



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.05.2019 Patentblatt 2019/18

(51) Int Cl.:
F24F 5/00 ^(2006.01)
F24F 13/068 ^(2006.01) **F24F 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18200854.0**

(22) Anmeldetag: **17.10.2018**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Makulla, Detlef, Dipl.-Ing.**
52134 Herzogenrath (DE)
• **Baltes, Martin**
52074 Aachen (DE)

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

(30) Priorität: **26.10.2017 DE 102017125131**

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

(54) **LUFTVERTEILVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUR BELÜFTUNG EINES RAUMES**

(57) Die Erfindung betrifft eine Luftverteilvorrichtung (1) umfassend ein Gehäuse (2), welches einen Luftverteilraum (7) begrenzt, zur zumindest indirekten Verbindung mit einem Luftzufuhrsystem, wobei das Gehäuse (2) einen Lufteintrittsquerschnitt (5) aufweist, durch welchen Zuluft (6) in den Luftverteilraum (7) einleitbar ist, wobei das Gehäuse (2) einen Luftauslass (8) mit einer horizontal angeordneten Luftaustrittsfläche (9) aufweist, wobei Wandungen (13) des Luftauslasses (8) in einem spitzen Winkel (α) zwischen 5° und 22° zu der Luftaustrittsfläche (9) angeordnet sind, und die Luftaustrittsfläche (9) von einem perforierten Deckenpaneel (10) gebildet wird, durch das ein erster Teilvolumenstrom der Zuluft (6) den Luftauslass (8) verlässt und entlang einer Unterseite (42) des Deckenpaneels (10) in einen zu belüftenden Raum (12) strömt, wobei auf einer den zu belüftenden Raum (12) abgelegenen Oberseite (24) des

Deckenpaneels (10) Wärmetauscherelemente (28) angeordnet sind.

Um eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels der das Strömungsverhalten in einem Raum (12) weiter optimiert wird, so dass die Klimatisierung des ganzen Raumes (12) verbessert werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass an dem Gehäuse (2) oberhalb der Oberseite (24) des Deckenpaneels (10) zumindest zwei Düsen (15) derart angeordnet sind, dass eine Längsachse (20) der Düsen (15), parallel zu einer Längsachse (22) des Deckenpaneels (10) und parallel zu einer Oberfläche (25) des Deckenpaneels (10) verläuft, und sich die jeweiligen Düsen (15) beidseitig einer Achse (18) des Gehäuses (2), welche parallel zu einer Querachse (19) des Deckenpaneels (10) verläuft, befinden.

Weiterhin betrifft die vorliegende Anmeldung ein zugehöriges Verfahren.

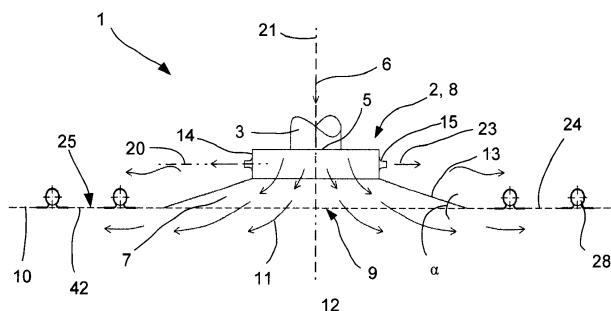


Fig. 1

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftverteilvorrichtung umfassend ein Gehäuse, welches einen Luftverteilraum begrenzt, zur zumindest indirekten Verbindung mit einem Luftzufuhrsystem, wobei das Gehäuse einen Luft-eintrittsquerschnitt aufweist, durch welchen Zuluft in den Luftverteilraum einleitbar ist, wobei das Gehäuse einen Luftauslass mit einer horizontal angeordneten Luftaus-trittsfläche aufweist, wobei Wandungen des Luftauslas-ses in einem spitzen Winkel zwischen 5° und 20° zu der Luftaustrittsfläche angeordnet sind, und die Luftaustritts-fläche von einem perforierten Deckenpaneel gebildet wird, durch das ein erster Teilvolumenstrom der Zuluft den Luftauslass verlässt und entlang einer Unterseite des Deckenpaneels in einen zu belüftenden Raum strömt, wobei auf einer den zu belüftenden Raum abge-wandten Oberseite des Deckenpaneels Wärmetau-scherelemente angeordnet sind.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung einen Raum eines Gebäudes mit einer darin angeordneten Luftverteilvor-richtung.

[0003] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Belüftung eines Raumes in einem Gebäudes mittels einer Luftverteilvorrichtung umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

a) Durch einen Lufteintrittsquerschnitt eines Gehäus-es wird Zuluft in einen von dem Gehäuse begrenzten Luftverteilraum eingeleitet.

b) Ein erster Teilvolumenstrom der Zuluft verlässt den Luftverteilraum über eine horizontal angeordne-te von einem perforierten Deckenpaneel gebildete Luftaustrittsfläche eines Luftauslasses, und strömt entlang einer Unterseite des Deckenpaneels der Luftverteilvorrichtung in den zu belüftenden Raum, wobei das Gehäuse den Luftauslass mit der Luftaus-trittsfläche aufweist, und Wandungen des Luftaus-lasses in einem spitzen Winkel zwischen 5° und 22° zu der Luftaustrittsfläche angeordnet sind.

Stand der Technik

[0004] Der Bereich der Klimatechnik kennt eine Viel-zahl von Luftverteilvorrichtungen, die zur Erzeugung ei-ner turbulenten Mischströmung in Räumen konzipiert sind. Die Luft tritt dabei turbulent und annähernd hori-zontal aus der Luftverteilvorrichtung aus, wobei eine Kühlung oder Erwärmung der Luft über typischerweise von Wasser als Wärmeträgermedium durchströmte Wär-metauscherelemente, die auf dem Deckenpaneel ange-ordnet sind, erfolgt. Über die Luftverteilvorrichtung wird das Anströmen des Deckenpaneels beeinflusst.

[0005] Abgehängte Deckenkonstruktionen bieten die Möglichkeit, Luftverteilvorrichtungen der eingangs be-

schriebenen Art in einem Zwischenraum zwischen der abgehängten Decke und der eigentlichen Raumdecke anzuordnen, wobei sich die Luftaustrittsfläche entweder in der Ebene der abgehängten Decke befindet, und die Decke somit Gegenstand der Luftverteilvorrichtung ist, oder unmittelbar darüber angeordnet ist.

[0006] Der Aufbau der in der DE 20 2006 007 846 U1 beschriebenen Luftverteilvorrichtung ermöglicht bei-spielsweise eine annähernd horizontale Ausströmung der Zuluft. Dazu weist die Luftverteilvorrichtung eine Luft-eintrittsfläche, eine Luftaustrittsfläche und vier schräge Wandungen auf. Die Wandungen sind in einem spitzen Winkel α zu der Luftaustrittsfläche angeordnet. Dement-sprechend besitzt die Luftverteilvorrichtung eine pyrami-denstumpfförmige Gehäusegestalt. Die Anordnung der Wandungen ermöglicht eine vorteilhafte turbulente Mischlüftung, wobei bei einem Winkel α bis höchstens 15° die Luft etwa parallel zu der von der Luftaustritts-fläche gebildeten Ebene, das heißt, parallel zum Beispiel zu der Deckenebene, eine radiale Ausrichtung von der Mitte der Luftaustrittsfläche nach außen hin aufweist. An-dere Strömungsrichtungen können mit dieser Art der Vor-richtung nicht erreicht werden.

[0007] Eine weitere Luftverteilvorrichtung, die nach dem Prinzip eines turbulenten Mischluftsystems arbeitet, ist in der DE 10 2007 008 019 A1 beschrieben. Auch bei dieser Luftverteilvorrichtung ist vorgesehen, dass die Zu-luft nicht senkrecht zur Decke austritt, sondern Perfora-tionen in einem Lochblech unter einem möglichst flachen Winkel durchströmt werden, so dass eine deckenpara-allele Luftströmung vorliegt, die die Raumluft induziert. Hierdurch ist eine hohe Leistungsdichte bei guter ther-mischer Behaglichkeit gegeben. Das perforierte Loch-blech wird dabei von einem Deckenpaneel einer Raster-decke beziehungsweise einer Wandverkleidung gebil-det.

[0008] Zur Änderung der Strömungsrichtung werden in der DE 10 2013 111 244 A1 Leitelemente in der Luft-verteilvorrichtung beschrieben, die neben der horizonta-len Ausströmrichtung entlang eines Deckenpaneels auch eine vertikale Ausströmrichtung senkrecht zu dem Deckenpaneel ermöglichen. Dies ist insbesondere für den Heizfall sinnvoll, um zu verhindern, dass sich unter dem Deckenpaneel warme Luft sammelt beziehungswei-se um andersherum eine große Eindringtiefe der Warm-luft in dem Raum zu erreichen. Zur Kühlung eines Rau-mes ist jedoch die horizontale Ausströmung unter dem Deckenpaneel gewünscht, da somit eine gleichmäßigere Verteilung der warmen und kalten Luft im Raum stattfin-det und Zugerscheinungen vermieden werden. Eine Ausgestaltung dieser Luftverteilvorrichtung sieht Wär-metauscherelemente an dem Deckenpaneel auf einer einem Raum abgewandten Seite des Deckenpaneels vor, so dass die Zuluft gekühlt oder erwärmt werden kann.

[0009] Die zuvor genannten Luftverteilvorrichtungen weisen den Nachteil auf, dass keine ausreichende Ab-kühlung der Zuluft, insbesondere an sehr warmen Tagen

erreicht wird, um ein angenehmes Raumklima zu schaffen.

[0010] Die DE 10 2010 001 319 A1 beschreibt eine Luftverteilverrichtung mit einem Deckensegel, wobei die Luftverteilverrichtung die Zuluft ebenfalls in eine Richtung parallel zu der Decke verlässt und in den Raum einströmt. Eine Ausströmung der Zuluft oberhalb des Deckensegels ist möglich, um die Zuluft mittels auf dem Deckensegel mäanderförmig angeordneter Rohre abzukühlen oder zu erwärmen. Eine radiale Ausströmung ist nicht gewünscht, da somit eine Anordnung des Luftdurchlasses zentral in einem Raum notwendig wäre. Ferner soll mittels des Luftdurchlasses eine zielgerichtete Ausströmung auf einen Arbeitsplatz ermöglicht werden, weshalb eine radiale Ausströmung unvorteilhaft wäre. Mittels dieser Luftverteilverrichtung ist eine Klimatisierung eines gesamten Raumes nur bedingt möglich, da weder eine großflächige Ausströmung der Zuluft gewünscht noch möglich ist.

Aufgabe

[0011] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Luftverteilverrichtung der eingangs beschriebenen Art sowie das Verfahren zur Belüftung eines Raumes derart weiterzuentwickeln, dass das Strömungsverhalten in dem Raum weiter optimiert wird, so dass die Klimatisierung des ganzen Raumes verbessert werden kann.

Lösung

[0012] Ausgehend von der Luftverteilverrichtung der eingangs beschriebenen Art wird die zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, dass an dem Gehäuse oberhalb der Oberseite des Deckenpaneels zumindest zwei Düsen derart angeordnet sind, dass eine Längsachse der Düsen parallel zu einer Längsachse des Deckenpaneels und parallel zu einer Oberfläche des Deckenpaneels verläuft, und sich die jeweiligen Düsen beidseitig einer Achse des Gehäuses, welche parallel zu einer Querachse des Deckenpaneels verläuft, befinden.

[0013] Gemäß der vorliegenden Anmeldung kann anstatt einer Düse auch eine Düsenreihe gemeint sein, wobei in diesem Fall die Längsachsen der jeweiligen Düsen einer Düsenreihe vorzugsweise parallel zueinander angeordnet sind. Mit Hilfe einer Düsenreihe kann eine großflächige quasi-lineare Ausströmung oberhalb des Deckenpaneels entlang der Wärmetauscherelemente erreicht werden.

[0014] Ferner kann das Deckenpaneel gemäß der vorliegenden Anmeldung eine perforierte Platte sein, auf der das Gehäuse der Luftverteilverrichtung angeordnet ist. Das Deckenpaneel soll vorzugsweise eine wesentlich größere Fläche als die Luftaustrittsfläche des Luftauslasses aufweisen, so dass der zweite Teilvolumenstrom entlang einer ausreichend großen Anzahl an Wärmetauscherelementen vorbeigeführt werden kann. Die Längs-

achse des Deckenpaneels ist gemäß der vorliegenden Erfindung parallel zu einer Decke in dem Raum angeordnet. Außerdem weist das Deckenpaneel gemäß der vorliegenden Erfindung eine Oberseite und eine Unterseite auf. Die Oberseite beschreibt eine einem Raum abgewandte Seite und somit eine einer Decke des Raumes zugewandte Seite des Deckenpaneels. Folglich kann eine in dem Raum befindliche Person die Oberseite des Deckenpaneels in einem montierten Zustand nicht sehen. Die Unterseite des Deckenpaneels ist eine dem Raum zugewandte und somit sichtbare Seite des Deckenpaneels.

[0015] Aufgrund der Anordnung der Wärmetauscherelemente kann in Sinne der vorliegenden Anmeldung vorzugsweise das gesamte Deckenpaneel zu Kühl- oder Heizzwecken des ersten und/oder des zweiten Teilvolumenstroms verwendet werden.

[0016] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung der Düsen besteht darin, dass die Zuluft in zwei Teilvolumenströme aufgeteilt wird und zumindest einer der beiden Teilvolumenströme von den Wärmetauscherelementen abgekühlt oder erwärmt werden kann. Der erste Teilvolumenstrom wird aus der Luftaustrittsfläche des Zuluftauslasses durch das perforierte Deckenpaneel herausgeleitet, so dass die Zuluft aufgrund des Coanda-Effekts annähernd horizontal entlang der Unterseite des Deckenpaneels ausströmt und vorzugsweise von diesem erwärmt oder abgekühlt wird. Vorteilhafterweise findet eine radiale Ausströmung - bezogen auf einen Mittelpunkt der Luftaustrittsfläche - des ersten Teilvolumenstroms statt. Im Gegensatz dazu wird der zweite Teilvolumenstrom durch die Düsen, vorzugsweise die Düsenreihen, der Luftverteilverrichtung herausgeleitet, wodurch die Induktionswirkung der Luftverteilverrichtung weiter gesteigert werden kann. Da die Düsen oberhalb des Deckenpaneels, also von dem Raum aus betrachtet, nicht sichtbar angeordnet sind, verlässt der zweite Teilvolumenstrom den Luftverteiltrraum oberhalb des Deckenpaneels und strömt folglich entlang der Wärmetauscherelemente, die die Zuluft entweder abkühlen oder aufwärmen. Durch die gerichtete Luftströmung kann der Wärmeübergang von den Wärmetauscherelementen und/oder dem Deckenpaneel auf die vorzugsweise bereits vortemperierte und konditionierte Zuluft des zweiten Teilvolumenstroms verbessert werden. Der Wärmeübergang wird also durch den konvektiven Anteil der Zuluft im Vergleich mit an ihrer Oberseite passiven, das heißt nicht aktiv angeströmten, Wärmetauscherelementen deutlich erhöht. Aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit strömt ein Großteil der Zuluft des zweiten Teilvolumenstroms bis an Randbereiche des Deckenpaneels. Insbesondere in einem Kühlfall, also wenn die Zuluft von den Wärmetauscherelementen abgekühlt wird, "fällt" die Zuluft an den Randbereichen in den Raum hinein. Dies hat den Vorteil, dass gegebenenfalls auftretende Zugerscheinungen lediglich in den Randbereichen des Deckenpaneels und somit des Raumes auftreten, in denen sich Personen gar nicht oder nur für einen sehr kurzen

Augenblick aufhalten. Anteilig kann die gekühlte Zuluft des zweiten Teilvolumenstroms bereits durch die Perforationen des Deckenpaneels in den Raum strömen, sofern diese offen sind. Typischerweise ist das Deckenpaneel in einem Bereich außerhalb der Luftaustrittsfläche des Luftauslasses jedoch aus optischen und/oder akustischen Gründen vorzugsweise mit einem Vlies abgedeckt, so dass der zweite Teilvolumenstrom nicht durch die Perforationen strömen kann und somit lediglich in den Randbereichen des Deckenpaneels in den Raum einströmt. Da anschließend eine sofortige Vermischung mit der wärmeren Raumluft stattfindet, werden Zugscheinungen in diesem Bereich vermieden. Mittels der erfindungsgemäßen Luftverteilverrichtung kann folglich eine hoch-induktive Mischlüftung erreicht werden.

[0017] Ein wesentlicher Verwendungszweck der erfindungsgemäßen Luftverteilverrichtung sieht das Kühlen eines Raumes in einem Gebäude vor, wie es heute insbesondere bei modernen Büroräumen mit guter Wärmedämmung und recht hoher interner Wärmelast über weite Zeiträume innerhalb eines Jahres nötig ist. Mit Hilfe der Luftverteilverrichtung kann kalte Zuluft möglichst schonend in den Raum eingeleitet werden, wobei dennoch eine ausreichende Vermischung mit der in dem Raum befindlichen Luft stattfindet. Erforderlichenfalls kann die Luftverteilverrichtung auch zum Erwärmen eines Raumes verwendet werden, indem die Zuluft von den Wärmetauscherelementen erwärmt wird.

[0018] Vorteilhafterweise können für den Heizfall jedoch Verstellelemente in dem Luftauslass angeordnet sein, die eine senkrechte Ausströmung des ersten Teilvolumenstroms aus der Luftaustrittsfläche ermöglichen. Folglich kann die warme Zuluft möglichst tief in den Raum einströmen, wobei die Zuluft in diesem Fall vorzugsweise bereits erwärmt in den Luftverteiltrraum eingeleitet wird.

[0019] Vorteilhafterweise sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, dass an dem Gehäuse oberhalb der Oberseite des Deckenpaneels zumindest eine weitere Düse derart angeordnet ist, dass eine Längsachse der Düse senkrecht zu der Längsachse des Deckenpaneels und parallel zu der Oberfläche des Deckenpaneels verläuft. Aufgrund dieser Anordnung kann auch mittels der Düsen eine annähernd radiale Ausströmung des zweiten Teilvolumenstroms erreicht werden, so dass eine großflächigere Mischlüftung in dem Raum erzielt werden kann.

[0020] Eine energetisch wirtschaftliche Weiterentwicklung der Erfindung sieht vor, dass an dem Gehäuse oberhalb der Oberseite des Deckenpaneels zumindest eine weitere Düse derart angeordnet ist, dass eine Längsachse der Düse senkrecht zu der Längsachse des Deckenpaneels und senkrecht zu der Oberfläche des Deckenpaneels verläuft, wobei eine Ausströmrichtung der Zuluft aus der Düse von dem Deckenpaneel weggerichtet ist. Diese Anordnung der Düse oder einer entsprechenden Düsenreihe bewirkt, dass der zweite Teilvolumenstrom auf eine Decke des Raumes gerichtet und anschließend entlang der Decke des Raumes geführt wird. Diese Anordnung ist in der Nacht besonders vorteilhaft, da die

Decke mittels der Nachtluft abgekühlt und aufgrund ihrer großen Kühlkapazität als "Kältemittelspeicher" eingesetzt werden kann. Die abgekühlte Decke kann dann wiederum tagsüber zur Vor- beziehungsweise Abkühlung der Zuluft verwendet werden. Findet dann mit Hilfe der Decke keine ausreichende Kühlung der Zuluft statt, können die kühlenden Wärmetauscherelemente zum Einsatz kommen. Dies kann folglich zu einer Energieersparnis führen, da lediglich ein stundenweiser Einsatz der Wärmetauscherelemente möglich ist.

[0021] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der spitze Winkel zwischen 7° und 15° beträgt, da dies dazu führt, dass die Zuluft etwa parallel zu der von dem Deckenpaneel gebildeten Ebene und in einer vorzugsweise radialen Austrittsrichtung von einer Mitte des Luftauslasses nach außen hin austritt. Somit kann eine ausreichende Mischlüftung erreicht werden.

[0022] Eine konstruktive Weiterentwicklung sieht vor, dass die zumindest zwei Düsen an dem Luftauslass angeordnet sind, insbesondere an einem eine Quaderform aufweisenden Übergangsstück des Luftauslasses. Bei dieser Weiterentwicklung wird somit das Gehäuse von dem Luftauslass gebildet. Die Quaderform ermöglicht nicht nur eine einfache Anbringung der Düsen, sondern verfügt über senkrecht zum Deckenpaneel angeordnete Wandungen, die eine erfindungsgemäße Anordnung der Düsen und somit der Ausströmrichtung der Zuluft ermöglichen, denn eine Längsachse der Düsen soll zumindest parallel zu dem Deckenpaneel angeordnet sein.

[0023] Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Gehäuse einen Luftverteilkasten aufweist, wobei die zumindest zwei Düsen an dem Luftverteilkasten angeordnet sind. Das Gehäuse der erfindungsgemäßen Luftverteilverrichtung wird bei dieser Ausgestaltung von dem Luftverteilkasten und dem Luftauslass gebildet, wobei der Luftverteilkasten vorzugsweise einstückig mit dem Luftauslass verbunden ist. Der Luftverteiltrraum wird von dem Luftverteilkasten begrenzt, wobei vorzugsweise ein erster Bereich des Luftverteiltrraumes außerhalb des Luftauslasses und ein zweiter Bereich innerhalb des Luftauslasses angeordnet sind. Die Luftaustrittsfläche ist nunmehr an dem Luftverteilkasten angeordnet. Der Luftauslass ist somit lediglich indirekt mit dem Luftzufuhrsystem verbunden, weshalb an dem Übergangsstück beispielsweise noch ein Einströmtrichter des Luftauslasses angeordnet sein kann, der eine bessere Einströmung der Zuluft aus dem ersten Bereich des Luftverteiltrraumes in den zweiten Bereich des Luftverteiltrraumes ermöglicht.

[0024] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein zu einer Düse führender Strömungsweg mittels mindestens eines verstellbaren Absperrorgans ganz oder teilweise versperrenbar ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass der zweite Teilvolumenstrom der Zuluft reguliert werden kann. Das heißt, dass das Volumen der Zuluft, die den Luftverteiltrraum oberhalb des Deckenpaneels verlässt, mittels des Absperrorgans verändert werden kann. Jede einzelne Düse kann dazu ein eigenes Absperrorgan auf-

weisen. Es ist jedoch auch denkbar, dass ein Absperrorgan einer ganzen Düsenreihe zugeordnet ist, und somit eine Abdeckung der gesamten Düsenreihe stattfindet. Je nach gewünschter Kühlleistung wird mehr oder weniger Zuluft oberhalb des Deckenpaneels ausgeströmt. Das Absperrorgan kann dazu vorzugsweise verschiedene Stellungen zwischen einer Offenstellung, in der ein maximaler Volumenstrom den Luftverteiltrraum verlässt, und einer Schließstellung, in der keine Zuluft mehr durch die entsprechende Düse durchkommt, einnehmen.

[0025] Alternativ ist es auch denkbar, dass das Absperrorgan aufgrund seiner Verstellung die Ausströmrichtung der Zuluft aus dem Luftverteiltrraum oberhalb des Deckenpaneels reguliert. Sind beispielsweise neben den Düsen, die eine Ausströmung der Zuluft parallel zum Deckenpaneel ermöglichen, zusätzlich Düsen vorgesehen, die eine Ausströmung der Zuluft in Richtung der Decke des Raumes zulassen, ist es vorteilhaft, wenn die jeweiligen Absperrorgane derart angeordnet sind, dass sie entweder die Düsen oder Düsenreihen mit der Ausströmrichtung der Zuluft parallel zum Deckenpaneel oder die Düsen mit der Ausströmrichtung in Richtung der Decke des Raumes verschließen. In der Nacht kann die große Kühlkapazität der Decke durch Anblasen mit kühler nächtlicher Außenluft zur "Kältespeicherung" genutzt werden, während auf eine Ausströmung der Zuluft entlang der Wärmetauscherelemente in der Nacht verzichtet werden kann. Folglich wäre ein Verschließen der Düsen, die eine Ausströmrichtung der Zuluft parallel zum Deckenpaneel ermöglichen, mit den jeweiligen Absperrerelementen von Vorteil. Im Laufe des Tages kann die Luft durch Entlangströmen der Decke beziehungsweise abgekühlt werden, weshalb nunmehr die Düsen zunächst die Zuluft in Richtung der Decke ausströmen lassen, bevor sie später verschlossen werden, so dass die Zuluft dann wieder parallel zum Deckenpaneel entlang der Wärmetauscherelemente strömt, um aktiv gekühlt zu werden.

[0026] Vorteilhafterweise ist das Absperrorgan in Form einer schwenkbaren Klappe ausgebildet. Hierdurch kann die erfindungsgemäße Luftverteiltrvorrichtung an verschiedenste Anwendungsfälle, wie diese beispielsweise zuvor beschrieben wurden, angepasst werden.

[0027] Besonders vorteilhaft für die gewünschte Ausströmcharakteristik der Luftverteiltrvorrichtung ist es, wenn das Deckenpaneel Perforationen oder Löcher besitzt, die vorzugsweise einen freien Querschnitt von etwa 13 % bis 22 %, weiter vorzugsweise 16 %, der perforierten beziehungsweise gelochten Gesamtfläche definieren. Die Wahl des freien Querschnitts ist insbesondere im Bereich der Luftaustrittsfläche relevant, da eine quasilparallel zum Deckenpaneel ausströmende Zuluft unterhalb des Deckenpaneels, also eine annähernd horizontale Ausströmung, gewünscht ist.

[0028] Eine konstruktive Weiterentwicklung der Erfindung sieht vor, dass das Deckenpaneel rechteckförmig und/oder der Luftauslass pyramidenstumpfförmig ist. Ein

langgestrecktes Deckenpaneel bringt den Vorteil mit sich, dass die Zuluft bei der gewünschten Ausströmrichtung der Zuluft, also parallel zu dem Deckenpaneel und parallel zu der Längsachse des Deckenpaneels, an möglichst vielen Wärmetauscherelementen entlang strömen kann, um so die übertragbare Leistung zu steigern. Insbesondere bei den pyramidenstumpfförmigen Luftauslässen ist es möglich, mehrere Luftverteiltrvorrichtungen in einer Reihe auf dem Deckenpaneel, vorzugsweise senkrecht zur Längsachse des Deckenpaneels, anzuordnen. Dies ermöglicht - nach Art eines Baukastensystems - eine raumgerechte Anpassung der Luftverteiltrvorrichtung oder Luftverteiltrvorrichtungen auf einem Deckenpaneel oder mehrerer Deckenpaneele in einem beliebigen Raum.

[0029] Es hat sich herausgestellt, dass gemäß der vorliegenden Erfindung in Abhängigkeit von einer Breite des Deckenpaneels mehrere Luftverteiltrvorrichtung nebeneinander angeordnet werden können, um die vormals beschriebenen positiven Strömungsverhältnisse über die gesamte Breite des Deckenpaneels zu erhalten. Folglich können mehrere Luftverteiltrvorrichtungen einem einzigen Deckensegel zugeordnet sein.

[0030] Alternativ sieht eine konstruktive Weiterentwicklung der Luftverteiltrvorrichtung vor, dass das Deckenpaneel rechteckförmig und der Luftauslass im Grundriss langgestreckt ist. Eine Längsachse der langgestreckten Luftverteiltrvorrichtung ist senkrecht zu der Längsachse des Deckenpaneels angeordnet. Aufgrund der langgestreckten Form der Luftverteiltrvorrichtung ist es ausreichend, wenn lediglich eine Luftverteiltrvorrichtung auf dem Deckenpaneel angeordnet ist, um eine ausreichend große mit Zuluft überströmte Oberseite des Deckenpaneels zu erreichen. Ferner bringt die langgestreckte Form den Vorteil mit sich, dass es nicht zu einer gegenseitigen Behinderung der Zuluftvolumenströme kommt, wie dieses bei nebeneinander angeordneten Luftverteiltrvorrichtungen der Fall sein kann.

[0031] Um die gegenseitige Behinderung der ersten Teilvolumenströme der Zuluft benachbarter Luftverteiltrräume zu verhindern, kann es vorteilhaft sein, wenn im Inneren des Luftverteiltrraums zumindest ein Abdeckelement angeordnet ist, das eine Ausströmcharakteristik für einen Teilbereich der Luftaustrittsfläche des Luftauslasses verändern kann. Vorzugsweise wird das mindestens eine Abdeckelement an dem Deckenpaneel im Bereich der Luftaustrittsfläche befestigt vorzugsweise darauf geklebt.

[0032] Damit es nicht zur einer gegenseitigen Behinderung der zweiten Teilvolumenströme der jeweilige Luftverteiltrräume kommt, können an den zueinander ausgerichteten Düsen Absperrerelemente zum Verschließen der entsprechenden Düsen angeordnet sein oder es kann gänzlich auf derart angeordnete Düsen verzichtet werden.

[0033] Vorteilhafterweise sind die Wärmetauscherelemente Rohre beziehungsweise Kanäle, die mäanderförmig auf dem Deckenpaneel angeordnet sind. Die Rohre

werden vorzugsweise jeweils an ein Wasserzufuhrsystem angeschlossen, so dass eine kontinuierliche Durchströmung der Rohre mittels eines Fluids, vorzugsweise Wasser, ermöglicht wird. Die Zufuhr des Fluids in die Rohre kann vorteilhafterweise je nach Bedarfsfall geregelt werden. Vorteilhafterweise sind die Rohre beidseitig der Längsachse des Deckenpaneels, weiter vorzugsweise beidseitig einer Querachse des Deckenpaneels, mäanderförmig auf diesem angeordnet.

[0034] Ferner ist erfindungsgemäß ein Raum eines Gebäudes mit zumindest einer Luftverteilmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 12 vorgesehen, wobei das Deckenpaneel in Form eines Deckensegels ausgestaltet und im Raum frei sichtbar ist. Eine vollständige Belegung der Decke eines Raumes mit einem Deckenpaneel oder mehreren Deckenpaneelen ist nicht notwendig.

[0035] Ferner wird die zugrunde liegende Aufgabe ausgehend von dem Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß durch den folgenden Verfahrensschritt gelöst:

c) In einer Gebrauchsstellung der Luftverteilmittel strömt ein zweiter Teilvolumenstrom der Zuluft über zumindest zwei an dem Gehäuse angeordnete Düsen aus dem Luftverteilmittelraum, wobei der zweite Teilvolumenstrom oberhalb einer mit Wärmetauscherelementen versehenen Oberseite des Deckenpaneels, parallel zu einer Längsachse des Deckenpaneels und beidseitig einer Achse des Gehäuses, die parallel zu einer Querachse des Deckenpaneels angeordnet ist, und somit entlang der Wärmetauscherelemente ausströmt.

[0036] Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere zum Einleiten von gekühlter Zuluft in einen Raum, denn der durch die Düsen ausströmende, zweite Teilvolumenstrom der Zuluft wird entlang der kühlenden Wärmetauscherelemente geleitet und somit abgekühlt. Ein Teil der abgekühlten Zuluft kann durch das perforierte Deckenpaneel in den Raum eindringen, und ein weiterer Teil der abgekühlten Zuluft "fällt" in einem Randbereich des Deckenpaneels in den Raum und vermischt sich dort mit der Raumluft. Typischerweise strömt jedoch der gesamte Teilvolumenstrom bis zu einem Randbereich des Deckenpaneels und dringt nicht durch die Perforationen in den Raum des Deckenpaneels, denn vorzugsweise ist in dem Bereich außerhalb der Luftaustrittsfläche des Luftauslasses aus akustischen und/oder optischen Gründen ein Vlies auf dem Deckenpaneel angeordnet.

[0037] Erforderlichenfalls kann die Zuluft auch mittels der Wärmetauscherelemente erwärmt werden, bevor sie in den Raum einströmt.

[0038] Eine Weiterentwicklung der Verfahrens sieht vor, dass in einer zweiten Gebrauchsstellung der Luftverteilmittel der zweite Teilvolumenstrom mittels weiterer an dem Gehäuse befindlichen Düsen aus dem Luftverteilmittelraum in eine annähernd senkrecht zu dem Deckenpaneel und parallel zu einer Mittelachse des Gehäu-

ses verlaufenden Richtung herausgeleitet wird, so dass der zweite Teilvolumenstrom entlang einer Decke des Raumes strömt.

[0039] Diese erfindungsgemäße Weiterentwicklung bietet den wesentlichen Vorteil, dass die kühlende Wirkung einer Decke des Raumes zum Abkühlen der Zuluft verwendet werden kann, nachdem die Decke zuvor während der Nachtstunden mit kühler Nachtluft ausgekühlt wurde.

[0040] Als besonders vorteilhaft haben sich Absperrorgane innerhalb des Gehäuses herausgestellt, die die Düsen derart verschließen, dass entweder eine Ausströmung der Zuluft entlang der Wärmetauscherelemente oder entlang der Decke erfolgt. Insbesondere in der Nacht können die Düsen, die ein Ausströmen der Zuluft entlang der Wärmetauscherelemente ermöglichen, verschlossen werden, so dass die kühle Nachtluft entlang der Decke strömt und diese abkühlt. Im Laufe des Tages kann die abgekühlte Decke dazu genutzt werden, die Raumluft abzukühlen. Sollte keine ausreichende Kühlung der Zuluft mittels der Decke mehr möglich sein, kann die Zuluft entweder von der Decke an einem Teil der nunmehr im Einsatz befindlichen Wärmetauscherelementen entlang strömen oder das mindestens eine Absperrorgan verschließt die Düsen, die die Zuluft an die Decke richten, und öffnet somit die Düsen, die die Zuluft unmittelbar an den kühlenden Wärmetauscherelementen entlang leiten.

[0041] Schließlich sei angemerkt, dass die verschiedenen Merkmale der Unteransprüche je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein können.

Ausführungsbeispiele

[0042] Die vorstehend beschriebene Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele, welche in den Figuren dargestellt werden, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Luftverteilmittelvorrichtung in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2: eine Draufsicht der erfindungsgemäßen Luftverteilmittelvorrichtung gemäß Figur 1,

Fig. 3: eine Draufsicht einer erfindungsgemäßen Luftverteilmittelvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 4: eine Draufsicht eines Raumes in einem Gebäude, in dem drei der erfindungsgemäßen Luftverteilmittelvorrichtungen gemäß Figur 3 angeordnet sind,

Fig. 5: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Luftverteilmittelvorrichtung in einer dritten Ausführungsform,

rungsform,

Fig. 6: eine Draufsicht eines Deckenpaneel mit darauf angeordneten Luftverteilmitteln in einer vierten Ausführungsform,

Fig. 7: eine Draufsicht des Deckenpaneels gemäß Figur 6, wobei die Luftverteilmitteln entfernt wurden, und

Fig. 8: eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Luftverteilmittel in einer fünften Ausführungsform.

[0043] Bei den nachfolgend dargestellten Ausführungsformen sind baulich gleiche Bauteile und gleich wirkende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Übersichtlichkeit halber ist nicht zwingend jedes sich in den Figuren wiederholende Bauteil in jeder Figur erneut gekennzeichnet.

[0044] Die **Figur 1** zeigt eine Seitenansicht und die **Figur 2** eine Draufsicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Luftverteilmittel **1** umfassend ein Gehäuse **2**. An dem Gehäuse **2** ist ein Stutzen **3** zur indirekten Verbindung mit einem Luftzufuhrsystem **4** angeordnet. Über einen Lufteintrittsquerschnitt **5** wird Zuluft (Pfeil **6**) aus dem Luftzufuhrsystem **4** in einen Luftverteilmittelraum **7**, der von dem Gehäuse **2** begrenzt wird, eingeleitet. Der Lufteintrittsquerschnitt **5** ist in dem gezeigten Beispiel in vorteilhafter Weise senkrecht zu einer Mittelachse **21** des Gehäuses **2** ausgerichtet. Dies hat zur Folge, dass die Zuluft in eine Richtung parallel zu der Mittelachse **21** in das Gehäuse **2** eingeleitet wird. Das Gehäuse **2** weist einen Luftauslass **8** mit einer horizontal angeordneten Luftaustrittsfläche **9** auf, wobei die Luftaustrittsfläche **9** von einem perforierten Deckenpaneel **10** gebildet wird. Die "horizontale Ausrichtung" der Luftaustrittsfläche **9** orientiert sich an einer typischen Anordnung des erfindungsgemäßen Luftverteilmittel **1** an oder in einer Decke eines Raumes. Die Luftaustrittsfläche **9** ist besonders bevorzugt senkrecht zu der Mittelachse **21** des Gehäuses **2** und mithin parallel zu dem Lufteintrittsquerschnitt **5** orientiert. Ein erster Teilvolumenstrom (Pfeil **11**) verlässt den Luftverteilmittelraum **7** über die Luftaustrittsfläche **9** in eine annähernd horizontale, das heißt zu der Luftaustrittsfläche **9** parallele Richtung, so dass der erste Teilvolumenstrom (Pfeil **11**) entlang einer Unterseite **42** des Deckenpaneels **10** in einen Raum **12** strömt. In dem gezeigten Beispiel wird der erste Teilvolumenstrom der Zuluft ausgehend von dem Stutzen **3** folglich um ca. 90° umgelenkt. Diese geringfügige Umlenkung ist insoweit vorteilhaft, als ein Strömungswiderstand der Luftverteilmittel **1** und mithin ein durch die Luftverteilmittel **1** bedingter Energieverbrauch gering sind.

[0045] Der Luftauslass **8** setzt sich aus vier Wandungen **13**, die in einem Winkel α von 15° zu der Luftaustrittsfläche **9** angeordnet sind, und einem quaderförmigen Übergangsstück **14** zusammen. An dem Übergangsstück **14** ist eine Mehrzahl von Düsen **15** in zwei Reihen **16**, **17** angeordnet, wobei sich die jeweiligen Reihen **16**, **17** beidseitig einer Achse **18** des Gehäuses **2** befinden. Die Achse **18** des Gehäuses **2** ist parallel zu einer Querachse **19** des Deckenelements **10** angeordnet. Eine Längsachse **20** der jeweiligen Düsen **15** ist senkrecht zu einer Mittelachse **21** des Gehäuses **2** und parallel zu einer Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** angeordnet. Folglich strömt ein zweiter Teilvolumenstrom (Pfeil **23**) der Zuluft **6** oberhalb einer dem Raum **12** abgewandten Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** entlang der Längsachse **22** und parallel zu einer Oberfläche **25** des Deckenpaneels **10** aus.

[0046] Überdies sind weitere Düsen **26** (in der **Figur 2** lediglich als Pfeile dargestellt) derart an dem Übergangsstück **14** angeordnet, dass eine Längsachse **30** dieser Düsen **26** senkrecht zu der Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** und parallel zu der Oberfläche **25** des Deckenpaneels **10** verläuft. Somit wird die Zuluft des zweiten Teilvolumenstroms (Pfeil **23**) zusätzlich senkrecht zur Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** sowie parallel und oberhalb der Oberfläche **25** des Deckenpaneels **10** ausgeströmt.

[0047] An der dem Raum **12** abgewandten Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** befinden sich ferner Wärmetauscherelemente **28** in Form von mäanderförmig angeordneten Rohren **29** beziehungsweise Kanälen. Durch die Rohre **29** wird ein Wärmeträgermedium, beispielsweise Wasser, geleitet, um insbesondere die Zuluft des zweiten Teilvolumenstroms (Pfeile **23**), die durch die Düsen **15** sowie die mit Pfeil **26** markierten Düsen oberhalb des Deckenpaneels **10** entlang strömt, entsprechend zu kühlen oder zu erwärmen. Die Rohre **29** sind vorzugsweise an ein hier nicht dargestelltes Wasserzufuhrleitungssystem angeschlossen.

[0048] In der **Figur 3** wird eine Draufsicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der Luftverteilmittel **1** dargestellt. Das Gehäuse **2** beziehungsweise der Luftauslass **8** ist langgestreckt ausgeformt und weist mehrere hier nicht dargestellte Düsen auf, die in zwei Reihen **16**, **17** angeordnet sind. Die Längsachsen **20** der jeweiligen Düsen sind parallel zur Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** und beidseitig der Achse **18** des Luftauslasses **8** angeordnet, so dass eine Luftströmung des zweiten Teilvolumenstroms, gekennzeichnet mit den Pfeilen **23**, nur oberhalb der Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** parallel zur Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** und beidseitig der Achse **18** des Gehäuses **2** erfolgt. Der erste hier nicht dargestellte Teilvolumenstrom verlässt den Luftauslass **8** durch die hier nicht dargestellte Luftausstrittsfläche in horizontale Richtung.

[0049] Die **Figur 4** zeigt einen Raum **12** von oben mit drei darin nebeneinander angeordneten Luftverteilmitteln **1**. Der zweite Teilvolumenstrom (Pfeile **23**) verlässt den hier nicht dargestellten Luftverteilmittelraum über die ebenfalls hier nicht dargestellten Düsen in eine annähernd horizontale Richtung entlang der Oberseite **24**

des jeweiligen Deckenpaneels **10**, beidseitig der Achse **18** des jeweiligen Gehäuses **2** und parallel zu der Längsachse **22** des jeweiligen Deckenpaneels **10**. Damit die Luftströme sich nicht gegenseitig behindern, findet keine horizontale Ausströmung des ersten und zweiten Teilvolumenstroms der Zuluft senkrecht zur Längsachse des Deckenpaneels **10** statt.

[0050] Eine weitere alternative Ausführungsform der erfindungsgemäßen Luftverteilvorrichtung **1** zeigt die **Figur 5** in einer Seitenansicht. Der Aufbau der Luftverteilvorrichtung **1** entspricht weitestgehend der Luftverteilvorrichtung **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel in der **Figur 1**, allerdings sind in dem Übergangsstück **14** weitere Düsen **31** angeordnet, deren Längsachse **36** parallel zu der Mittelachse **21** des Gehäuses **2** und senkrecht zu der hier nicht dargestellten Längsachse des Deckenpaneels **10** angeordnet sind. Daraus resultiert eine nach oben an eine Decke **32** des Raumes **12** gerichtete Ausströmrichtung des zweiten Teilvolumenstroms (Pfeil **33**). Insbesondere in der Nacht kann die kühle Nachtluft dazu verwendet werden, die Decke **32** in dem Raum **12** abzukühlen, so dass die gekühlte Decke **32** tagsüber dazu genutzt werden kann, den entlang der Decke **32** strömenden, zweiten Teilvolumenstrom (Pfeil **33**) der Zuluft im Laufe des Tages abzukühlen. Eine zusätzliche Kühlung des zweiten Teilvolumenstroms mittels der Wärmetauscherelemente **28** wäre somit erst dann erforderlich, wenn die Decke **32** nicht mehr ausreichend kühl ist.

[0051] Typischerweise reicht die Kühlkapazität der Decke **32** nicht aus, die Zuluft über den gesamten Tag hinweg ausreichend zu kühlen, weshalb der zweite Teilvolumenstrom (Pfeil **33**) anschließend wieder entlang der kühlenden Wärmetauscherelemente **28** geleitet wird, um dort aktiv gekühlt zu werden. Um eine Umlenkung des zweiten Teilvolumenstroms **23** zu ermöglichen, befinden sich in dem Übergangsstück **14** des Luftauslasses acht Absperrorgane **34** in Form von Klappen **35**, die entweder die Düsen **31**, die die Zuluft in Richtung der Decke ausströmen lassen, oder die Düsen **15**, die eine Ausströmung der Zuluft entlang der Wärmetauscherelemente **28** in eine annähernd horizontale Richtung ermöglichen, verschließen können. Je nach Bedarf findet somit eine Kühlung des zweiten Teilvolumenstroms (Pfeile **23**, **33**) der Zuluft durch die Decke **32** oder durch die Wärmetauscherelemente **28** statt.

[0052] In der **Figur 6** ist ein Deckenpaneel **10** von einer Oberseite mit drei nebeneinander angeordneten Luftverteilvorrichtungen **1** dargestellt. Der Aufbau der Luftverteilvorrichtungen **1** entspricht weitestgehend dem Aufbau der Luftverteilvorrichtung **1** gemäß der **Figur 1**. Allerdings weisen diese Luftverteilvorrichtungen **1** keine Düsen auf, die senkrecht zur Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** und parallel zur Achse **18** des Gehäuses **2** angeordnet sind. Derartig ausgerichtete Düsen würden nämlich die Zuluft der jeweiligen Luftverteilvorrichtung **1** in eine annähernd horizontal und senkrecht zur Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** ausströmen lassen, so dass die Volumenströme sich gegenseitig behindern

würden. Das daraus resultierende Strömungsverhalten wäre nicht wünschenswert. Sollten die Luftverteilvorrichtungen **1** dennoch derartig ausgerichtete Düsen aufweisen, könnten diese mittels eines entsprechenden Absperrorgans versperrt werden, so dass keine Zuluft ausströmen kann. Weiterhin befinden sich auf der Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** die Wärmetauscherelemente, welche nicht in der Figur dargestellt sind.

[0053] Die **Figur 7** zeigt das Deckenpaneel **10** gemäß **Figur 6**, wobei die Luftverteilvorrichtungen entnommen wurden, so dass die Luftaustrittsflächen **9** der jeweiligen Luftauslässe sichtbar sind. Auf den Luftaustrittsflächen **9** befinden sich dreieckförmige Platten **37**, die eine Ausströmung des hier nicht dargestellten ersten Teilvolumenstroms senkrecht zu der Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** in eine annähernd horizontale Richtung entlang der Unterseite des Deckenpaneels **10** verhindern. Denn ein Ausströmen der Zuluft in diese Richtung würde zu einer gegenseitigen Behinderung der Teilvolumenströme der jeweiligen Luftverteilvorrichtungen **1** führen. Folglich wird der erste Teilvolumenstrom der jeweiligen Luftverteilvorrichtung **1** aufgrund der dreieckförmigen Platten **37** lediglich parallel zu der Längsachse **22** des Deckenpaneels **10** und annähernd horizontal unterhalb des Deckenpaneels **10** entlang der Unterseite geleitet.

[0054] Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Luftverteilvorrichtung **1** wird in der **Figur 8** gezeigt. Das Gehäuse **2** umfasst den Luftauslass **8** und einen Luftverteilkasten **38**, in dem der Luftauslass **8** angeordnet ist, wobei der Luftauslass **8** und der Luftverteilkasten **38** aus einem Stück gefertigt sind. Der Lufteintrittsquerschnitt **5** ist nunmehr an dem Luftverteilkasten **38** angeordnet. Über den Lufteintrittsquerschnitt **5** wird die Zuluft von dem hier nicht dargestellten Luftzufuhrsystem in einen ersten Bereich **39** des Luftverteiltrumes **7** geleitet. Der erste Teilvolumenstrom (Pfeil **11**) wird über einen Einstromtrichter **40** von dem ersten Bereich **39** in einen zweiten Bereich **41** des Luftverteiltrumes **7** eingeleitet und verlässt den Luftauslass **8** über die horizontal angeordnete Luftaustrittsfläche **9**. Der zweite Teilvolumenstrom (Pfeil **23**) wird von dem ersten Bereich **39** des Luftverteiltrumes **7** über Düsen **15** entlang der Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** geführt. Die Düsen **15** sind an dem Luftverteilkasten **38** des Gehäuses **2** angeordnet, wobei eine Längsachse **20** der Düsen **15** parallel zu der hier nicht dargestellten Längsachse des Deckenpaneels **10** und senkrecht zu der Mittelachse **21** des Gehäuses **2** angeordnet ist.

[0055] Das Gehäuse **2** kann sowohl quadratisch als auch langgestreckt ausgeformt sein, wie dieses beispielsweise auch bei den vorangegangenen Ausführungsbeispielen dargestellt wurde. Ferner ist in diesem Ausführungsbeispiel auch denkbar, dass zusätzlich hier nicht dargestellte Düsen oberhalb der Oberseite **24** des Deckenpaneels **10** an dem Gehäuse **2** angeordnet sind, deren Längsachse senkrecht zu der Längsachse des Deckenpaneels **10** und senkrecht zu der Mittelachse **21** des Gehäuses angeordnet sind, und/oder parallel zu der Mit-

telachse des Gehäuses **2** und senkrecht zu der Längsachse des Deckenpaneels **10** angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Luftverteilmittel
2	Gehäuse
3	Stützen
4	Luftzufuhrsystem
5	Luft Eintrittsquerschnitt
6	Zuluft
7	Luftverteilmittel
8	Luftauslass
9	Luftaustrittsfläche
10	Deckenpaneel
11	erster Teilvolumenstrom
12	Raum
13	Wandung
14	Übergangsstück
15	Düsen
16	Reihe
17	Reihe
18	Achse des Gehäuses
19	Querachse
20	Längsachse der Düsen
21	Mittelachse des Gehäuses
22	Längsachse des Deckenpaneels
23	zweiter Teilvolumenstrom
24	Oberseite
25	Oberfläche
26	Düse
27	Längsachse
28	Wärmetauscherelement
29	Rohre
30	Längsachse
31	Düsen
32	Decke
33	Pfeil
34	Absperrorgan
35	Klappe
36	Längsachse Düsen
37	Platte
38	Luftverteilkasten
39	erster Bereich Luftverteilkasten
40	Einströmtrichter
41	zweiter Bereich
42	Unterseite
α	Winkel

Patentansprüche

1. Luftverteilmittel (1) umfassend ein Gehäuse (2), welches einen Luftverteilmittel (7) begrenzt, zur zumindest indirekten Verbindung mit einem Luftzu-

fuhrsystem, wobei das Gehäuse (2) einen Luft Eintrittsquerschnitt (5) aufweist, durch den Zuluft (6) in den Luftverteilmittelraum (7) einleitbar ist, wobei das Gehäuse (2) einen Luftauslass (8) mit einer horizontal angeordneten Luftaustrittsfläche (9) aufweist, wobei Wandungen (13) des Luftauslasses (8) in einem spitzen Winkel (α) zwischen 5° und 22° zu der Luftaustrittsfläche (9) angeordnet sind und die Luftaustrittsfläche (9) von einem perforierten Deckenpaneel (10) gebildet ist, durch das ein erster Teilvolumenstrom der Zuluft (6) den Luftauslass (8) leitbar und entlang einer Unterseite (42) des Deckenpaneels (10) in einen zu belüftenden Raum (12) abströmbar ist, wobei auf einer den zu belüftenden Raum (12) abgewandten Oberseite (24) des Deckenpaneels (10) Wärmetauscherelemente (28) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (2) oberhalb der Oberseite (24) des Deckenpaneels (10) zumindest zwei Düsen (15) derart angeordnet sind, dass Längsachsen (20) der Düsen (15) jeweils parallel zu einer Längsachse (22) des Deckenpaneels (10) und parallel zu einer Oberfläche (25) des Deckenpaneels (10) verlaufen und sich die Düsen (15) beidseitig einer Achse (18) des Gehäuses (2) befinden, wobei die Achse (18) parallel zu einer Querachse (19) des Deckenpaneels (10) verläuft.

2. Luftverteilmittel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (2) oberhalb der Oberseite (24) des Deckenpaneels (10) zumindest eine weitere Düse (26) derart angeordnet ist, dass eine Längsachse (27) der Düse (26) senkrecht zu der Längsachse (22) des Deckenpaneels (10) und parallel zu der Oberfläche (25) des Deckenpaneels (10) verläuft.

3. Luftverteilmittel (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Gehäuse (2) oberhalb der Oberseite (24) des Deckenpaneels (10) zumindest eine weitere Düse (31) derart angeordnet ist, dass eine Längsachse (36) der Düse (31) senkrecht zu der Längsachse (22) des Deckenpaneels (10) und senkrecht zu der Oberfläche (25) des Deckenpaneels (10) verläuft, wobei eine Ausströmrichtung der Zuluft aus der Düse (25) von dem Deckenpaneel (10) weg gerichtet ist.

4. Luftverteilmittel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luft Eintrittsquerschnitt (5) parallel zu dem Luftaustrittsfläche (9) orientiert ist, wobei

5. Luftverteilmittel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Düsen (15) an dem Luftauslass (8) angeordnet sind, insbesondere an einem eine Quaderform aufweisenden Übergangsstück (14) des Luftauslasses (8).

6. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) einen Luftverteilkasten (38) aufweist, wobei die zumindest zwei Düsen (15) an dem Luftverteilkasten (38) angeordnet sind. 5
7. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zu einer Düse (15) führender Strömungsweg mittels mindestens eines verstellbaren Absperrorgans (34) ganz oder teilweise versperrenbar ist. 10
8. Luftverteilvorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Absperrorgan (34) in Form einer schwenkbaren Klappe (35) ausgebildet ist. 15
9. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenpaneel (10) Perforationen oder Löcher besitzt, die vorzugsweise einen freien Querschnitt von etwa 13 % bis 22 %, weiter vorzugsweise 16%, der perforierten beziehungsweise gelochten Gesamtfläche definieren. 20
10. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftauslass (8) pyramidenstumpfförmig ist. 25
11. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenpaneel (10) rechteckförmig und der Luftauslass (8) im Grundriss langgestreckt ist. 30
12. Luftverteilvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherelemente (28) Rohre (29) umfassen, die mäanderförmig auf dem Deckenpaneel (10) angeordnet sind. 35
13. Raum (12) eines Gebäudes mit zumindest einer Luftverteilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Deckenpaneel (10) in Form eines Deckensegels ausgestaltet und im Raum (12) frei sichtbar ist. 40
14. Verfahren zur Belüftung eines Raumes (12) in einem Gebäudes mittels einer Luftverteilvorrichtung (1) umfassend die folgenden Verfahrensschritte: 45
- a) Durch einen Lufteintrittsquerschnitt (5) eines Gehäuses (2) wird Zuluft (6) in einen von dem Gehäuse (2) begrenzten Luftverteiltrraum (7) eingeleitet.
- b) Ein erster Teilvolumenstrom der Zuluft (6) verlässt den Luftverteiltrraum (7) durch eine horizontal angeordnete, von einem perforierten Deckenpaneel (10) gebildete Luftaustrittsfläche (9) 50

eines Luftauslasses (8) hindurch, und strömt so dann entlang einer Unterseite (42) des Deckenpaneels (10) der Luftverteilvorrichtung (1) in den zu belüftenden Raum (12), wobei das Gehäuse (2) den Luftauslass (8) mit der Luftaustrittsfläche (9) aufweist, und Wandungen (13) des Luftauslasses (8) in einem spitzen Winkel (a) zwischen 5° und 22° zu der Luftaustrittsfläche (9) angeordnet sind,

gekennzeichnet durch folgenden Verfahrensschritt:

c) In einer Gebrauchsstellung der Luftverteilvorrichtung (1) strömt ein zweiter Teilvolumenstrom der Zuluft (6) über zumindest zwei an dem Gehäuse (2) angeordnete Düsen (15) aus dem Luftverteiltrraum (7), wobei der zweite Teilvolumenstrom oberhalb einer mit Wärmetauscherelementen (28) versehenen Oberseite (24) des Deckenpaneels (10), parallel zu einer Längsachse (22) des Deckenpaneels (10) und beidseitig einer Achse (18) des Gehäuses (2), die parallel zu einer Querachse (19) des Deckenpaneels (10) angeordnet ist, und somit entlang der Wärmetauscherelemente (28) ausströmt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer zweiten Gebrauchsstellung der Luftverteilvorrichtung (1) der zweite Teilvolumenstrom mittels weiterer an dem Gehäuse (2) befindlichen Düsen (26) aus dem Luftverteiltrraum (7) in eine annähernd senkrecht zu dem Deckenpaneel (10) und parallel zu einer Mittelsachse (21) des Gehäuses (2) verlaufenden Richtung herausgeleitet wird, so dass der zweite Teilvolumenstrom entlang einer Decke (32) des Raumes (12) strömt.

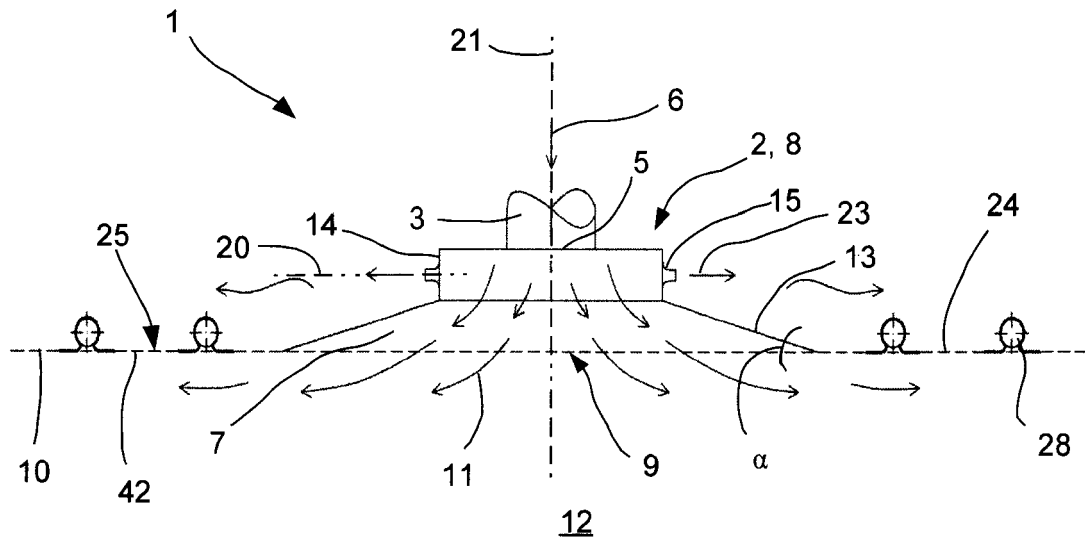


Fig. 1

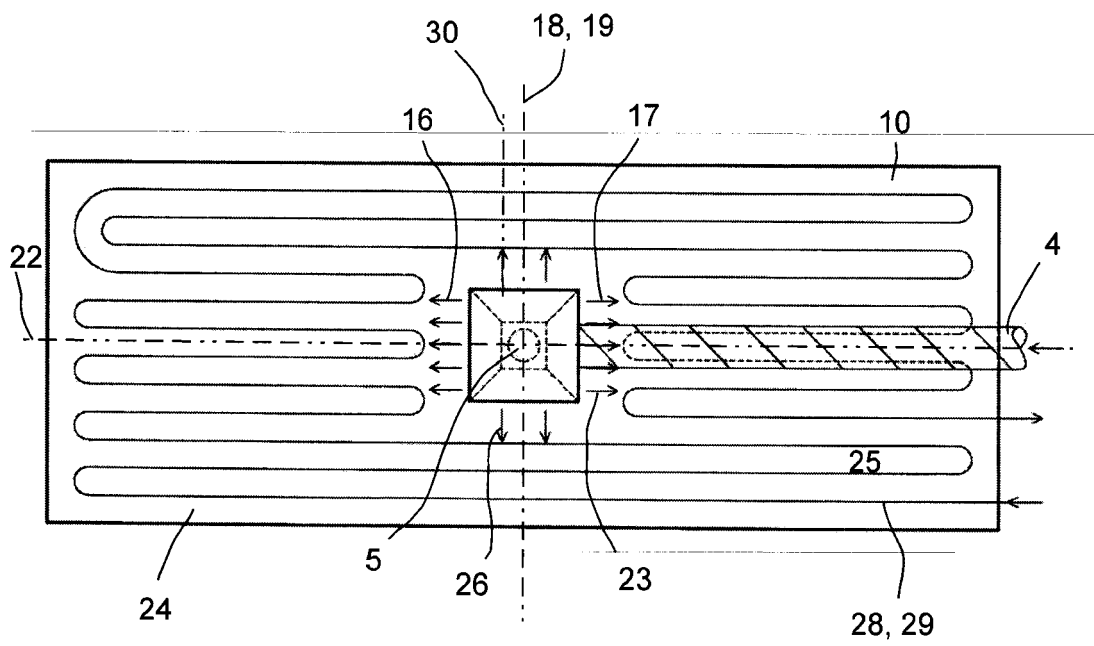


Fig. 2

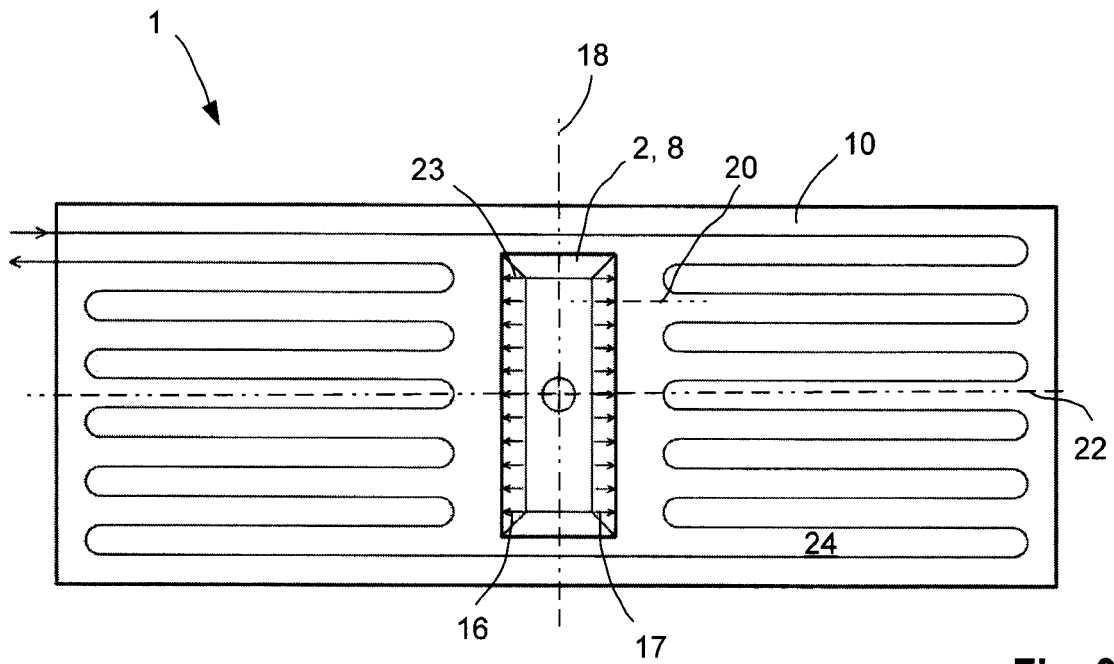


Fig. 3

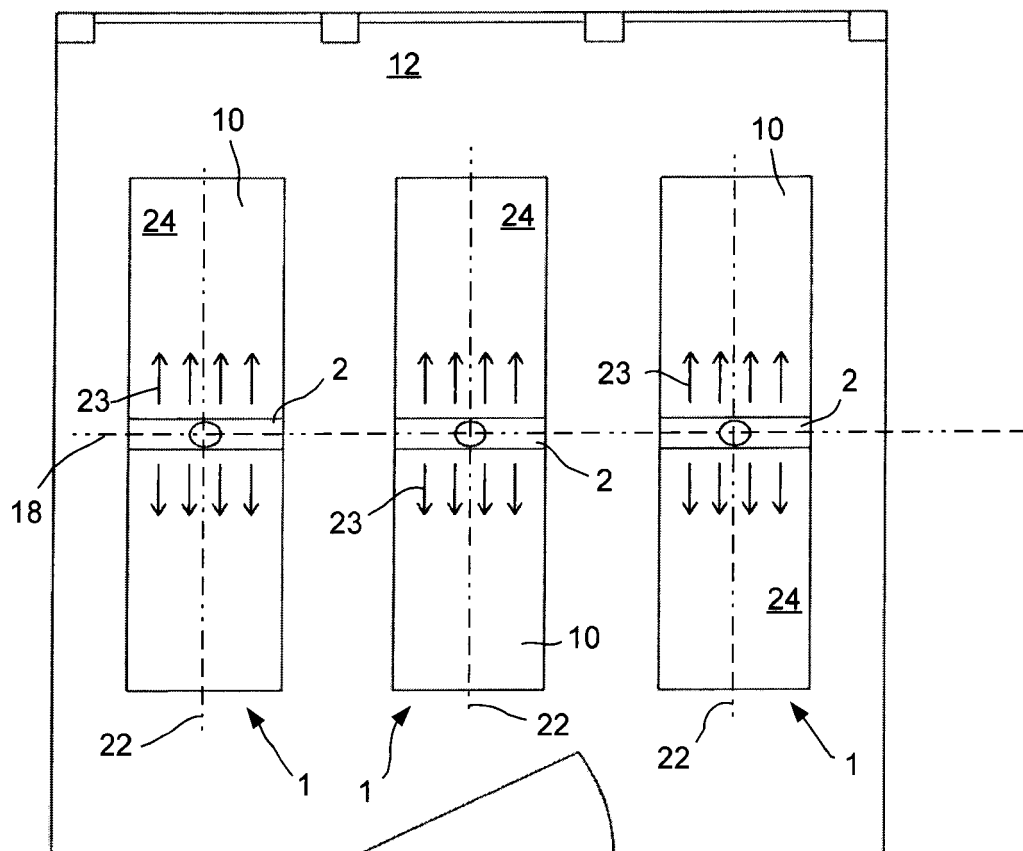


Fig. 4

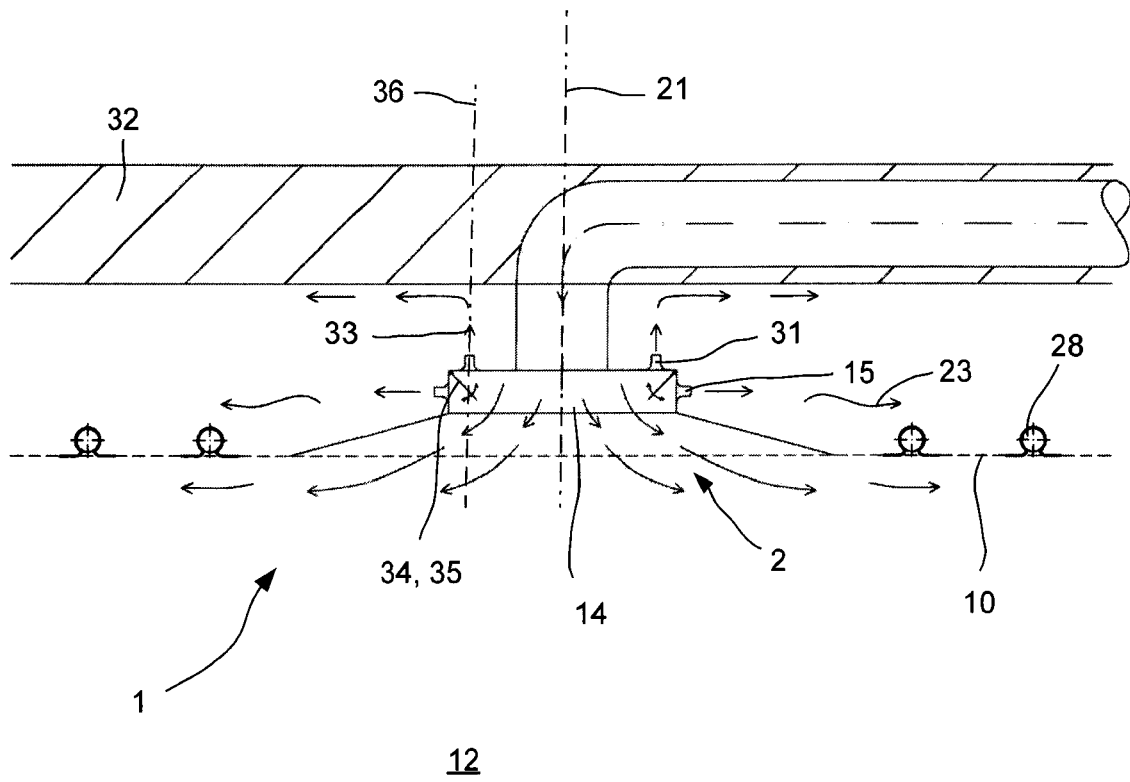


Fig. 5

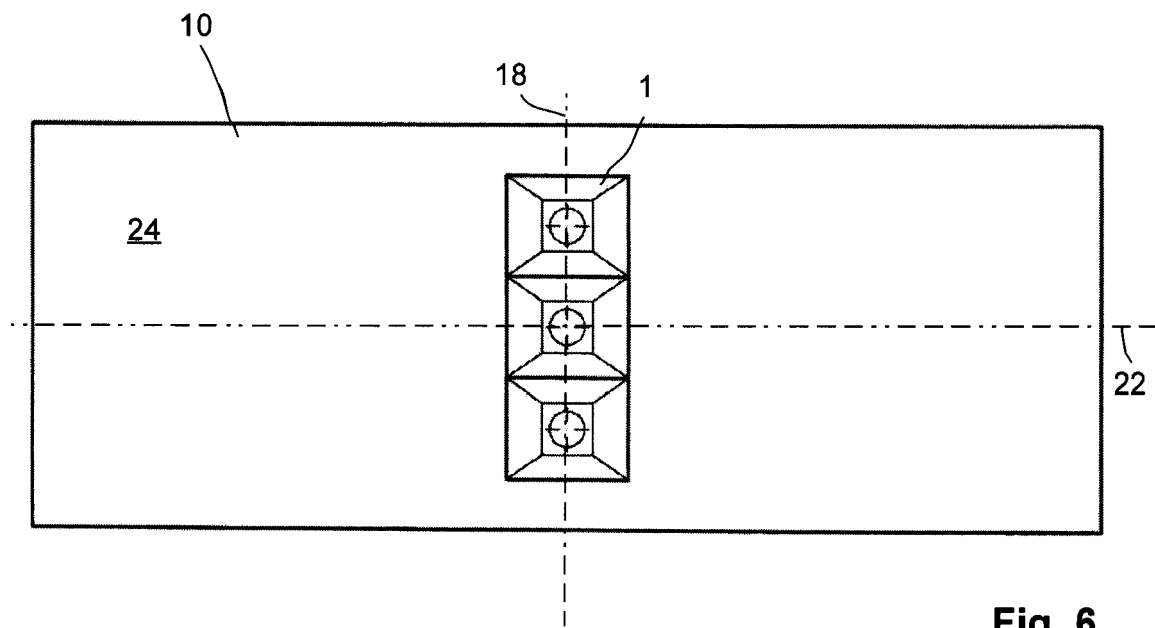


Fig. 6

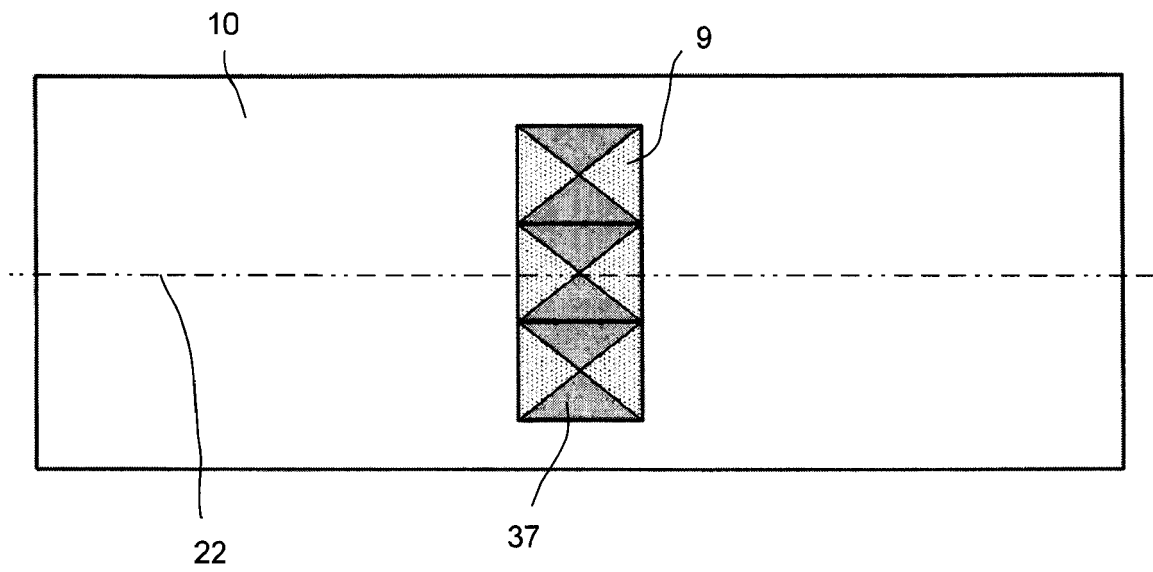


Fig. 7

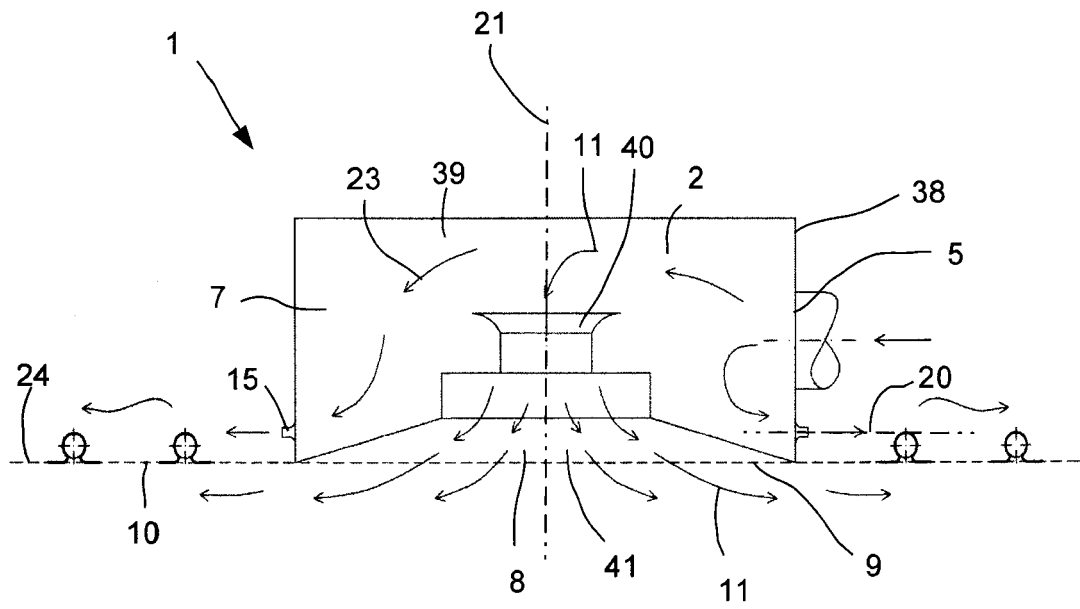


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 0854

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)
A	DE 10 2007 008019 A1 (M & W ZANDER GEBÄUDETECHNIK G [DE]) 21. August 2008 (2008-08-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. F24F5/00 F24F13/06 F24F13/068
A	EP 2 846 108 A1 (CAVERION DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 11. März 2015 (2015-03-11) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 100 53 026 A1 (LTG AG [DE]) 12. Juli 2001 (2001-07-12) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 2 103 881 A2 (TINNEFELD HANS [DE]) 23. September 2009 (2009-09-23) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2019	Prüfer 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 18 20 0854

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.

20-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007008019 A1	21-08-2008	AU 2008214850 A1	21-08-2008
		CA 2678161 A1	21-08-2008
		CN 101617179 A	30-12-2009
		DE 102007008019 A1	21-08-2008
		DE 202008018286 U1	05-11-2012
		EP 2118577 A1	18-11-2009
		US 2010029194 A1	04-02-2010
		WO 2008098747 A1	21-08-2008

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

DE 10053026 A1	12-07-2001	DE 10053026 A1	12-07-2001
		DE 20011500 U1	30-11-2000

EP 2103881 A2	23-09-2009	DE 202008003864 U1	13-08-2009
		DK 2103881 T3	27-08-2012
		EP 2103881 A2	23-09-2009
		ES 2389155 T3	23-10-2012

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 202006007846 U1 [0006]
- DE 102007008019 A1 [0007]
- DE 102013111244 A1 [0008]
- DE 102010001319 A1 [0010]