



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24F 5/00^(2006.01) F24F 8/22^(2021.01)

(21) Anmeldenummer: **23163081.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24F 5/0092; F24F 8/22

(22) Anmeldetag: **21.03.2023**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Baltes, Martin Günther**
52074 Aachen (DE)
• **Rossbruch, Dietmar**
52224 Stolberg (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
Bauer Wagner Pellengahr Sroka
Patent- & Rechtsanwälte PartG mbB
Grüner Weg 1
52070 Aachen (DE)

(30) Priorität: **31.03.2022 DE 102022107654**

(71) Anmelder: **Krantz GmbH**
52072 Aachen (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUR BELÜFTUNG UND TEMPERIERUNG EINES RAUMES**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Belüftung und Temperierung eines Raumes (2) in einem Gebäude mit mindestens einer Gebäudedecke (3), die Vorrichtung (1) umfassend eine Trägerplatte (4), mindestens einen ersten Luftaustrittsquerschnitt (13), der oberhalb der Trägerplatte (4) angeordnet ist und mit dem ein erster Luftvolumenstrom durch einen zwischen der Gebäudedecke (3) und der Trägerplatte (4) angeordneten Deckenzwischenraum (15) führbar ist, und mindestens einen zweiten Luftaustrittsquerschnitt (29), aus dem ein zweiter Luftvolumenstrom so abgebar ist, dass er unterhalb der Trägerplatte (4) ungefähr parallel zur Trägerplatte (4) führbar ist. Um eine alternative Vorrichtung zu schaffen, die eine erhöhte Sicherheit gegen Viren, Bakterien, etc. in der Luft besitzt, ist erfindungsgemäß eine Entkeimungseinrichtung (21) vorgesehen, mittels der zumindest ein Teil des ersten Luftvolumenstroms mittels UV-C-Strahlung entkeimbar ist, wobei zumindest der Teil des ersten Luftvolumenstroms zwischen einem Tragelement (22) für mindestens eine UV-C-Strahlungsquelle (23) und der Trägerplatte (4) oder der Gebäudedecke (3) leitbar und dort entkeimbar ist.

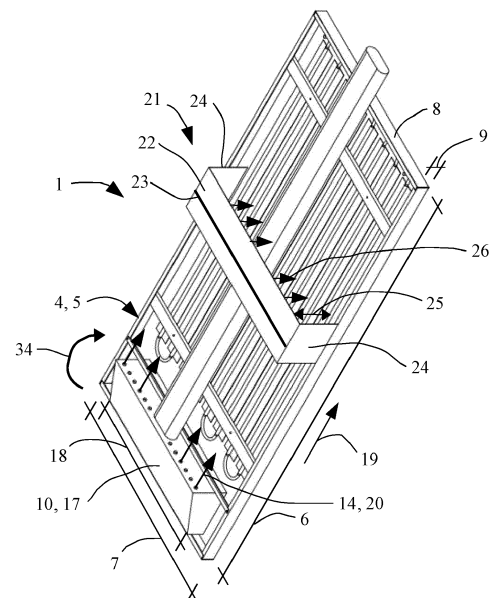


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Belüftung und Temperierung eines Raumes in einem Gebäude mit mindestens einer Gebäudedecke gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Vorrichtung umfasst eine Trägerplatte, mindestens einen ersten Luftaustrittsquerschnitt, der oberhalb der Trägerplatte angeordnet ist und mit dem ein erster Luftvolumenstrom durch einen zwischen der Gebäudedecke und der Trägerplatte angeordneten Deckenzwischenraum führbar ist, und mindestens einen zweiten Luftaustrittsquerschnitt, aus dem ein zweiter Luftvolumenstrom so abgebar ist, dass er unterhalb der Trägerplatte ungefähr parallel zur Trägerplatte führbar ist.

[0002] Bei der Trägerplatte kann es sich beispielsweise um ein oder mehrere Paneele einer abgedeckten Decke handeln. Auch ist es denkbar, dass die Trägerplatte von einem Deckensegel gebildet ist. Dabei befinden sich die Bauteile der Vorrichtung größtenteils oder gesamthaft in einem Zwischenraum zwischen der Gebäudedecke und der Trägerplatte.

[0003] Um zu ermöglichen, dass der zweite Luftvolumenstrom unterhalb der Trägerplatte gelangt, muss entweder zumindest ein Bereich der Trägerplatte eine Perforation aufweisen, oder der zweite Luftaustrittsquerschnitt zumindest teilweise unterhalb der Trägerplatte angeordnet sein. Der zweite Luftvolumenstrom soll ungefähr parallel zur Trägerplatte führbar sein, was in den meisten Fällen bedeutet, dass der zweite Luftvolumenstrom annähernd horizontal verläuft. Der horizontal ausgerichtete zweite Luftvolumenstrom ist wünschenswert, da er eine große Wegstrecke zurücklegt und somit in weite Teile des Raumes gelangt, wobei er langsam in Richtung Raumboden "rieselt". Dies ist von Vorteil, um unangenehme Zugerscheinungen, insbesondere im eventuell vorgesehenen Kühlfall, zu vermeiden.

Stand der Technik

[0004] Aus dem Stand der Technik ist eine Vielzahl von Vorrichtungen bekannt, die für den Deckenbereich vorgesehen sind. Dabei unterscheidet man Systeme, die an ein zentrales Lüftungssystem angeschlossen sind, von solchen, die im Umluftbetrieb arbeiten und somit nicht von einem Lüftungssystem mit extern aufbereiteter sog. Zuluft oder Primärluft gespeist werden. Beispielsweise ist aus der DE 10 2010 001 319 A1 ein Luftdurchlass bekannt, der an ein zentrales Lüftungssystem angeschlossen ist und sich insbesondere durch das deckenparallele Ausströmen der Zuluft auszeichnet.

[0005] Aus der DE 10 2016 111 195 A1 ist dagegen ein Heiz- und Kühlsegel bekannt, das im Umluftbetrieb arbeitet.

[0006] Die vorgenannten Vorrichtungen befassen sich ausschließlich mit der Temperierung oder Lüftung eines Raums, wobei eine eventuelle Belastung der Luft durch Viren, Bakterien etc. und insbesondere deren Reduzie-

rung nicht berücksichtigt werden.

[0007] Eine Vorrichtung, die auch eine Reinigung der einem Raum zugeführten Luft vornehmen soll, ist aus der EP 3 287 705 B1 bekannt. Die bekannte Vorrichtung besitzt ein Gehäuse, dessen Innenraum in verschiedene Teilräume unterteilt ist, wobei die Vorrichtung an ein zentrales Lüftungssystem zur Zuführung von Zuluft angeschlossen ist. Der Vorrichtung ist ferner eine Temperierungseinrichtung vorgeschaltet, so dass bereits temperierte Zuluft in die Vorrichtung gelangt. Die Zuluft gelangt in einen trichterförmigen Vorraum, der die Zuluft zu einem Strahl bündelt. Dieser Strahl wird in einen Mischraum geleitet und gelangt über eine perforierte Wand in den zu belüftenden Raum. Gleichzeitig wird über entsprechende Eintrittsöffnungen Raumluft in den Mischraum induziert. Beim Verlassen der Mischluft aus dem Mischraum passiert ein Teil der Mischluft eine Reinigungseinrichtung, die eine chemische Reaktion der in der Luft befindlichen Bestandteile erzeugt.

[0008] Aus der DE 10 2005 038 199 A1 geht eine Vorrichtung zur Klimatisierung eines Raumes hervor, die unterhalb einer Raumdecke montiert wird und eine Trägerplatte besitzt. Der so erhaltene Deckenzwischenraum wird über einen Zuluftkanal gespeist, wobei die Zuluft optional über Wärmetauscher temperiert werden und über Öffnungen die Vorrichtung in den Raum verlassen kann. Ferner soll in die Vorrichtung ein Heizkörper integrierbar sein. Auch kann die Vorrichtung eine Einrichtung zur Entkeimung der Luft aufweisen, wobei hierzu UV-C-Lampen in dem Deckenzwischenraum angeordnet werden, die eine Reinigung der Luft von Bakterien, Viren und dergleichen bewirken sollen.

[0009] Das Dokument DE 10 2020 120 655 A1 befasst sich mit einer Raumluft-Desinfektionsvorrichtung, die auf einer abgehängten Decke montiert werden soll. Bei dem System handelt es sich um ein Umluftsystem, bei dem Raumluft mittels eines Lüfters angesaugt und über einen Luftkanal an einer anderen Stelle wieder in den Raum abgegeben wird. In dem Luftkanal sind UV-C-Lampen angeordnet, die die angesaugte Raumluft desinfizieren sollen.

[0010] Auch die Dokumente US 2002/ 0 031 460 A1 und US 2020/ 0 354 513 A1 beschreiben Vorrichtungen zur Desinfektion von Raumluft, wobei die Vorrichtungen gänzlich in einem Gehäuse untergebracht sind. In dem Gehäuse sind UV-Strahler untergebracht, die die Umluft desinfizieren sollen.

[0011] Das Dokument DE 10 2017 125 131 A1 zeigt ein Deckenpaneel, das mit Wärmetauscherelementen versehen ist. Im Deckenzwischenraum ist ein Luftauslass angeordnet, über den Zuluft aus einem zentralen Lüftungssystem zum einen über Düsen in den Deckenzwischenraum und zum anderen über Perforationen des Deckenpaneels deckenparallel in den Raum abgegeben wird. Eine Desinfektion von Umluft ist nicht vorgesehen.

Aufgabe

[0012] Somit ergibt sich als Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Vorrichtung zu schaffen, die eine erhöhte Sicherheit gegen Viren, Bakterien, etc. in der Luft besitzt, insbesondere deren zuverlässige Reduzierung oder Eliminierung bzw. Deaktivierung ermöglicht.

Lösung

[0013] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Entkeimungseinrichtung gelöst, mittels der zumindest ein Teil des ersten Luftvolumenstroms mittels UV-C-Strahlung entkeimbar ist, wobei zumindest der Teil des ersten Luftvolumenstroms zwischen einem Tragelement für mindestens eine UV-C-Strahlungsquelle und der Trägerplatte oder der Gebäudedecke leitbar und dort entkeimbar ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

[0014] Hochenergetische ultraviolette Strahlung ist stark zellschädigend und kann daher zur Inaktivierung von Viren, Bakterien etc. in der Luft verwendet werden. Voraussetzung ist eine ausreichend hohe Belastungsdosis, die sich aus dem Produkt von Intensität und Bestrahlungsdauer ergibt. Da UV-C-Strahlung auch schädlich für Personen oder Gegenstände sein kann, muss ein Austreten von Strahlung aus der Vorrichtung verhindert oder zumindest in ausreichendem Maß gemindert werden. Dies wird durch eine hinreichende Abschirmung der UV-C-Strahlung gegenüber dem Raum unterhalb der Vorrichtung, insbesondere durch eine Abschirmeinrichtung, erreicht.

[0015] Gemäß der Erfindung wird zumindest ein Teil des ersten Luftvolumenstroms, der oberhalb der Trägerplatte strömt, mit UV-C bestrahlt, wobei die Trägerplatte eine Abschirmung der Strahlung gegenüber dem zu belüftenden Raum bewirkt. Sofern die Trägerplatte in dem Bereich, in dem von der Entkeimungseinrichtung UV-C-Strahlung auf ihre Oberseite auftrifft, nicht per se strahlungsundurchlässig ist, so kann eine in diesem Bereich z. B. perforierte Trägerplatte, vorzugsweise auf ihrer Oberseite, mit einer für UV-C-Strahlung undurchlässigen Abdecklage (z.B. aus einem Vlies), die auch eine akustische und optische Funktion übernehmen kann, versehen sein. Somit wird ein Strahlungsdurchtritt durch die Trägerplatte und folglich ein Kontakt der Strahlung mit in dem Raum befindlichen Personen oder Gegenständen vermieden. Alternativ kann die UV-C-Strahlung auch in Richtung der Gebäudedecke strahlen.

[0016] Dadurch, dass die Entkeimungseinrichtung in eine Vorrichtung zur Belüftung und Temperierung eines Raumes integriert wird, sind bereits Mittel zur Führung der Luftvolumenströme vorhanden, so dass die Entkeimungseinrichtung keine zusätzlichen Mittel zur Luftführung beziehungsweise zur Erzeugung einer Luftströmung benötigt. Somit arbeitet die Entkeimungseinrichtung als solche geräuschfrei. Ferner bringt die Integration

der Entkeimungseinrichtung in den Zwischenraum zwischen Gebäudedecke und Trägerplatte den Vorteil mit sich, dass kein zusätzlicher Platzbedarf für die Entkeimungseinrichtung innerhalb des Raumes erforderlich ist und die Entkeimungseinrichtung vom Raum her unsichtbar untergebracht ist.

[0017] Im Hinblick auf die Entkeimungseinrichtung ist es vorteilhaft, wenn eine intensive Bestrahlung vorliegt. Neben der Wahl der Strahlungsquelle und deren Anzahl kann auch es beispielsweise sinnvoll sein, Mehrfachreflexion zu schaffen, so dass sich eine weitere Erhöhung der Bestrahlungsstärke ergibt. Die Leistung sollte vorteilhafterweise so hoch sein, dass sich bei Luftgeschwindigkeiten zwischen ca. 0,1 m/s und 2 m/s, vorzugsweise zwischen 0,5 m/s und 1,5 m/s, eine ausreichende Desinfektionsleistung ergibt. Beispielsweise kann die UV-Strahlung mittels LED-Technik erzeugt werden, was besonders energieeffizient ist.

[0018] Die Entkeimungseinrichtung kann so vorgesehen sein, dass die Strahlung in einer vertikalen, horizontalen oder schrägen Richtung strahlt. Bei einer horizontal ausgerichteten Strahlung sollte die Entkeimungseinrichtung vorteilhafterweise an einer Seite oder mehreren Seiten der Vorrichtung vorgesehen sein.

[0019] Gemäß der Erfindung soll zumindest der eine Teil des ersten Luftvolumenstroms - oder vorzugsweise der gesamte erste Volumenstrom - zwischen einem Tragelement für mindestens eine UV-C-Strahlungsquelle und der Trägerplatte leitbar und dort entkeimbar sein. Demzufolge besteht zwischen dem Tragelement und der Trägerplatte ein Zwischenraum, durch den zumindest der Teil des ersten Volumenstroms strömt. Das Tragelement kann sowohl an der Gebäudedecke befestigt sein und davon "herabhängen", oder aber auch mit der Trägerplatte verbunden sein oder auf der Trägerplatte aufgestellt sein. In jedem Fall erfolgt ein Anstrahlen des ersten Luftvolumenstroms von dem Tragelement in Richtung der Trägerplatte, wobei die Strahlungsquelle so angebracht oder eingestellt sein kann, dass die Strahlung senkrecht nach unten strahlt, oder aber auch schräg, so dass die Strahlung mit der Trägerplatte einen Winkel einschließt.

[0020] Alternativ kann gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zumindest der eine Teil des ersten Luftvolumenstroms - oder vorzugsweise der gesamte erste Volumenstrom - zwischen einem Tragelement für mindestens eine UV-C-Strahlungsquelle und der Gebäudedecke leitbar und dort entkeimbar sein. Hieraus ergibt sich, dass die abgegebene Strahlung nach oben in Richtung Gebäudedecke gerichtet ist, wobei sie senkrecht oder schräg verlaufen kann.

[0021] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass nahezu der gesamte erste Luftvolumenstrom mittels UV-C Strahlung entkeimt wird. Im Sinne der vorliegenden Anmeldung werden als nahezu gesamter erster Luftvolumenstrom etwa 90 % des ersten Luftvolumenstroms aufgefasst. Hierdurch ist eine besonders effektive Entkeimung der

Luft gegeben. Ein Abstand zwischen Trägerplatte und Tragelement beträgt in diesem Fall vorteilhafterweise 200 mm. Abweichungen von +/- 10 mm sind dabei unkritisch. Bei diesem Abstand ist es möglich, dass nahezu der gesamte erste Volumenstrom unter dem Tragelement strömt und somit von der UV-C Strahlung erfasst werden kann.

[0022] In Bezug auf das Tragelement ist es ferner von Vorteil, wenn dieses lang gestreckt und quer zu einer Strömungsrichtung des oberhalb der Trägerplatte fuhbaren ersten Luftvolumenstroms ausgerichtet ist. Auf diese Weise wird der zu bestrahlende Luftvolumenstrom kontinuierlich - in der Geschwindigkeit des Volumenstroms - von der mindestens einen UV-C-Strahlungsquelle angestrahlt.

[0023] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine mit der Trägerplatte thermisch gekoppelte und von einem flüssigen Wärmeträgermedium durchströmbare Wärmeaustauschereinrichtung. Mittels der Wärmeaustauschereinrichtung können trägerplattennahe Luftvolumenströme temperiert werden, so dass insgesamt eine Temperierung des Raumes erfolgt. Die Wärmetauscheinrichtung kann beispielsweise aus Rohrleitungen bestehen, die auf der Trägerplatte verlegt sind und die von dem Wärmeträgermedium durchströmt werden.

[0024] Eine Weiterentwicklung der Erfindung sieht vor, dass das mindestens ein Tragelement mittels mindestens eines Stützelements auf der Trägerplatte und/oder der Wärmeaustauschereinrichtung abstützbar ist. Auf diese Weise wird ein Abstand zwischen der Trägerplatte und dem Tragelement für die UV-C-Strahlungsquelle geschaffen, so dass ein von dem ersten Luftvolumenstrom passierbarer Freiraum entsteht. Weiter vorzugsweise können auch zwei Stützelemente vorgesehen werden, so dass das mindestens eine Tragelement und die Stützelemente eine Art Brücke bilden. In Abhängigkeit von der Länge und Tragfähigkeit des Tragelements kann es ferner von Vorteil sein, wenn mehr als zwei Stützelemente angeordnet werden.

[0025] Die Erfindung weiter ausgestaltend kann die UV-C-Strahlungsquelle mindestens eine UV-C-Diode bzw. UV-C-Leuchtquelle aufweisen, mittels derer UV-C-Strahlung in einem Wellenlängenbereich zwischen 230 nm und 300 nm, vorzugsweise zwischen 250 nm und 280 nm, abgebar ist.

[0026] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Vorrichtung ist so ausgebildet, dass der zweite Luftvolumenstrom die Trägerplatte durchdringt. Somit befindet sich der zweite Luftaustrittsquerschnitt oberhalb der Trägerplatte, was unter anderem aus optischer Sicht vorteilhaft ist. Die Trägerplatte muss somit Mittel aufweisen, die ein Durchdringen derselben erlauben. Dies kann beispielsweise über Düsen erfolgen. Vorzugsweise durchdringt der zweite Luftvolumenstrom die Trägerplatte durch eine oder eine Vielzahl von Perforation(en) in der Trägerplatte. Dies ist besonders vorteilhaft, weil die Perforationen der Trägerplatte unter anderem eine Ver-

gleichmäßigung des zweiten Luftvolumenstroms bewirken.

[0027] Bezüglich der Trägerplatte hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn diese eine perforierte Metallplatte, insbesondere ein Lochblech mit insbesondere kreisförmigen Durchbrüchen, ist. Somit kann der zweite Luftvolumenstrom die Trägerplatte durchdringen, ohne dass hierzu zusätzliche Mittel nötig wären. Oftmals besitzen abgehangte Decken oder Deckensegel Perforationen, wobei die abgehangte Decke oder das Deckensegel dann als Trägerplatte für die erfindungsgemäße Vorrichtung genutzt werden können. Es wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung bei Vorliegen einer abgehangten Decke oder eines Deckensegels nachgerüstet werden kann.

[0028] Die Erfindung weiter ausgestaltend, weist die Wärmeaustauschereinrichtung mindestens einen Rohrabschnitt auf, der in Mäanderform oder in Harfenform angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein Querschnitt des mindestens einen Rohrabschnitts abgeflacht, insbesondere oval, ausgebildet ist und weiter vorzugsweise eine abgeflachte Seite des mindestens einen Rohrabschnitts über ein die Wärmeleitung in die Trägerplatte begünstigendes Koppelmittel mit der Trägerplatte verbunden ist.

[0029] Vorteilhafterweise ist der oberhalb der Trägerplatte angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt von einer Mehrzahl von Düsen gebildet ist. Hierüber lässt sich gegebenenfalls die Ausströmgeschwindigkeit regulieren, insbesondere gegenüber andersartigen Geometrien und Formen von Austrittsquerschnitten erhöhen. Die Düsen sind vorteilhafterweise an ein Primärluftsystem angeschlossen und werden darüber gespeist.

[0030] Alternativ oder zusätzlich kann ferner vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der zweite Luftaustrittsquerschnitt, aus dem der zweite Luftvolumenstrom so abgebar ist, dass er unterhalb der Trägerplatte ungefähr parallel zu der Trägerplatte fuhbar ist, von Perforationen in der Trägerplatte gebildet ist. Weiter vorzugsweise ist oberhalb des zweiten Luftaustrittsquerschnitts ein Luftleitblech angeordnet, dessen Abstand zur Trägerplatte in Strömungsrichtung abnimmt, vorzugsweise bis auf null. Durch das Luftleitblech, das sich vorteilhafterweise über die gesamte Breite des zweiten Luftaustrittsquerschnitts erstreckt, wird dem zweiten Luftvolumenstrom eine Richtung aufgeprägt, so dass der zweite Luftvolumenstrom den zweiten Luftaustrittsquerschnitt im Großen und Ganzen parallel zur Trägerplatte verlässt. Das Luftleitblech kann an sich gegenüberliegenden Stirnseiten Wandungen aufweisen, so dass eine Art Luftverteilungskasten entsteht. Unabhängig davon, ob Wandungen vorliegen oder nicht, reduziert sich der Abstand des Luftleitblechs von der Trägerplatte in Strömungsrichtung vorzugsweise kontinuierlich, so dass eine turbulenzarme Strömung erzielt wird.

[0031] Eine vorteilhafte Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass der oberhalb der Trägerplatte angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt mittels Primärluft beaufschlagbar ist und dass mit-

tels der aus dem ersten Luftaustrittsquerschnitt austretenden Primärluft Sekundärluft, vorzugsweise aus einem zwischen der Trägerplatte und der Gebäudedecke angeordneten Luftzwischenraum, induzierbar ist und ein aus der Primärluft und der Sekundärluft (Raumluft) gebildeter Mischvolumenstrom in der Entkeimungseinrichtung entkeimbar ist. Dies erlaubt die Behandlung von kontaminierter Mischluft, die insbesondere kontaminierte Sekundärluft (Raumluft) enthalten kann, ohne dass das Zuluftsystem selbst mit Sekundärluft in Kontakt kommt. Somit besteht keine Gefahr, dass sich innerhalb des Zuluftsystems Keime oder deren Zersetzungsprodukte anlagern.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der oberhalb der Trägerplatte angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt mit Umluft beaufschlagbar, die mittels eines Umluftgebläses förderbar ist, wobei vorzugsweise mittels der aus dem ersten Luftaustrittsquerschnitt austretenden Umluft Sekundärluft induzierbar ist und ein aus der Umluft und der Sekundärluft gebildeter Mischluftvolumenstrom mittels der Entkeimungseinrichtung entkeimbar ist. In diesem Fall ist die Vorrichtung nicht an ein zentrales Zuluftsystem angeschlossen, vielmehr erfolgt ein reiner Umluftbetrieb, gemäß dem die Raumluft im Kreislauf geführt wird. Mittels des Induktionsprinzips lassen sich auf diese Weise mit relativ geringer Förderleistung für die Umluft große Mischluftvolumenströme erzeugen, so dass das gesamte Raumvolumen innerhalb hinreichend kurzer Zeit durch die Entkeimungseinrichtung geführt werden kann.

[0033] Ferner ist es besonders von Vorteil, wenn die Beleuchtungsstärke der UV-Quelle abhängig von der Luftgeschwindigkeit so geregelt wird, dass sich eine konstante Mindest-Bestrahlungsstärke ergibt.

[0034] Des Weiteren besteht eine Weiterbildung der Erfindung noch darin, dass ein Abstand zwischen dem ersten Luftaustrittsquerschnitt und einem Eintrittsquerschnitt der Entkeimungsvorrichtung zwischen 300 mm und 1500 mm, vorzugsweise zwischen 400 mm und 1200 mm, weiter vorzugsweise zwischen 500 mm und 1000 mm, beträgt. Auf diese Weise wird dem ersten Luftvolumenstrom hinreichend Streckenlänge und somit Zeit gegeben, um Sekundärluft, also Raumluft, zu induzieren und als möglichst großen und gut durchmischten Mischvolumenstrom der Entkeimungseinrichtung zuzuleiten. Mithilfe eines so erzeugten großen Mischvolumenstroms lassen sich eine hinreichend große Anzahl von Passagen der Luft durch die Entkeimungseinrichtung erzielen, z. B. eine 5- bis 8-fache Behandlungshäufigkeit der Raumluft pro Stunde. Diese Streckenlänge, also der Bereich der Vorrichtung zwischen dem ersten Luftaustrittsquerschnitt und dem Eintrittsquerschnitt in die Entkeimungseinrichtung, kann somit als eine Induktionszone aufgefasst werden. Dabei ist es besonders von Vorteil, wenn der Luftvolumenstrom beziehungsweise der Mischvolumenstrom in der Induktionszone horizontal ausgerichtet ist.

[0035] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der

Erfindung ist vorgesehen, dass ein Strömungsquerschnitt des ersten Luftvolumenstroms die Form eines Rechtecks besitzt, wobei eine Länge des Rechtecks mindestens das 3 bis 4 fache einer Höhe des Rechtecks beträgt. Hierbei ist der Strömungsquerschnitt gemeint, in dem der erste Luftvolumenstrom eine homogene Verteilung besitzt. Dies bedeutet beispielsweise für den Fall, dass der erste Luftvolumenstrom durch eine Düsenreihe erzeugt wird, ein Luftvolumenstrom, der sich in einem gewissen Abstand stromabwärts zu den Düsen einstellt. Die Luft verlässt die Düsen mit Druck, wobei sich der Düsenstrahl in Strömungsrichtung aufweitet und mit benachbarten Düsenstrahlen verbindet. Demnach beginnt der hier gemeinte Luftvolumenstrom in Form eines Rechtecks in einem Abstand von den Düsen, der einem mehrfachen Durchmesser der Düsen entspricht. Dieser Abstand hängt von mehreren Faktoren ab, nämlich der Austrittsgeschwindigkeit der aus den Düsen austretenden Luft, der Temperatur der Luft und dem Abstand der Düsen zueinander. Der Strömungsquerschnitt des ersten Luftvolumenstroms in Form eines Rechtecks ist gemäß der vorliegenden Erfindung nicht strikt als gleichwinkliges Rechteck zu verstehen, sondern kann vielmehr auch trapezförmig verlaufen und weist keine Ecken im geometrischen Sinne auf; vielmehr soll darunter ein weicher rechteckförmiger Verlauf verstanden werden. Typischerweise schmiegt sich der Luftvolumenstrom an seiner Unterseite an die Trägerplatte. An seiner Oberseite hat der Luftvolumenstrom im Kühlfall aufgrund seiner "Schwere" eine abfallende Tendenz, wohingegen er im Heizfall aufgrund seiner "Leichtigkeit" eine aufsteigende Tendenz aufweist.

[0036] Wird der erste Luftvolumenstrom beispielsweise von einem Ventilator gebildet, verlässt er den Ventilator typischerweise aus einem schlitzzartigen ersten Luftaustrittsquerschnitt, so dass bereits bei Verlassen des Ventilators ein erster Luftvolumenstrom in Form eines Rechtecks vorliegt. Auch hier soll die Form eines Rechtecks als weicher rechteckförmiger Verlauf verstanden werden.

[0037] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht einen Luftverteilkasten vor, der an einem Ende der Trägerplatte angeordnet ist, so dass die Trägerplatte über eine gesamte Länge von dem ersten Luftvolumenstrom überströmbar ist. Demnach ist der Luftverteilkasten an einer Stirnseite der Trägerplatte positioniert. Dabei ist kann eine Länge des Luftverteilkastens geringer oder deutlich geringer sein als die Breite der Trägerplatte, ohne an Effektivität zu verlieren. Das liegt darin begründet, dass über Düsen ausgeblasene Luft ein Vielfaches an Luft induzieren kann. Ein Luftverteilkasten mit einer Länge von zwischen 600 mm und 700 mm reicht bereits für die meisten Raumgrößen aus. Der Luftverteilkasten kann besonders einfach an ein zentrales Lüftungssystem angeschlossen werden.

[0038] Schließlich sieht eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, dass diese an eine zentrales Lüftungssystem angeschlossen ist.

[0039] Alternativ dazu kann die Vorrichtung auch ein Umluftgebläse für den Umluftbetrieb besitzen. Das Umluftgebläse kann beispielsweise aus einem oder mehreren Ventilatoren bestehen, die nebeneinander angeordnet sind. Auf diese Weise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in Gebäuden nachrüstbar, die nicht über ein zentrales Lüftungssystem verfügen.

Ausführungsbeispiele

[0040] Die Erfindung ist nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine dreidimensionale Ansicht einer ersten erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2: ein schematischer Vertikalschnitt durch die Vorrichtung gemäß Figur 1,

Fig. 3: ein schematischer Vertikalschnitt durch eine zweite erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 4: eine dreidimensionale Ansicht eines Raumes mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen aus Figur 1.

[0041] Gleiche Bauteile verschiedener Ausführungsbeispiele werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0042] In den Figuren 1 und 2 ist ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Belüftung und Temperierung eines Raumes 2 in einem Gebäude gezeigt, wobei in der Figur 1 der Übersicht halber auf die Darstellung einer Gebäudedecke 3 verzichtet wurde. Die Vorrichtung 1 umfasst eine Trägerplatte 4, die im vorliegenden Beispiel von einem Deckensegel 5 gebildet wird. Die Trägerplatte 4 weist eine Länge 6 und eine Breite 7 auf, wobei die Trägerplatte 4 an allen vier Seiten eine Aufkantung 8 mit einer Höhe 9 besitzt. Ein lichter Abstand zwischen Gebäudedecke 3 und Trägerplatte 4 beträgt etwa 200 mm.

[0043] Auf der Trägerplatte 4 ist ein Luftverteilkasten 10 aufgesetzt, der über eine entsprechende Zuluftleitung 11 mit einem nicht in den Figuren gezeigten zentralen Lüftungssystem des Gebäudes verbunden ist und mit Primärluft versorgt wird. Die Primärluft, die mit einem Pfeil 12 symbolisiert ist, verlässt den Luftverteilkasten 10 über einen ersten Luftaustrittsquerschnitt 13 als erster Luftvolumenstrom, der mit Pfeilen 14 symbolisiert ist, in einen zwischen der Gebäudedecke 3 und der Trägerplatte 4 befindlichen Deckenzwischenraum 15. Dabei wird in der Figur 2 deutlich, dass die Primärluft, Pfeil 12, innerhalb des Luftverteilkastens 10 um 180 Grad umgelenkt wird; der Eintritt der Primärluft in den Luftverteilkasten 10 somit von der gleichen Seite her erfolgt, wie der Austritt der Primärluft in den Deckenzwischenraum 15.

[0044] Der erste Luftaustrittsquerschnitt 13 wird von

einzelnen Luftaustrittsquerschnitten einer Reihe von Düsen 16 gebildet, die am Luftverteilkasten 10 angeordnet sind. Die Düsen 16 sind in der Figur 1 gut erkennbar. In der Figur 2 ist lediglich eine Düse 16 der Düsenreihe erkennbar, da diese bei dem in der Figur 2 gezeigten Vertikalschnitt hintereinander angeordnet sind. Der Luftverteilkasten 10 besitzt eine etwas geringere Breite 18 als die Trägerplatte 4, so dass er zwischen den Aufkantung 8 der Trägerplatte 4 Platz findet. Die Primärluft verlässt die Düsen 16 als erster Luftvolumenstrom, wobei sich die einzelnen Düsenstrahlen einige Zentimeter stromabwärts der Düsen 16 aufweiten und zu einem Luftvolumenstrom verschmelzen. Ab diesem Bereich weist der erste Luftvolumenstrom im Querschnitt die Form eines Rechtecks auf, wobei eine Länge des Rechtecks etwa der Breite 18 des Luftverteilkastens 10 entspricht. Im vorliegenden Fall entspricht die Höhe des ersten Luftvolumenstroms ca. einer lichten Höhe eines weiter unten beschriebenen Tragelements 22, wobei die lichte Höhe im vorliegenden Fall ca. 20 cm beträgt. Diese Höhe ist vorteilhaft, da somit ein möglichst großer Anteil des ersten Luftvolumenstroms erfasst werden kann, wobei gleichzeitig eine deckennahe Montage möglich ist.

[0045] In der Figur 1 ist gut zu erkennen, dass der erste Luftvolumenstrom (Pfeil 14) in eine Längsrichtung 19 der Trägerplatte 4 strömt, so dass eine Strömungsrichtung 20 des ersten Luftvolumenstroms (Pfeil 14) parallel zu der Längsrichtung 19 der Trägerplatte 4 verläuft. Beabstandet zu dem Luftverteilkasten 10, in Längsrichtung 19 der Trägerplatte 4 mit einem Abstand 35 von 800 mm positioniert, befindet sich eine Entkeimungseinrichtung 21, mittels der zumindest ein Teil eines aus dem ersten Luftvolumenstrom und aus induzierter Raumluft (die von den Seiten in den besagten Deckenzwischenraum einströmt) gebildeten Mischluftvolumenstroms mittels UV-C-Strahlung entkeimbar ist. Der Abstand 35 wird zwischen dem ersten Luftaustrittsquerschnitt 13 und einem Eintrittsquerschnitt 36 der Entkeimungseinrichtung 21 gemessen.

[0046] Die Entkeimungseinrichtung 21 besitzt ein Tragelement 22 für eine UV-C-Strahlungsquelle 23, die im vorliegenden Beispiel von einer Reihe von LED-Leuchten gebildet wird. Die Wellenlänge des emittierten UV-C-Lichts beträgt 260 nm. Das Tragelement 22 wird von einem Blech gebildet, dessen Breite in etwa der Breite 7 der Trägerplatte 4 entspricht und somit langgestreckt ausgebildet ist. Demnach erstreckt sich das Tragelement 22 quer zu der Strömungsrichtung 20 des ersten Luftvolumenstroms. An beiden Enden des Tragelements 22 ist jeweils ein Stützelement 24 angeordnet, das im vorliegenden Fall nach Art einer Umkantung ausgebildet ist beziehungsweise wie Seitenbleche. Somit ergibt sich insgesamt eine Art Brücke als Tragsystem für die UV-C-Strahlungsquelle 23, so dass zwischen dem Tragelement 22 und der Trägerplatte 4 ein Freiraum entsprechend eines lichten Abstands 25 zwischen einer Abstrahloberfläche der UV-C-Strahlungsquelle und der Trägerplatte 4 ergibt, durch den der Mischluftvolumenstrom

strömen kann, wobei er von der UV-C-Strahlung durchdrungen und entkeimt wird. Die UV-C-Strahlung ist in der Figur 1 mit Pfeilen 26 symbolisiert. Der lichte Abstand 25 zwischen der Abstrahloberfläche der UV-C-Strahlungsquelle und der Trägerplatte 4 beträgt 17 cm, kann jedoch abhängig vom Anwendungsfall zwischen 10 cm und 25 cm variieren.

[0047] In der Figur 1 ist erkennbar, dass der mittels der Düsen 16 eingebrachte erste Luftvolumenstrom (Pfeil 14) Raumluft induziert, so dass diese mit der Strömung des ersten Luftvolumenstroms mitgerissen und ebenfalls von der UV-C-Strahlung erfasst und entkeimt wird. Die Raumluft ist in der Figur 1 mit den Pfeilen 34 symbolisiert.

[0048] Die Vorrichtung 1 gemäß den Figuren 1 und 2 kann optional eine Wärmeaustauschereinrichtung 27 umfassen, die zur beispielhaften Darstellung in der Figur 2 eingezeichnet ist. Die Wärmeaustauschereinrichtung 27 besitzt Rohrleitungen 28, die thermisch gekoppelt auf der Trägerplatte 4 verlaufen und von einem flüssigen Wärmeträgermedium, vorzugsweise Wasser, durchströmbar sind.

[0049] In der Figur 2 ist zu erkennen, dass der Luftverteilkasten 10 der Vorrichtung 1 einen zweiten Luftaustrittsquerschnitt 29 besitzt, über den ein zweiter Luftvolumenstrom so abgegeben wird, dass er sich, nachdem er die Trägerplatte 4 durchdrungen hat, von unten an die Trägerplatte 4 schmiegt und parallel zu der Trägerplatte 4 strömt. Der zweite Luftvolumenstrom ist in der Figur 2 mit einem Pfeil 30 veranschaulicht. Die Trägerplatte 4 ist mit einer Vielzahl von nicht in den Figuren zu erkennen- den Perforationen versehen, die im Bereich des Luftverteilkastens 10 den zweiten Luftaustrittsquerschnitt 29 bilden. Innerhalb des Luftverteilkastens 10 kann sich ein Leitblech 31 befinden, mittels dem dem zweiten Luftvolumenstrom die gewünschte Richtung - nämlich annähernd horizontal - aufgeprägt wird. Das Leitblech 31 ist so vorgesehen, dass es seinen Abstand zu der Trägerplatte 4 in Strömungsrichtung des zweiten Luftvolumenstroms betrachtet bis auf Null verringert. Es versteht sich, dass das Leitblech 31 eine Breite aufweist, die der Breite 18 des Luftverteilkastens 10 entspricht.

[0050] Beispielhaft seien die mit der Vorrichtung 1 realisierbaren Volumenströme genannt. Ein Primärluftvolumenstrom von z.B. $100 \text{ m}^3/\text{h}$ wird auf einen die Düsen verlassenden ersten Luftvolumenstrom von $25 \text{ m}^3/\text{h}$ und einen die Trägerplatte nach unten durchdringenden zweiten Luftvolumenstrom von $75 \text{ m}^3/\text{h}$ aufgeteilt. Der erste Luftvolumenstrom von $25 \text{ m}^3/\text{h}$ induziert Raumluft (Sekundärluft) von $225 \text{ m}^3/\text{h}$, woraus sich ein die Entkeimungseinrichtung durchströmender Mischluftvolumenstrom von $25 \text{ m}^3/\text{h} + 225 \text{ m}^3/\text{h} = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ ergibt.

[0051] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel durchdringt der zweite Luftvolumenstrom die Trägerplatte 4. Es ist jedoch alternativ auch denkbar, dass der zweite Luftaustrittsquerschnitt anders ausgebildet ist und beispielsweise so angeordnet ist, dass der zweite Luftvolumenstrom bereits unterhalb der Trägerplatte 4 ausströmt.

[0052] In der Figur 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gezeigt, die im Unterschied zu der Vorrichtung 1 gemäß Figur 1 nicht an ein zentrales Lüftungssystem angeschlossen ist. Der prinzipielle Aufbau eines Deckensegels 5 mit Trägerplatte 4, Entkeimungseinrichtung 21 und optionaler Wärmeaustauschereinrichtung 27 stimmt mit dem Aufbau der Vorrichtung 1 gemäß Figur 1 überein.

[0053] Die Vorrichtung 1 besitzt ein Umluftgebläse 32 in Form von mehreren in Querrichtung der Trägerplatte 4 nebeneinander befindlichen Ventilatoren, mit denen Umluft beziehungsweise Raumluft 34, angesaugt und abgegeben wird. Vor dem Umluftgebläse 32 ist ein in Querrichtung der Trägerplatte 4 langgestrecktes Leitblech 33 angeordnet, das einen Luftaustrittsquerschnitt des Umluftgebläses in einen oberhalb des Leitblechs 33 befindlichen ersten Luftaustrittsquerschnitt 13 und einen unterhalb des Leitblechs 33 befindlichen zweiten Luftaustrittsquerschnitt 29 unterteilt. Die Umluft, die das Umluftgebläse über den ersten Luftaustrittsquerschnitt 13, also oberhalb des Leitblechs 33, verlässt, bildet den ersten Luftvolumenstrom (Pfeil 14), der im Deckenzwischenraum 15 zwischen der Gebäudedecke 3 und der Trägerplatte 4 strömt und über die Entkeimungseinrichtung 21 entkeimt wird. Auch dieser erste Luftvolumenstrom besitzt im Querschnitt die Form eines Rechtecks beziehungsweise eines Trapezes.

[0054] Die Umluft, die unterhalb des Leitblechs 33 strömt und von diesem geführt wird, bildet den zweiten Luftvolumenstrom (Pfeil 30), der unter die Trägerplatte 4 gelangt und sich von unten an diese anschmiegt und parallel zu ihr strömt.

[0055] Das Umluftgebläse 32 ist auf der Trägerplatte 4 platziert, wobei die Trägerplatte 4 insgesamt mit einer Vielzahl von nicht in der Figur erkennbaren Perforationen versehen ist (Lochblech). Über die Perforationen kann der zweite Luftvolumenstrom (Pfeil 30) unter die Trägerplatte 4 gelangen.

[0056] Schließlich zeigt die Figur 4 den Raum 2, der mit mehreren erfindungsgemäßen Vorrichtungen 1 nach Art von Deckensegeln ausgestattet ist. Zwei der drei Vorrichtungen 1, die beiden äußern, sind erfindungsgemäß mit einer Entkeimungseinrichtung versehen und an ein zentrales Zuluftsystem angeschlossen und sind analog zu den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Vorrichtungen 1 aufgebaut. Die mittige Vorrichtung 1 hingegen ist als Vorrichtung (Deckensegel) mit statischer Kühl-/Heizfunktion und ohne aktive Luftführung und auch ohne Entkeimungseinrichtung ausgestaltet. Aufgrund der großen Mischluftvolumenströme bei den beiden äußeren Vorrichtungen 1, ist eine Entkeimungsfunktion bei dem mittleren Deckensegel verzichtbar.

Bezugszeichenliste

[0057]

1 Vorrichtung

- 2 Raum
- 3 Gebäudedecke
- 4 Trägerplatte
- 5 Deckensegel
- 6 Länge
- 7 Breite
- 8 Aufkantung
- 9 Höhe
- 10 Luftverteilkasten
- 11 Zuluftleitung
- 12 Pfeil
- 13 Erster Luftaustrittsquerschnitt
- 14 Pfeil (Erster Luftvolumenstrom)
- 15 Deckenzwischenraum
- 16 Düse
- 17 Gehäuse
- 18 Breite Luftverteilkasten
- 19 Längsrichtung Trägerplatte
- 20 Strömungsrichtung erster Luftvolumenstrom
- 21 Entkeimungseinrichtung
- 22 Tragelement
- 23 UV-C-Strahlungsquelle
- 24 Stützelement
- 25 Lichter Abstand
- 26 Pfeil
- 27 Wärmeaustauschereinrichtung
- 28 Rohrleitungen
- 29 Zweiter Luftaustrittsquerschnitt
- 30 Pfeil (zweiter Luftvolumenstrom)
- 31 Leitblech
- 32 Umluftgebläse
- 33 Leitblech
- 34 Pfeil (Raumluft)
- 35 Abstand
- 36 Eintrittsquerschnitt

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Belüftung und Temperierung eines Raumes (2) in einem Gebäude mit mindestens einer Gebäudedecke (3), die Vorrichtung (1) umfassend

- eine Trägerplatte (4),
- mindestens einen ersten Luftaustrittsquerschnitt (13), der oberhalb der Trägerplatte (4) angeordnet ist und mit dem ein erster Luftvolumenstrom durch einen zwischen der Gebäudedecke (3) und der Trägerplatte (4) angeordneten Deckenzwischenraum (15) führbar ist, und
- mindestens einen zweiten Luftaustrittsquerschnitt (29), aus dem ein zweiter Luftvolumenstrom so abgebar ist, dass er unterhalb der Trägerplatte (4) ungefähr parallel zur Trägerplatte (4) führbar ist,

gekennzeichnet durch eine Entkeimungseinrich-

tung (21), mittels der zumindest ein Teil des ersten Luftvolumenstroms mittels UV-C-Strahlung entkeimbar ist, wobei zumindest der Teil des ersten Luftvolumenstroms zwischen einem Tragelement (22) für mindestens eine UV-C-Strahlungsquelle (23) und der Trägerplatte (4) oder der Gebäudedecke (3) leitbar und dort entkeimbar ist.

- 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragelement (22) lang gestreckt und quer zu einer Strömungsrichtung (20) des oberhalb der Trägerplatte (4) führbaren ersten Luftvolumenstroms ausgerichtet ist.
- 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine mit der Trägerplatte (4) thermisch gekoppelte und von einem flüssigen Wärmeträgermedium durchströmbare Wärmeaustauschereinrichtung (27).
- 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Tragelement (22) mittels mindestens eines Stützelements (24) auf der Trägerplatte (4) und/oder der Wärmeaustauschereinrichtung (27) abstützbar ist.
- 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die UV-C-Strahlungsquelle (23) mindestens eine UV-C-Diode aufweist, mittels derer UV-C-Strahlung in einem Wellenlängenbereich zwischen 230 nm und 300 nm, vorzugsweise zwischen 250 nm und 280 nm, abgebar ist.
- 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Luftvolumenstrom die Trägerplatte (4) durchdringt, vorzugsweise durch eine Perforation in der Trägerplatte (4).

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (4) eine perforierte Metallplatte, insbesondere ein Lochblech, ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeaustauschereinrichtung (27) mindestens einen Rohrabschnitt aufweist, der in Mäanderform oder in Harfenform angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein Querschnitt des mindestens einen Rohrabschnitts abgeflacht, insbesondere oval, ausgebildet ist und weiter vorzugsweise eine abgeflachte Seite des mindestens einen Rohrabschnitts über ein die Wärmeleitung in die Trägerplatte (4) begünstigendes Koppelmittel mit der Trägerplatte (4) verbunden ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oberhalb der Trä-

gerplatte (4) angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt (13) von einer Mehrzahl von Düsen (16) gebildet ist und/oder dass der zweite Luftaustrittsquerschnitt (29) von Perforationen in der Trägerplatte (4) gebildet ist, wobei vorzugsweise oberhalb des zweiten Luftaustrittsquerschnitts (29) ein Luftleitblech (31,33) angeordnet ist, dessen Abstand zur Trägerplatte (4) in Strömungsrichtung abnimmt, vorzugsweise bis auf null.

5

10

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oberhalb der Trägerplatte (4) angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt (13) mittels Primärluft beaufschlagbar ist und dass mittels der aus dem ersten Luftaustrittsquerschnitt (13) austretenden Primärluft Sekundärluft induzierbar ist und ein aus der Primärluft und der Sekundärluft gebildeter Mischvolumenstrom in der Entkeimungseinrichtung (21) entkeimbar ist.

15

20

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oberhalb der Trägerplatte (4) angeordnete erste Luftaustrittsquerschnitt (13) mit Umluft beaufschlagbar ist, die mittels eines Umluftgebläses (32) förderbar ist, wobei vorzugsweise mittels der aus dem ersten Luftaustrittsquerschnitt (13) austretenden Umluft Sekundärluft induzierbar ist und ein aus der Umluft und der Sekundärluft gebildeter Mischluftvolumenstrom mittels der Entkeimungseinrichtung (21) entkeimbar ist.

25

30

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (35) zwischen dem ersten Luftaustrittsquerschnitt (13) und einem Eintrittsquerschnitt (36) der Entkeimungseinrichtung (21) zwischen 300 mm und 1500 mm, vorzugsweise zwischen 400 mm und 1200 mm, weiter vorzugsweise zwischen 500 mm und 1000 mm, beträgt.

35

40

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Strömungsquerschnitt des ersten Luftvolumenstroms die Form eines Rechtecks besitzt, wobei eine Länge des Rechtecks mindestens das 3-4 fache einer Höhe des Rechtecks beträgt.

45

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftverteilkasten (10) an einem Ende der Trägerplatte (4) angeordnet ist, die über eine gesamte Länge von dem ersten Luftvolumenstrom überströmbar ist.

50

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) an ein zentrales Lüftungssystem angeschlossen ist oder ein Umluftgebläse (32) für einen Umluftbetrieb besitzt.

55

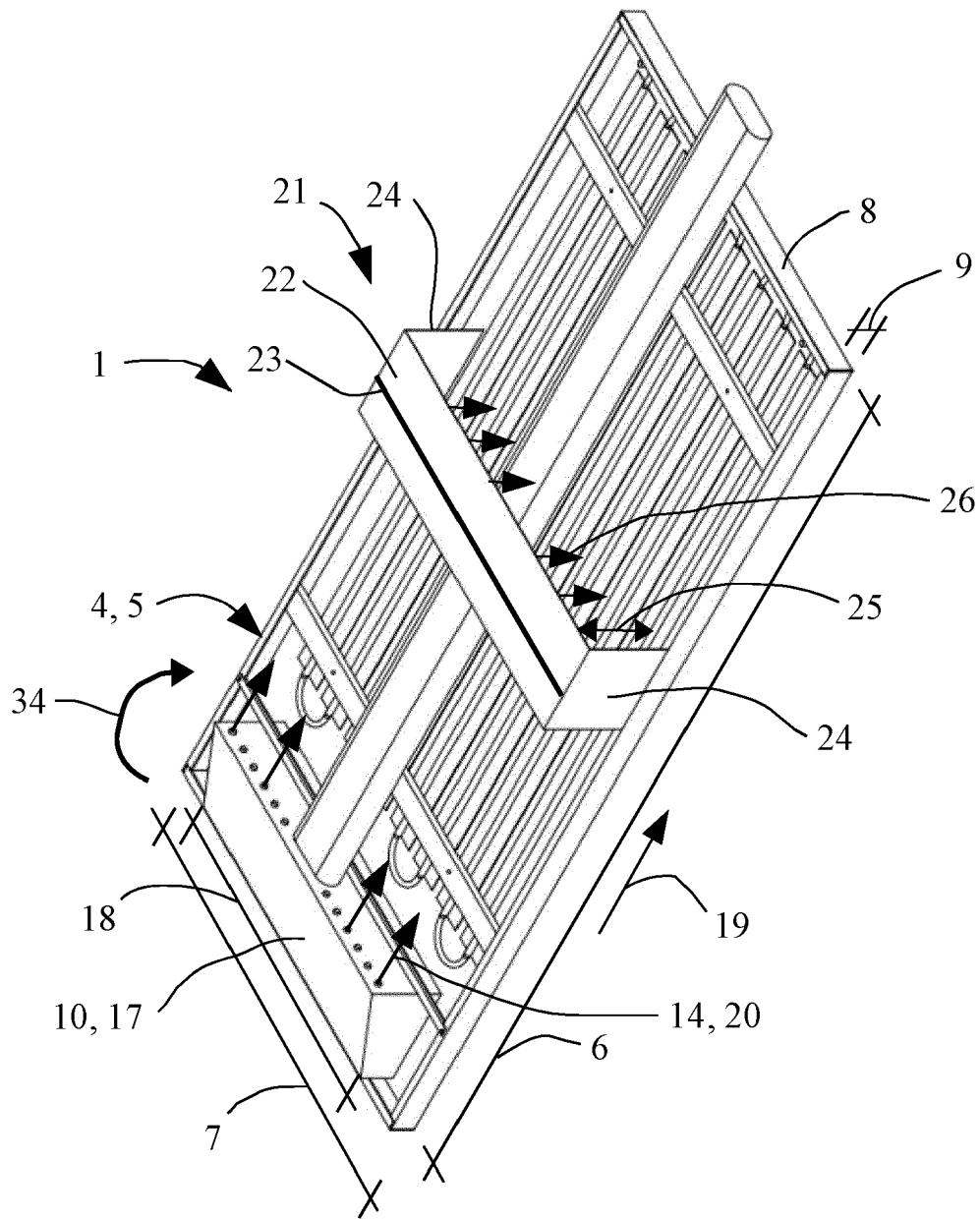


Fig. 1

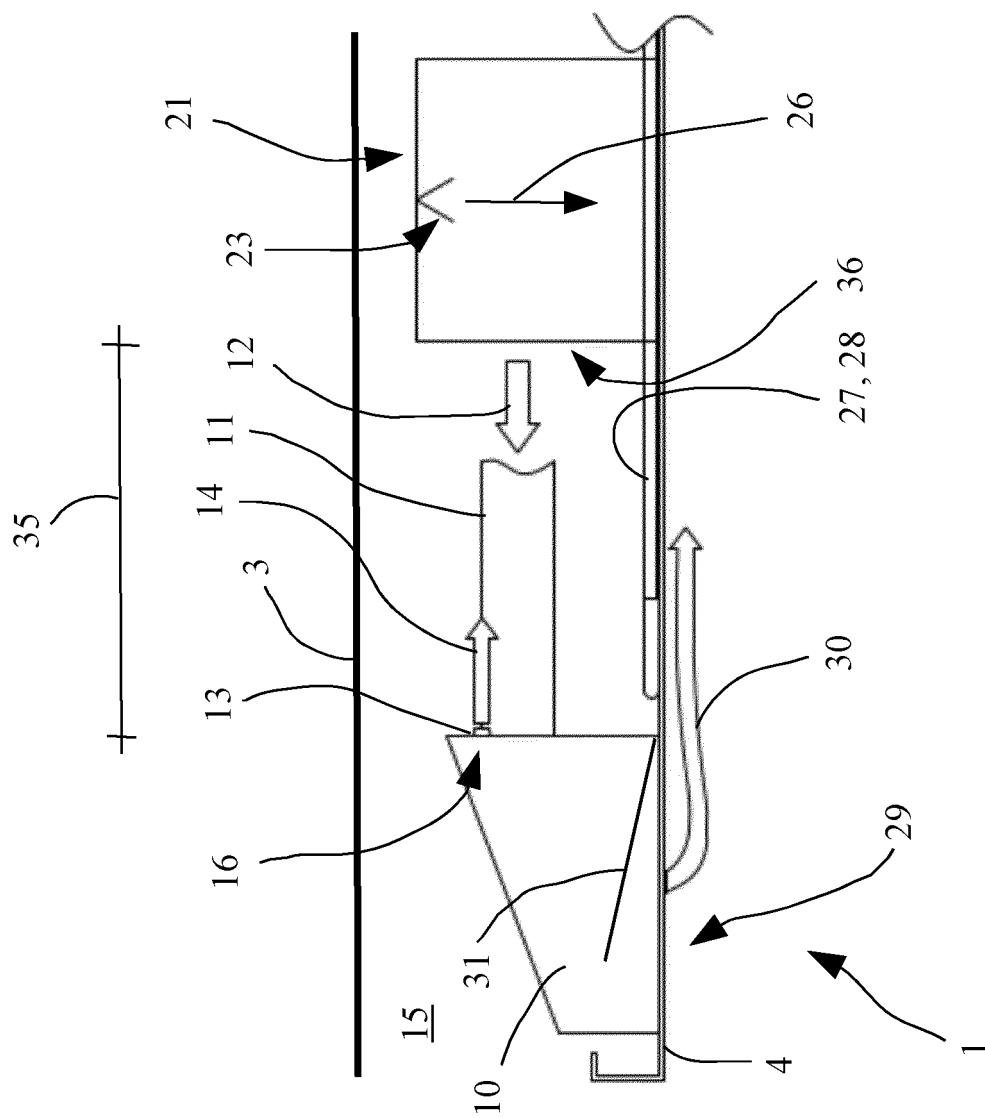


Fig. 2

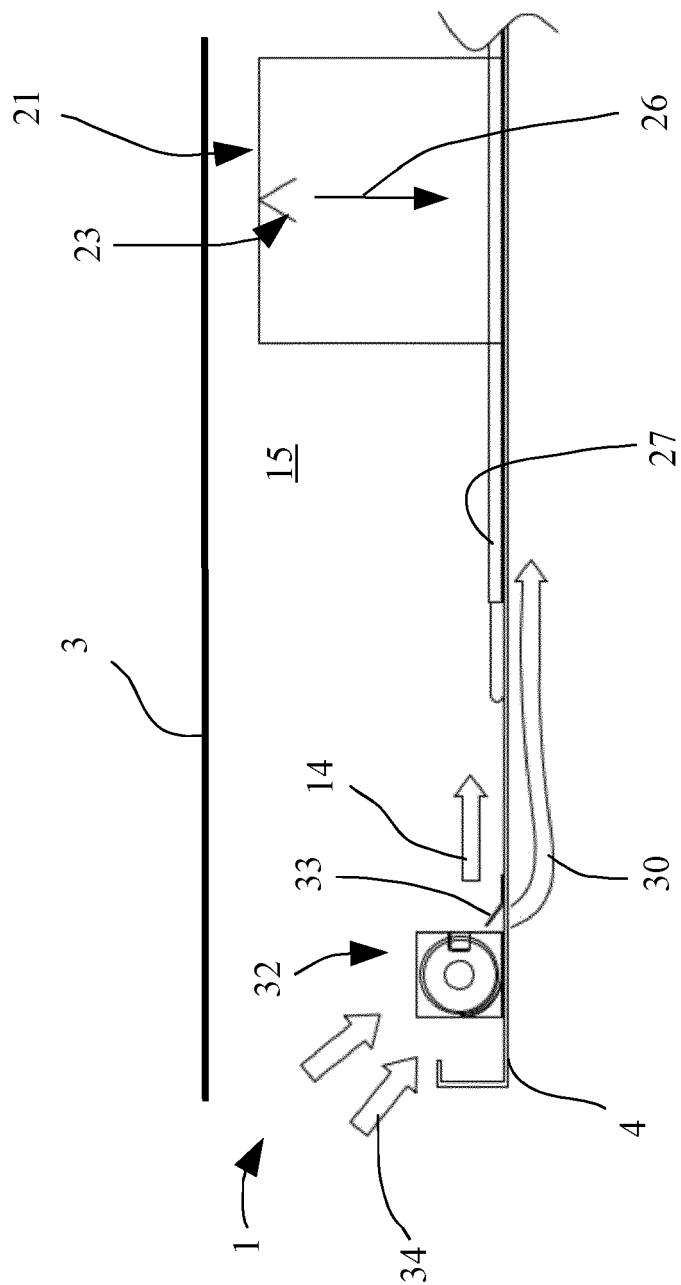


Fig. 3

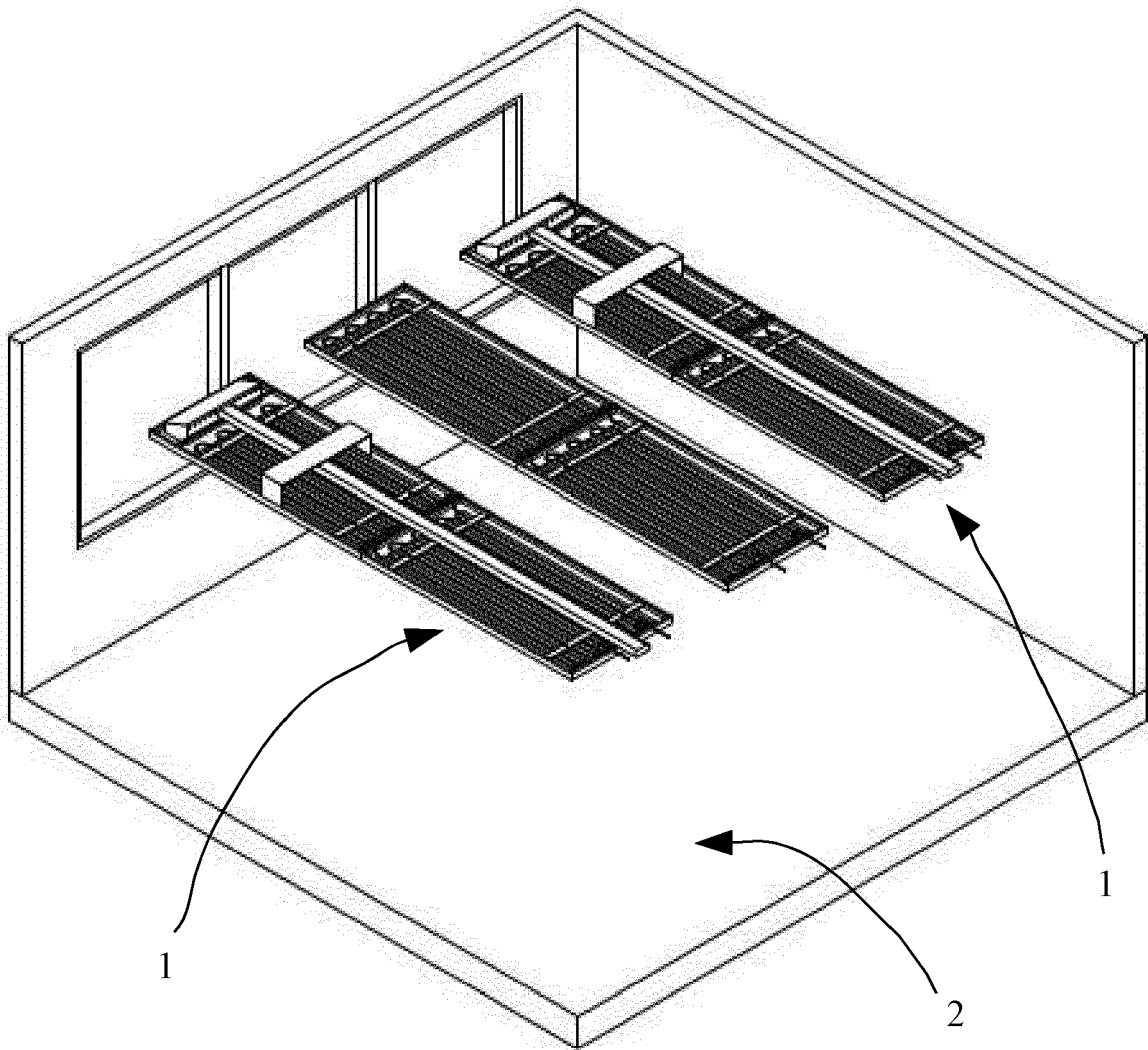


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 3081

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2017 125131 A1 (KRANTZ GMBH [DE]) 2. Mai 2019 (2019-05-02) * das ganze Dokument *	1-15	INV. F24F5/00 F24F8/22
Y	DE 10 2020 120655 A1 (NOVA SOLUTIONS GMBH [DE]) 10. Februar 2022 (2022-02-10) * das ganze Dokument *	1-15	
Y	DE 20 2020 105495 U1 (LANDERS, HENRY) 7. Januar 2022 (2022-01-07) * das ganze Dokument *	1-15	
Y	DE 10 2020 119225 B3 (LANDERS HENRY [DE]) 14. Oktober 2021 (2021-10-14) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		24. August 2023	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 16 3081

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

24-08-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017125131 A1	02-05-2019	DE 102017125131 A1	02-05-2019
		EP 3477212 A1	01-05-2019

DE 102020120655 A1	10-02-2022	KEINE	

DE 202020105495 U1	07-01-2022	KEINE	

DE 102020119225 B3	14-10-2021	DE 102020119225 B3	14-10-2021
		EP 3943125 A1	26-01-2022

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

- DE 102010001319 A1 **[0004]**
- DE 102016111195 A1 **[0005]**
- EP 3287705 B1 **[0007]**
- DE 102005038199 A1 **[0008]**
- DE 102020120655 A1 **[0009]**
- US 20020031460 A1 **[0010]**
- US 20200354513 A1 **[0010]**
- DE 102017125131 A1 **[0011]**