrittsöffnungen aufweist bzw. aufweisen. Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Luft zu zwei gegenüberliegenden Seiten aus einem jeweiligen Deckenmodul austreten kann, das heißt mindestens eine Luftaustrittsöffnung an jeweils einer Längsseite eines Deckenmoduls angeordnet ist. Idealerweise umfasst ein einziges Deckenmodul insgesamt mindestens 10, vorzugsweise mindestens 20, weiter vorzugsweise mindestens 30, Luftaustrittsöffnungen. Die Vielzahl von Luftaustrittsöffnungen erlaubt über die Länge des jeweiligen Deckenmoduls hinweg eine gleichmäßige Abströmung der Luft in den zu belüftenden Raum.

[0034] Um einen über die Länge des Sets gleichmäßigen Luftaustritt aus den Luftaustrittsöffnungen der Deckenmodule zu erzielen, ist es besonders von Vorteil, wenn das Set in mindestens einem Deckenraum, vorzugsweise in sämtlichen Deckenräumen, jeweils mindestens eine Drosseleinrichtung aufweist. Eine solche Drosseleinrichtung dient dazu, unabhängig von dem Ort des Primärluftanschlusses an dem Set eine gleichmäßige Abströmung der Primärluft über die gesamte Länge

des Sets hinweg zu erzielen. Die Drosseleinrichtung dient dabei gewissermaßen der Angleichung des Luftdrucks an allen mit der Drosseleinrichtung zusammenwirkenden Luftaustrittsöffnungen. Es versteht sich, dass in einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Sets sämtliche Luftaustrittsöffnungen aller vorhandenen Deckenmodule jeweils mit einer Drosseleinrichtung zusammenwirken.

[0035] In einer Ausgestaltung des Sets, in dem ein oder mehrere Deckenmodule an gegenüberliegenden seitlichen Wandungen Luftaustrittsöffnungen aufweisen, umfassen die Deckenmodule typischerweise zwei Drosseleinrichtungen in, nämlich jeweils eine an einer seitlichen Wandung.

[0036] Um die gewünschte Drosselwirkung zu erzielen, weist eine Drosseleinrichtung eine Mehrzahl von Strömungsöffnungen auf, wobei eine strömungstechnische Verbindung zwischen dem übrigen Deckenraum und dem Teil des Deckenraums, der sich strömungstechnisch betrachtet jenseits der Drosseleinrichtung befindet, ausschließlich in Form der Strömungsöffnungen vorliegt. Mit anderen Worten sind die jeweils betroffenen Luftaustrittsöffnungen des jeweiligen Deckenmoduls mittels der zugehörigen Drosseleinrichtung gewissermaßen von dem übrigen Deckenraum räumlich und strömungstechnisch abgeteilt.

[0037] Für die Versorgung des erfindungsgemäßen Sets mit Primärluft kann es besonders von Vorteil sein, wenn der Primärluftanschluss an einer Endstirnseite des Sets angeschlossen ist, sodass von einem Primärluftkanal ausgehende Luft in horizontale Richtung in das Set einströmt. Eine derartige Bauweise ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das erfindungsgemäße Set unmittelbar unter die Raumdecke gesetzt werden soll, so dass oberhalb des Sets kein oder lediglich ein kleiner Zwischenraum zwischen der Raumdecke und dem Set verbleibt. Außerdem bietet diese Anschlussmöglichkeit den Vorteil, dass der in das Set einströmende Primärluftstrom nicht innerhalb des Sets umgelenkt werden muss.

[0038] Zusätzlich oder alternativ zu dem beschriebenen Primärluftanschluss ist es ebenso denkbar, mindestens einen Primärluftanschluss an einer dem zu belüftenden Raum abgewandten Oberseite des Sets zu installieren, sodass von dem jeweiligen Primärluftkanal ausgehende Luft in vertikaler Richtung in das Set einströmt. Ein derartiger Anschluss kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn das Set besonders lang ausgeführt ist und ein Transport der Primärluft entsprechend ausgehend von den Primärluftkanal verkürzt werden soll. Dies kann dann besonders einfach erfolgen, indem der Primärluftanschluss möglichst mittig entlang des Sets angeordnet wird.

[0039] Es versteht sich, dass das erfindungsgemäße Set auch mit mehreren Primärluftanschlüssen zusammenwirken kann, wobei auch eine Mischung von endstirnseitigen und oberseitigen Primärluftanschlüssen denkbar ist.

[0040] Die für die Leistungsfähigkeit des erfindungsgemäßen Sets, insbesondere im Hinblick auf dessen mögliche Kühlleistung, kann es besonders von Vorteil sein, wenn mindestens ein Deckenmodul, vorzugsweise sämtliche Deckenmodule, mindestens einen Wärmetauscher aufweist bzw. aufweisen. Ein derartiger Wärmetauscher ist mit einem Wärmeträgermedium beschickbar. Hierbei kann es sich insbesondere um ein flüssiges Fluid, vorzugsweise Wasser, handeln.

[0041] Mittels eines derartigen Wärmetauschers ist es besonders einfach möglich, dem zu belüftenden Raum gewissermaßen thermische Energie zu entziehen, was dadurch gelingt, dass die Wärme des Raumes auf das Wärmeträgermedium übergeht und sodann mittels entsprechender Anschlussleitungen ausgehend von dem Wärmetauscher aus dem Raum heraus geführt wird.

[0042] Bereits allein durch die Beschickung eines solchen Wärmetauschers mit dem Wärmeträgermedium wird eine konvektive Luftströmung erzeugt, die durch den Temperatureinfluss des Wärmetauschers auf die jeweilige den Wärmetauscher umgebende Luft angetrieben wird. Für diesen Effekt ist es nicht erforderlich, dass Luft aktiv an dem Wärmetauscher entlang geführt wird.

[0043] Gleichwohl versteht sich, dass eine solche aktive Führung der Luft entlang eines jeweiligen Wärmetauschers dessen Leistung besonders steigern kann. Für die Ausbildung des bzw. der Deckenmodule kann es daher besonders vorteilhaft sein, wenn ein jeweiliges Deckenmodul mindestens eine Trennwand aufweist, die den Deckenraum des Deckenmoduls in einen Verteilraum und einen Konvektorraum unterteilt. Der Wärmetauscher ist bei dieser Einteilung in dem Konvektorraum untergebracht, wobei die Anordnung dann besonders effektiv arbeitet, wenn der Konvektorraum und mithin der Wärmetauscher unmittelbar an einer dem zu belüftenden Raum zugewandten Unterseite des jeweiligen Deckenmoduls angeordnet sind.

[0044] Mittels der beschriebenen Trennwand ist der Wärmetauscher zunächst räumlich von dem übrigen Deckenraum des jeweiligen Deckenmoduls abgeteilt. Für die Erzeugung einer Luftströmung zum "Betrieb" des Wärmetauschers ist es zudem von Vorteil, wenn die Trennwand eine Vielzahl von Öffnungen aufweist die vorteilhafterweise in Form von Induktionsdüsen ausgebildet sind. Derartige Öffnungen bilden eine Strömungsverbindung zwischen dem Verteilraum und den Konvektorraum, wobei der Verteilraum strömungstechnisch mittelbar oder unmittelbar mit dem Primärluftanschluss verbunden ist.

[0045] Die Öffnungen der Trennwand bewirken eine Luftströmung ausgehend von dem Verteilraum in den Konvektorraum, wobei die Öffnungen idealerweise derart angeordnet sind, dass die Luftströmung, die in den Konvektorraum eintritt, an dem Wärmetauscher entlang geführt wird. Im Betrieb des jeweiligen Deckenmoduls führt eine solche Strömung zu einem kühlen Luftstrom, der ausgehend von dem Deckenmodul an dessen Unterseite in den Raum abströmt. Um unangenehme Zu-

erscheinungen bei den in dem Raum befindlichen Personen zu vermeiden, wird der beschriebene kühle Luftstrom vorzugsweise derart umgelenkt, dass er ausgehend von der Unterseite des Deckenmoduls in eine horizontale Richtung in den Raum abströmt.

[0046] Im Zuge der Vorbeiführung einer Luftströmung an dem Wärmetauscher mittels der beschriebenen Öffnungen wird ein Unterdruck erzeugt, der zu einer Sogwirkung auf die in dem Raum befindliche Raumluft führt. Die aktive Beströmung des Wärmetauschers hat mithin zur Folge, dass eine Luftzirkulation innerhalb des zu belüftenden Raumes gesteigert wird.

[0047] Hierzu ist es besonders von Vorteil, wenn die Unterseite des jeweiligen Deckenmoduls, das den Wärmetauscher enthält, im Bereich des Wärmetauschers für eine Luftströmung geöffnet, insbesondere perforiert, ist, sodass Raumluft von der Unterseite des Deckenmoduls her in den Wärmetauscher eintreten kann. Ferner ist es besonders von Vorteil, wenn der Wärmetauscher lang gestreckt ausgeführt ist und sich parallel zur Längsachse des Sets in dem jeweiligen Deckenmodul erstreckt. Die zur Induktion der Raumluft genutzte Primärluftströmung, die durch die Öffnungen der Trennwand in den Konvektorraum einströmt, wird an der Unterseite des jeweiligen Deckenmoduls vorteilhafterweise mittels lang gestreckter, Schlitz förmiger Öffnungen aus dem Deckenmodul heraus geführt.

[0048] Diese Öffnungen bilden somit weitere Luftaustrittsöffnungen des jeweiligen Deckenmoduls, wobei diese Luftaustrittsöffnungen nicht in den Seitenwandungen des Deckenmoduls angeordnet sind, sondern in dessen Bodenteil. In einem Induktionsbetrieb, in dem der Wärmetauscher aktiv beströmt wird, werden vorzugsweise mindestens 60 % des insgesamt in das jeweilige Deckenmodul eingeleiteten Primärluftvolumenstroms mittels der seitlichen Lufteintrittsöffnungen und entsprechend höchstens 40 % durch die untere(n) Luftaustrittsöffnung(en) aus dem Deckenmodul ausgeleitet. Weiter vorzugsweise beträgt dieses Verhältnis 70 (seitlich) : 30 (unten), noch weiter vorzugsweise 80 (seitlich) : 20 (unten).

Ausführungsbeispiele

[0049] Das erfindungsgemäße Set ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Eine isometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Sets,

Fig. 2: Eine isometrische Ansicht eines Verbindungsmoduls des erfindungsgemäßen Sets und

Fig. 3: Eine isometrische Ansicht eines Deckenmoduls des erfindungsgemäßen Sets.

[0050] Ein Ausführungsbeispiel, das in den **Figuren 1 bis 3** dargestellt ist, umfasst ein erfindungsgemäßes Set

1, dass von insgesamt vier Verbindungsmodulen 4 und drei Deckenmodulen 3 gebildet ist. Die Verbindungsmodule 4 und die Deckenmodule 3 sind bei dem Set 1 in einem alternierenden Muster angeordnet. Die einzelnen Module 3, 4 sind räumlich betrachtet entlang einer Längsachse 5 des Sets 1 hintereinander angeordnet. Jeweils benachbarte Module 3, 4 sind unmittelbar aneinander angeschlossen, wobei einander zugewandte Stirnwandungen 19 in unmittelbarem Kontakt zueinander stehen. Die Module 3, 4 sind jeweils an den Stirnwandungen 19 miteinander in Kraft übertragener Weise verbunden, insbesondere verschraubt.

[0051] Eine Breite 6 des Sets 1 beträgt 900 mm, dessen Höhe 7 200 mm. Eine Länge 17 des Sets 1 beträgt in dem gezeigten Beispiel ca. 8 m.

[0052] Das erfindungsgemäße Set 1 umfasst eine Vielzahl von Primärluftanschlüssen 2, wobei in den Figuren kein Primärluftkanal dargestellt ist, der mit einem der Primärluftanschlüsse 2 zusammenwirkt. An einer Endstirnseite 20 weist das dort befindliche Verbindungsmodul 4 einen Überströmquerschnitt 16 auf, der hier in einem geöffneten Zustand dargestellt ist. Das heißt, dass der Überströmquerschnitt 16 nicht mittels eines Deckelements verschlossen ist. Der Überströmquerschnitt 16 des ersten Verbindungsmoduls 4, der eine Luftöffnung 14 darstellt, ist grundsätzlich auch als Primärluftanschluss 2 geeignet, mittels dessen aus einem Primärluftkanal in das Set 1 einströmende Primärluft horizontal in das Set 1 eintritt.

[0053] Die übrigen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel vorhandenen Primärluftanschlüssen 2 sind jeweils an Oberseiten 26 der Deckenmodule 3 und der Verbindungsmodule 4 positioniert. Im Hinblick auf die Deckenmodule 3 können sowohl ein jeweiliger Primärluftanschluss 2 als auch ein Überströmquerschnitt 16 als Lufteintrittsöffnung dienen. Mit anderen Worten ist es denkbar, einem Deckenmodul 3 auf zwei unterschiedlichen Wegen Primärluft zukommen zu lassen, nämlich entweder mittels eines Primärluftanschlusses 2 oder mittels eines oder mehrerer Überströmquerschnitte 16 bzw. Luftöffnungen 14.

[0054] Das zu den Deckenmodulen 3 Vorgesagte gilt analog ebenso für die Verbindungsmodule 4. Diese umfassen vergleichbar zu den Deckenmodulen 3 jeweils ein oberseitigen Primärluftanschluss 2 stirnrandseitige Luftöffnungen 14. Eine Zuführung von Luft zu den Verbindungsmodulen 4 ist demzufolge sowohl mittels den Luftöffnungen 14 bzw. den Überströmquerschnitt 16 als auch mittels des bzw. der Primärluftanschlüsse 2 möglich.

[0055] Sowohl die Verbindungsmodule 4 als auch die Deckenmodule 3 sind jeweils quaderförmig ausgebildet, das heißt sie weisen jeweils ein Deckenteil, ein Bodenteil sowie vier seitliche Wandungen 8, 12 auf. Die Wandungen 8 der Deckenmodule 3 begrenzen jeweils einen in **Figur 1** nicht dargestellten Deckenraum 9, während die Wandungen der Verbindungsmodule 4 einen Verbindungsraum 13 begrenzen. Eine Breite 6 sowie eine Höhe

7 der einzelnen Module 3, 4 sind jeweils identisch, sodass das gesamte Set 1 über dessen Länge 17 hinweg einen konstanten Außenquerschnitt aufweist. Mit anderen Worten sind äußere Flächen des Sets 1 im Wesentlichen rücksprungfrei.

[0056] Im Unterschied zu den Verbindungsmodulen 4 weisen die Deckenmodule 3 eine Vielzahl von Luftaustrittsöffnungen 11 auf. Diese sind jeweils in sich gegenüberliegenden Seitenwandungen 12 eines jeweiligen Deckenmoduls 3 angeordnet. In dem gezeigten Beispiel umfasst jedes der Deckenmodule 3 jeweils 28 Luftaustrittsöffnungen 11, wobei jeweils 14 Luftaustrittsöffnungen 11 an einer der sich gegenüberliegenden Seitenwandungen 18 angeordnet sind. Die Verbindungsmodule 4 umfassen keine vergleichbaren Luftaustrittsöffnungen. Folglich ist es den Verbindungsmodulen 4 nicht möglich, unmittelbar Primärluft ausgehend von dem jeweiligen Verbindungsraum 13 an den zu belüftenden Raum abzustrahlen.

[0057] Die Verbindungsmodule 4 weisen jeweils zwei lang gestreckte Leuchteinheiten 22 auf, die parallel zu der Längsachse 5 des Sets 1 ausgerichtet sind. Die Leuchteinheiten 22 umfassen in dem gezeigten Beispiel LEDs, wobei die Leuchteinheiten 22 an einer Unterseite 23 der Verbindungsmodule angeordnet sind, sodass sie Licht nach unten in den zu belüftenden Raum abstrahlen. Neben der durch die Leuchteinheiten 22 bewirkten Beleuchtungsfunktion haben die Verbindungsmodule 4 ausschließlich die Funktion, Luft zwischen Deckenmodulen 3 zu leiten bzw. Luft in ein Deckenmodul 3 einzuleiten. Hierbei ist es grundsätzlich denkbar, dass abweichend von dem in **Figur 1** gezeigten Muster mehrere Verbindungsmodule 4 aneinander grenzende und somit Luft zwischen zwei Deckenmodulen 3 über eine größere Distanz transportieren.

[0058] Eines der Verbindungsmodule 4 ist im Detail in **Figur 2** dargestellt. Auf der Oberseite 26 des Verbindungsmoduls 4 ist besonders gut der Primärluftanschluss 2 erkennbar. Dieser ist hier mittels eines Verschlusselements 15 verschlossen; er wird folglich als bei dem fertig installierten Set 1 nicht genutzt. An der Oberseite 26 des Verbindungsmoduls 4 ist weiterhin ein elektrischer Anschluss 21 installiert, mittels dessen die Leuchteinheiten 22 mit elektrischem Strom versorgbar sind. Die Stirnwandung 19 des Verbindungsmoduls 4 ist in einem geöffneten Zustand dargestellt, das heißt die Stirnwandung 19 ist nicht mittels eines Deckelements verschlossen. Die offene Stirnwandung 19 kann bei dem Verbindungsmodul 4 folglich als Luftöffnung 14 bzw. Überströmquerschnitt 16 dienen.

[0059] In **Figur 3** ist eines der Deckenmodule 3 des erfindungsgemäßen Sets 1 detailliert dargestellt. Das Deckenmodul 3 umfasst einen Deckenraum 9, der von Wandungen 8 räumlich begrenzt ist. Diese Wandungen 8 sind seitlich von seitlichen Wandungen 12 gebildet, nämlich von Seitenwandungen 18 und von Stirnwandungen 9. Ferner umfasst das Deckenmodul 3 ein Deckenteil mit einer Oberseite 26 sowie ein Bodenteil mit einer Un-

terseite 23.

[0060] Der Deckenraum 9 des Deckenmoduls 3 ist mittels einer Trennwand 28 in einen Verteilraum 29 und einen Konvektorraum 30 unterteilt. Die vorstehend beschriebenen Luftöffnungen 11 korrespondieren mit dem Verteilraum 29, sind jedoch mittels zwei Drosseleinrichtungen 24 räumlich von dem übrigen Verteilraum 29 abgeteilt. Jeweils eine der Drosseleinrichtungen 24 korrespondiert mit einer der sich gegenüberliegenden Seitenwandungen 18. Mittels der Drosseleinrichtung in 24 sind die Luftaustrittsöffnungen 11 derart von dem übrigen Deckenraum 9 abgeteilt, dass ein Übertritt von Luft von dem übrigen Deckenraum 9 zu den Luftaustrittsöffnungen 11 ausschließlich mittels Strömungsöffnungen 25 ermöglicht ist, die in den Drosseleinrichtung 24 vorhanden sind.

[0061] Die Strömungsöffnungen 25 sind in drei zueinander beanstandeten Reihen an einer Wandung der jeweiligen Drosseleinrichtung 24 angeordnet. Insgesamt umfasst das Deckenmodul 3 keine Luftaustrittsöffnung 11, die ohne Zwischenschaltung einer der Drosseleinrichtungen 24 mit dem übrigen Deckenraum 9 verbunden ist.

[0062] Mittels der Luftaustrittsöffnungen 11 wird dem Deckenmodul 3 zugeführte Primärluft schließlich seitlich aus dem Deckenmodul 3 heraus abgestrahlt. Dies ist in **Figur 3** mittels Pfeilen 32 dargestellt. Die Luftaustrittsöffnungen 11 sind jeweils in Form von Streudüsen ausgeführt, die der durch sie hindurchströmenden Luft leicht unterschiedliche, von einer Horizontalen abweichende Strömungsrichtungen aufprägen.

[0063] An der Stirnwandung 19 weist das Deckenmodul 3 eine Lufteintrittsöffnung 10 in Form eines Überströmquerschnitts 16 auf. Dieser Überströmquerschnitt 16 ist dazu geeignet, mit einem angrenzenden Modul 3, 4, in dem gezeigten Beispiel mit einem angrenzenden Verbindungsmodul 4, derart zusammenzuwirken, dass eine Luftströmung zwischen dem Deckenmodul 3 und dem jeweils angrenzenden Modul 3, 4 strömen kann. An seiner Oberseite 26 umfasst das Deckenmodul einen Primärluftanschluss 2, der gleichermaßen als Lufteintrittsöffnung 10 dienen kann. Mittels des Primärluftanschlusses 2 ist es möglich, dem Deckenmodul 3 Primärluft direkt zuzuführen. Sollte der Primärluftanschluss 2 nicht genutzt werden, kann dem Deckenmodul 3 Primärluft ausgehend von einem benachbarten Modul 3, 4 zugeleitet werden, wobei der Überströmquerschnitt 16 genutzt wird.

[0064] In dem Konvektorraum 30 des Deckenmoduls 3 ist ein Wärmetauscher 27 angeordnet. Dieser Wärmetauscher 27 ist mittels nicht dargestellter Leitungen an ein Versorgungssystem angeschlossen, mittels dessen der Wärmetauscher 27 mit einem Wärmeträgermedium versorgbar ist. Das Wärmeträgermedium dient insbesondere dazu, dem Wärmetauscher 27 thermische Energie zu entziehen, das heißt zu kühlen. Auf diese Weise ist es dem Wärmetauscher 27 möglich, der Raumluft des zu belüftenden Raums gleichfalls Wärme zu entziehen.

[0065] Die Trennwand 28 des Deckenmoduls 3 ist hier

mit Öffnungen 31 versehen, die symmetrisch entlang zweier Längskanten der Trennwand 28 parallel zur in **Figur 3** nicht dargestellten Längsachse 5 des Sets 1 bzw. des Deckenmoduls 3 angeordnet sind. Mittels der Öffnungen 31 ist es möglich, dass Luft aus dem Verteilraum 29 in den Konvektorraum 30, und hier in die seitlichen Zwischenräume zwischen der Trennwand 28 und dem Wärmetauscher 27 einströmt. Diese in den Konvektorraum 30 einströmende Luft wird an dem Wärmetauscher 27 vorbeigeführt, wodurch oberhalb des Wärmetauschers 27 ein Unterdruck erzeugt wird. Dieser Unterdruck sorgt dafür, dass Luft aus dem zu belüftenden Raum von der Unterseite 23 des Deckenmoduls 3 her in den Wärmetauscher 27 eingesogen wird und diesen anschließend an einer Oberseite des Wärmetauschers 27 wieder verlässt. Die mittels der Öffnungen 31 bewirkte Luftströmung dient somit der Induktion von Raumluft.

[0066] In einer alternativen Betriebsweise des gezeigten Deckenmoduls 3 sind die Öffnungen 31 der Trennwand 28 entweder verschlossen oder nicht vorhanden, sodass ein Übertritt von Primärluft ausgehend von dem Verteilraum 29 in den Konvektorraum 30 zumindest temporär unterbunden ist. Es versteht sich, dass bei einer solchen Betriebsweise eine Induktion von Raumluft gemäß der vorstehenden Beschreibung nicht erfolgt; gleichwohl kann der Wärmetauscher 27 eine Wirkung entfalten, wobei eine Luftumwälzung und somit ein Luftaustausch zwischen dem Wärmetauscher 27 und dem zu belüftenden Raum allein aufgrund konvektiver Vorgänge stattfindet.

[0067] Je nach Betriebsmodus des Wärmetauschers 27 wird gekühlte Luft entweder seitlich bzw. horizontal an der Unterseite 23 des Deckenmoduls 3 den Seiten zu belüftenden Raums hin abgestrahlt oder unterhalb des Wärmetauschers 27 senkrecht nach unten geführt. Im Induktionsbetrieb wird die gekühlte Luft zu den Seiten hin abgeführt, während sie im Konvektionsbetrieb, das heißt bei Deaktivierung der Öffnungen 31, senkrecht bzw. vertikal in den zu belüftenden Raum absinkt.

Bezugszeichenliste

[0068]

1	Set
2	Primärluftanschluss
3	Deckenmodul
4	Verbindungsmodul
5	Längsachse
6	Breite
7	Höhe
8	Wandung
9	Deckenraum
10	Lufteintrittsöffnung
11	Luftaustrittsöffnung
12	Seitliche Wandung
13	Verbindungsraum
14	Luftöffnung

- 15 Verschlusselement
- 16 Überströmquerschnitt
- 17 Länge
- 18 Seitenwandung
- 19 Stirnwandung
- 20 Endstirnseite
- 21 Anschluss
- 22 Leuchteinheit
- 23 Unterseite
- 24 Drosseleinrichtung
- 25 Strömungsöffnung
- 26 Oberseite
- 27 Wärmetauscher
- 28 Trennwand
- 29 Verteilraum
- 30 Konvektorraum
- 31 Öffnung
- 32 Pfeil

Patentansprüche

1. Raum mit einem lang gestreckten Set (1) zur Belüftung des Raums, insbesondere eines Labors, umfassend

- mindestens einen Primärluftanschluss (2), mittels dessen dem Set (1) Primärluft zuführbar ist,
- mindestens zwei in einem Deckenbereich des Raums angeordnete Deckenmodule (3) und
- mindestens ein in dem Deckenbereich (3) des Raums angeordnetes Verbindungsmodul (4),

wobei eine senkrecht zu einer Längsachse (5) des Sets (1) gemessene Breite (6) des Sets (1) mindestens doppelt so groß ist wie eine senkrecht zu der Längsachse (5) sowie senkrecht zu der Breite (6) gemessene Höhe (7) des Sets (1), die Deckenmodule (3) jeweils aufweisend

- mindestens einen von Wandungen (8) räumlich begrenzten Deckenraum (9),
- mindestens eine Lufteintrittsöffnung (10) zur Einleitung von Luft in den Deckenraum (9) und
- mindestens eine Luftaustrittsöffnung (11) zur Einleitung von Luft aus dem Deckenraum (9) in den zu belüftenden Raum, wobei die Luftaustrittsöffnung (11) in einer seitlichen Wandung (12) des jeweiligen Deckenmoduls (3) angeordnet ist,

das Verbindungsmodul (4) umfassend

- mindestens einen räumlich begrenzten Verbindungsraum (13),
- mindestens zwei Luftöffnungen (14) zur Einleitung von Luft in den Verbindungsraum (13) und/oder Ausleitung von Luft aus dem Verbindungsraum (13) heraus,

wobei mindestens eine Wandung (8) jeweils eines Deckenmoduls (3) und das Verbindungsmodul (4) jeweils mindestens einen Überströmquerschnitt (16) aufweisen, mittels deren zumindest mittelbar Luft zwischen dem jeweiligen Deckenraum (9) und einem jeweils korrespondierenden Verbindungsraum (13) leitbar ist,

wobei ein unmittelbarer Übertritt von Luft aus dem Verbindungsraum (13) in den zu belüftenden Raum zumindest im Wesentlichen unterbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckenmodule (3) und das mindestens eine Verbindungsmodul (4) in Längsrichtung des Sets (1) betrachtet derart hintereinander angeordnet sind, dass ein Luftteilchen ausgehend von einem ersten Deckenmodul (3) ausschließlich mittels Durchströmung des Verbindungsmoduls (4) in ein weiteres Deckenmodul (3) leitbar ist.

2. Set (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Set (1) eine Länge (17) von mindestens 3 m, vorzugsweise mindestens 5 m, weiter vorzugsweise mindestens 7 m, aufweist.

3. Set (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (6) des Sets (1) im Bereich zwischen 500 mm und 1300 mm, vorzugsweise zwischen 600 mm und 1200 mm, weiter vorzugsweise zwischen 700 mm und 1100 mm, liegt.

4. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höhe (7) des Sets (1) im Bereich zwischen 50 mm und 400 mm, vorzugsweise zwischen 100 mm und 350 mm, weiter vorzugsweise zwischen 150 mm und 300 mm, liegt.

5. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** senkrecht zu der Längsachse (5) des Sets (1) geführte Außenquerschnitte jeweils durch jeweils ein Deckenmodul (3) und das Verbindungsmodul (4) zumindest im Wesentlichen gleich groß sind, sodass das Set (1) insgesamt über dessen Länge (17) betrachtet einen zumindest im Wesentlichen konstanten Außenquerschnitt aufweist.

6. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Verbindungsmodulen (4), wobei vorzugsweise die Deckenmodule (3) und die Verbindungsmodule (4) in einem gleichmäßigen Muster, insbesondere alternierend, angeordnet sind.

7. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl sämtliche Deckenmodule (3) als auch sämtliche Verbindungsmodule

- (4) jeweils vier seitliche Wandungen (12), nämlich zwei sich gegenüberliegende und parallel zur Längsachse (5) des Sets (1) verlaufende Seitenwandungen (18) und zwei sich gegenüberliegende Stirnwandungen (19), aufweisen, wobei vorzugsweise sämtliche Stirnwandungen (19) jeweils einen Überströmquerschnitt (16) aufweisen und zumindest einer der Überströmquerschnitte (16), der sich an einer Endstirnseite (20) des Sets (1) befindet, mittels mindestens eines Deckelelements zumindest im Wesentlichen dichtend verschlossen ist.
8. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Verbindungsmodul (4), vorzugsweise sämtliche Verbindungsmodule (4), mindestens eine Leuchteinheit (22) aufweist bzw. aufweisen, wobei vorzugsweise die mindestens eine Leuchteinheit (22) in einer dem zu belüftenden Raum zugewandten Unterseite (23) des jeweiligen Verbindungsmoduls (4) angeordnet ist.
9. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Deckenmodul (3), vorzugsweise sämtliche Deckenmodule (3), eine Vielzahl von Luftaustrittsöffnungen (10) aufweisen, wobei vorzugsweise die Luftaustrittsöffnungen (10) entlang sich gegenüberliegender, vorzugsweise parallel zur Längsachse (5) des Sets (1) verlaufender, seitlicher Wandungen (12) des Deckenmoduls (3) bzw. der Deckenmodule (3) angeordnet sind.
10. Set (1) nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** mindestens eine in einem Deckenraum (9) angeordnete Drosseleinrichtung (24), die eine Vielzahl von Strömungsöffnungen (25) aufweist, wobei mittels der Drosseleinrichtung (24) eine Mehrzahl von Luftaustrittsöffnungen (11) räumlich innerhalb des Deckenraums (9) abgeteilt ist, sodass eine strömungstechnische Verbindung zwischen dem übrigen Deckenraum (9) und den jeweils abgeteilten Luftaustrittsöffnungen (11) ausschließlich in Form der Strömungsöffnungen (25) der Drosseleinrichtung (24) vorliegt.
11. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Primärluftanschluss (2) des Sets (1) an einer Endstirnseite (20) des Sets (1) angeschlossen ist, sodass von einem Primärluftkanal ausgehende Luft in horizontale Richtung in das Set (1) einströmt.
12. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Primärluftanschluss (2) des Sets (1) an einer dem zu belüftenden Raum abgewandten Oberseite (26) des Sets (1) angeschlossen ist, sodass von einem Primärluftkanal ausgehende Luft vertikal in das Set (1) einströmt.
13. Set (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Deckenmodul (3), vorzugsweise sämtliche Deckenmodule (3), mindestens einen Wärmetauscher (27) aufweist bzw. aufweisen.
14. Set (1) nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** eine Trennwand (28), die den Deckenraum (9) eines jeweiligen Deckenmoduls (3) in einen Verteilraum (29) und einen Konvektorraum (30) unterteilt, wobei der Wärmetauscher (27) in dem Konvektorraum (30) angeordnet ist und vorzugsweise der Konvektorraum (30) unmittelbar an einer dem zu belüftenden Raum zugewandten Unterseite (23) des jeweiligen Deckenmoduls (3) angeordnet ist.
15. Set (1) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (28) eine Vielzahl von Öffnungen (31), insbesondere Induktionsdüsen, umfasst, die den Verteilraum (29) und den Konvektorraum (30) strömungstechnisch miteinander verbinden, sodass Luft ausgehend von dem Verteilraum (29) in den Konvektorraum (30) und sodann in den zu belüftenden Raum leitbar ist.

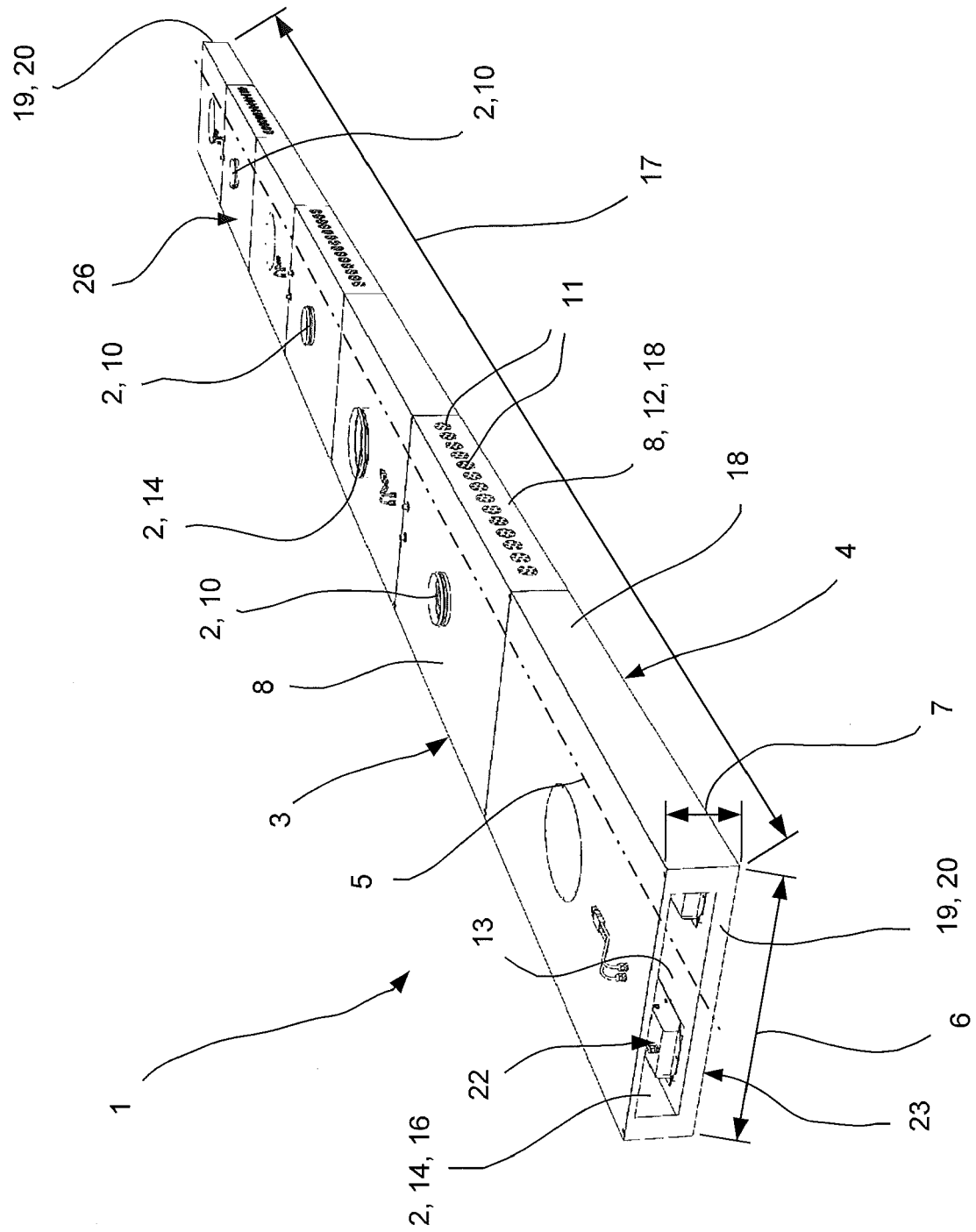


Fig. 1

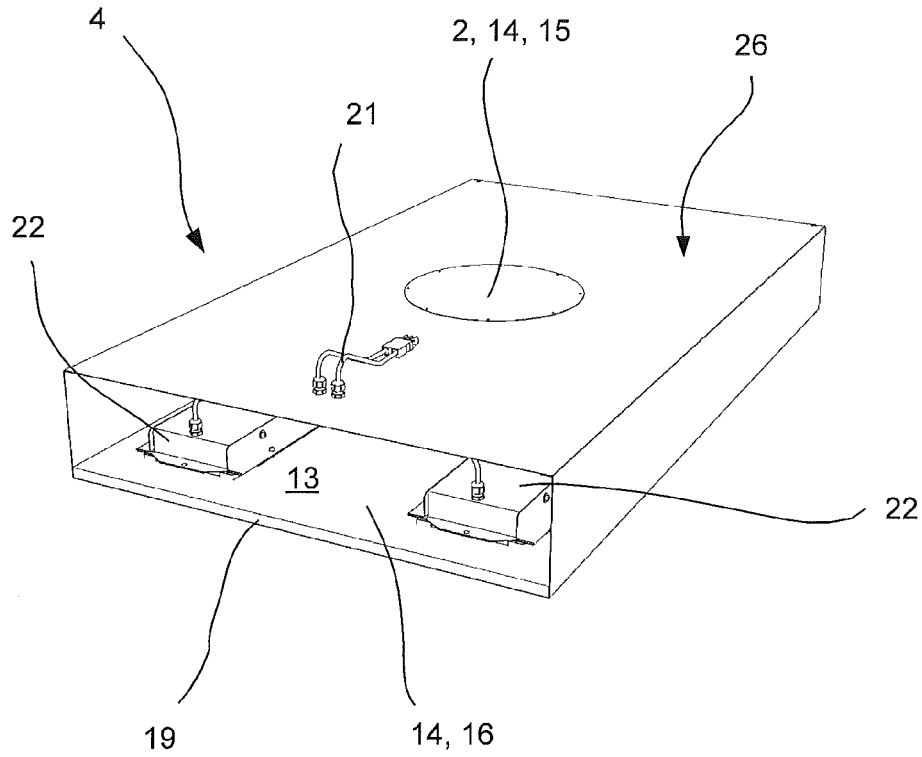


Fig. 2

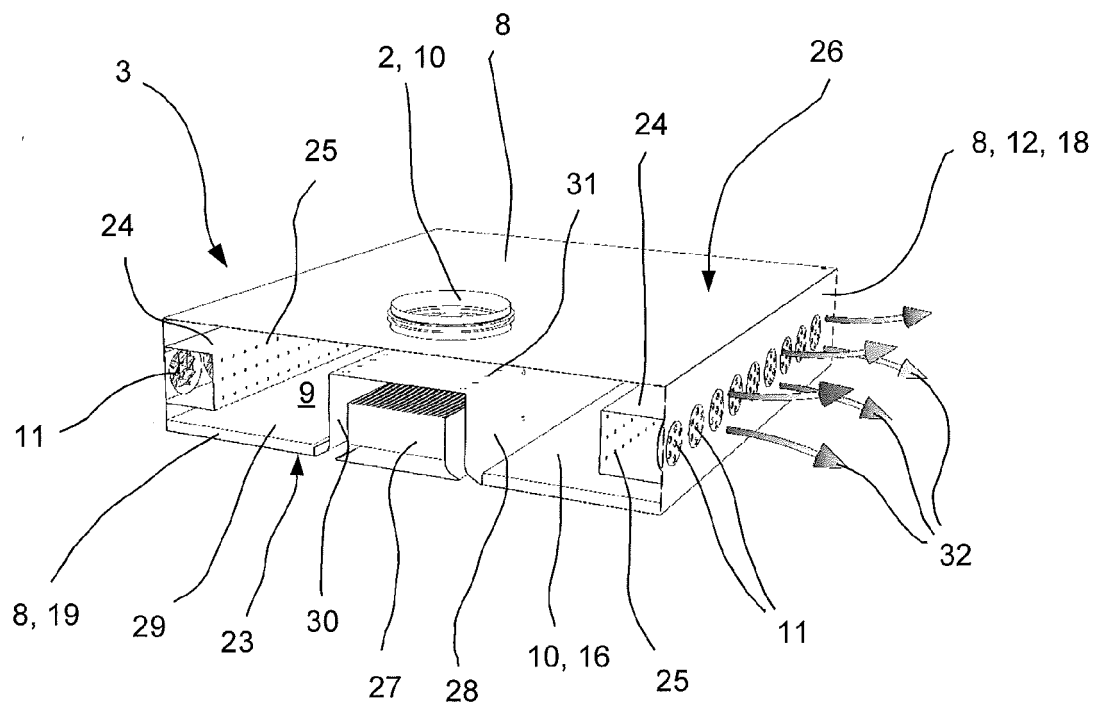


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 16 8247

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	US 6 203 074 B1 (DANIEL CARTER L [US]) 20. März 2001 (2001-03-20)	1	INV. F24F13/02 F24F13/072 F24F13/078
Y	* Abbildungen 1,2,4 * -----	2-15	
X	US 3 815 486 A (MORRISON T) 11. Juni 1974 (1974-06-11)	1	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * -----	2-15	
Y,D	EP 2 846 108 A1 (CAVERION DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 11. März 2015 (2015-03-11) * das ganze Dokument * -----	2-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		12. Oktober 2016	Decking, Oliver
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 8247

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.

12-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 6203074	B1	20-03-2001	KEINE	

15	US 3815486	A	11-06-1974	KEINE	

	EP 2846108	A1	11-03-2015	DE 102013109702 A1	05-03-2015
				EP 2846108 A1	11-03-2015

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2846108 A1 [0008]