



(11)

**EP 2 975 332 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.01.2016 Patentblatt 2016/03**

(51) Int Cl.:  
**F24F 13/08<sup>(2006.01)</sup> F24F 13/06<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **15175749.9**

(22) Anmeldetag: **07.07.2015**

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

(71) Anmelder: **LTG Aktiengesellschaft**  
**70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Wagner, Ralf**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**  
**Postfach 10 54 62**  
**70047 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **15.07.2014 DE 102014109927**

### (54) LUFTLEITANORDNUNG FÜR EINEN DECKENSTRAHLAUSLASS UND VERFAHREN

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftleitordnung (10) für einen Deckenstrahlauslass, mit mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17), dadurch gekennzeichnet, dass jedem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ein benachbartes Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und ein weiteres benachbartes Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ein Luftleitkanal (28) ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) überlappend angeordnet ist, so dass ein zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ein weiterer Luftleitkanal (30) ausgebildet ist. Des Weiteren werden ein Deckenstrahlauslass und ein Verfahren zum Leiten von Luft vorgeschlagen.

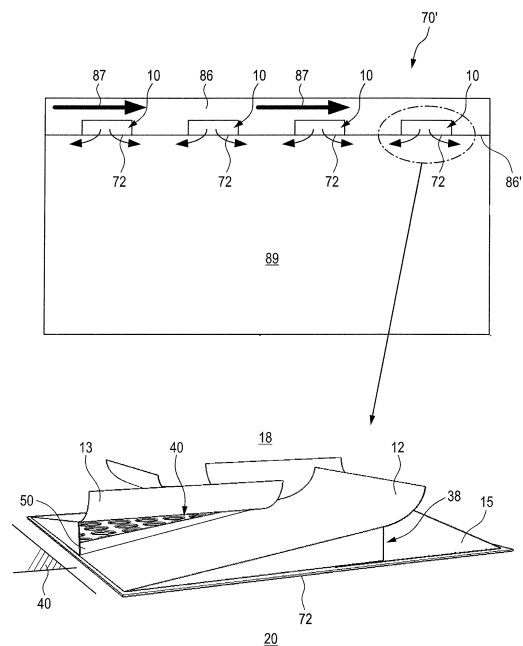


Fig. 7

EP 2 975 332 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftleitanordnung für einen Deckenstrahlauslass, mit mindestens drei Luftleitelementen. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung einen Deckenstrahlauslass mit einer solchen Luftleitanordnung, wobei der Deckenstrahlauslass des Weiteren eine stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnete Auslassplatte aufweist. Letztlich wird ein Verfahren zum Leiten von Luft in einem der Deckenstrahlauslass vorgeschlagen.

**[0002]** Derartige Luftleitanordnungen, ein derartiger Deckenstrahlauslass und ein derartiges Verfahren zum Leiten von Luft sind beispielsweise aus der Druckschrift DE 10 2007 039 306 A1 bekannt.

**[0003]** Deckenluftauslässe sind im Stand der Technik seit langem bekannt. Sie dienen dazu, einen beispielsweise mit Kalt- und/oder Warmluft zu belüftenden Raum über die Decke mit Luft zu versorgen. Im Stand der Technik sind hierzu in der Regel Luftleitelemente vorgesehen, die stromaufwärts oder - von dem zu belüftenden Raum aus betrachtet - hinter einer Auslassplatte angeordnet sind. Die Auslassplatte ist im Stand der Technik beispielsweise als eine ebene Lochplatte ausgebildet, durch deren Öffnungen die Luft in den Raum austreten kann.

**[0004]** So zeigt beispielsweise die Druckschrift DE 44 16 841 C2 einen Deckenluftauslass für Kalt- und/oder Warmluft in einen Raum, wobei zur variablen Strahlführung eine ebene Lochplatte und ein oder mehrere verstellbare Luftleitelemente angeordnet sind, wobei die Luftleitelemente auf der zum Raum gewandten Seite der die Auslassebene des Luftauslasses begrenzten Lochplatte auswechselbar aufsteckbar sind.

**[0005]** Des Weiteren beispielsweise die Druckschrift DE 20 2006 007 846 U1 einen Deckenluftauslass mit einem Anschlussstutzen zu zumindest indirekten Verbindungen mit einem Luftzufuhrsystem, einem Gehäuse, das einen Luftverteilraum begrenzt und einem Lochblech, das Luftaustrittsquerschnitte des Luftauslasses bildet, wobei eine Mittelachse des Anschlussstutzens senkrecht zu dem Lochblech ausgerichtet ist, wobei ausgehend von einem Mittelbereich des Gehäuses, in dem der Anschlussstutzen in dem Luftverteilraum mündet, dem Lochblech zugewandte Wandungen des Gehäuses sich unter einem spitzen Winkel zu dem Lochblech umlaufend in Richtung auf den Rand des Lochblechs erstrecken.

**[0006]** Des Weiteren sind zum Zuführen von Luft in einen Raum lufttechnische Einrichtungen bekannt, die die Luft entlang einer Decke des Raumes führen und durch mehrere Öffnungen in ein Absenken der an der Decke geführten Luft in den Raum bewirken. Beispielsweise zeigt die Druckschrift DE 2 138 539 A1 Verfahren zum Einblasen von Luft in einen Raum durch mindestens ein Lochgitter hindurch, wobei die durch das Lochgitter einzublasende Luft entlang der Rückseite des Lochgitters an diesem anliegend in flacher Strömung geführt wird. Darüber hinaus zeigt die Druckschrift DE 100 649 39 A1 eine lufttechnische Einrichtung für einen zu belüftenden oder zu klimatisierenden Raum, mit einer, mindestens einen Luftauslass aufweisenden Luftliefereinrichtung, wobei eine im Bereich der Raumdecke angeordnete, zu dieser einen der Luftleitung dienenden Freiraum bildende, zumindest bereichsweise als Trennelement zur Raumdecke wirkende Luftführungseinrichtung, deren Grundriss kleiner als der Grundriss der Raumdecke ist, vorgesehen ist.

**[0007]** Bei derartigen Systemen kann es vorkommen, dass die Luft in gerader Richtung in einen zu belüftenden Raum eingeblasen wird. Dies kann unter Umständen zu Zugerscheinungen führen, die für die in dem Raum befindlichen Personen unangenehm sind. Daher wurden beispielsweise verschiedene Einrichtungen vorgeschlagen, die Luft gerichtet in einen Raum einzubringen. Beispielsweise zeigt die Druckschrift DE 1 604 307 A1 einen Luftverteiler, der einen Luftein- oder einen Luftauslass aufweist, wobei der Luftauslass erheblich größer ist als der Lufteinlass, und wobei quer über dem Luftauslass eine dünne, im Wesentlichen flache Lochplatte angeordnet ist, an deren Strom aufgerichteter Seite und gegenüber dem Einlass ein Luftleitblech quer über dem Auslass liegt, wobei das Luftleitblech aus mehreren einzelnen voneinander getrennten Abschnitten besteht, wobei jeder Abschnitt eine einstückige Platte, entweder ein Metallblech oder eine Kunststoffplatte ist, die in schmale, einstückig mit der Platte ausgebildete ineinandergreifende Bahnen geteilt ist, die in Bezug auf die Ebene des Luftleitblechs nach einer Richtung steigend angeordnet und zwischen den einzelnen durch die Steigung gebildeten Stegen kleine Öffnungen vorgesehen sind, und wobei an der Rückseite der Lochplatte Befestigungsvorrichtungen vorgesehen sind, die der einzelnen Abschnitte des Luftleitblechs lösbar und unabhängig voneinander in der gewünschten Luftablenkstellung verund einstellbar halten.

**[0008]** Des Weiteren zeigt die Druckschrift DE 1 251 495 eine Luftverteilervorrichtung zum Einbau in einen Luftzufuhrschacht, bestehend aus einem Gehäuse von rechteckigem Querschnitt, an dessen einem Ende einen Luftdurchlass umgrenzender, aufrechtstehender Rand und an dessen anderem Ende ein Luftaustritt mit größerer Querschnittsfläche als der Lufteinlass ausbildende, auswärts auseinanderlaufende Seitenwände vorgesehen sind, und wobei des Weiteren eine das Austrittsende abdeckende durchlöchernde Platte und einem Gehäuse angeordnete Luftablenkeinrichtung mit in Scharnieren schwenkfähig gehaltenen Luftleitflächen vorgesehen ist.

**[0009]** Des Weiteren wurden sogenannte Luftdrallauslässe vorgeschlagen, bei denen eine mit Luftdurchlässen versehene Scheibe relativ zu einem ebenfalls Auslassschlitze aufweisenden Grundkörper verdreht werden kann, um auf diese Weise den Luftaustritt durch den Luftauslass zu regulieren. Durch diese Anordnungen kann durch geeignete Positionierung der Luftleitelemente und der Auslassplatte relativ zueinander ein Luftstrom erzeugt werden, der aufgrund weiterer strömungstechnischer Effekte im Wesentlichen entlang der Decke austritt und Zugerscheinungen weitestgehend vermeiden kann. Des Weiteren kann ein solcher Auslass akustisch optimiert werden. Beispielsweise zeigt die Druckschrift

DE 199 541 62 C1 einen Luftauslass mit einem Grundkörper, an dem eine Luftdurchlässe aufweisende Scheibe verdrehbar gelagert ist, wobei zwischen dem Grundkörper und der Scheibe mittels Trennelementen Luftkammern ausgebildet sind, denen den Grundkörper durchsetzende Auslassschlitze zugeordnet sind.

**[0010]** Einen weiteren solchen Luftauslass zeigt beispielsweise die eingangs genannte Druckschrift DE 10 2007 039 306 A1 einen Luftauslass mit mindestens einer mindestens eine Luftauslassöffnung aufweisenden Auslassplatte und mit mindestens einer stromaufwärts zur Luftauslassöffnung angeordneten Luftlenkeinrichtung, die mindestens eine schräg zur Ebene der Luftauslassöffnung verlaufenden Luftleitsteg aufweist, dessen freier Endbereich zumindest bereichsweise in Überlappungsposition zur Auslassplatte liegt oder aus einer Nicht-Überlappungsposition in eine Überlappungsposition oder zur Änderung des Überlappungsgrads aus einer ersten Überlappungsposition in eine zweite Überlappungsposition verlagerbar ist, wobei sich in Abhängigkeit vom Überlappungsgrad mindestens ein aus dem Luftauslass austretender, längs oder etwa längs der Auslassplatte strömender erster Luftstrom einstellt und/oder mindestens ein aus dem Luftauslass austretender, quer oder etwa quer zur Auslassplatte strömender zweiter Luftstrom vorgesehen ist.

**[0011]** Bei derartigen Einrichtungen sind die Luftleitelemente und die Auslassplatte aufeinander abgestimmt zu fertigen und zu montieren. Bestimmte Luftleitelemente einer Luftleitanordnung wirken mit bestimmten Öffnungen der Auslassplatte zusammen, um die gewünschten strömungstechnischen Effekte zu erzeugen.

**[0012]** Es besteht daher ein Bedarf an einer Luftleitanordnung und einem Deckenstrahlauslass, der eine im Wesentlichen freie Gestaltung einer Auslassplatte ermöglicht, so dass diese ohne technische Randbedingungen entworfen werden kann. Gleichzeitig sollen die gewohnten Vorteile eines Deckenstrahls und ein hoher möglicher Volumenstrom bei geringem Herstellungsaufwand erhalten bleiben.

**[0013]** Es ist daher eine technische Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine solche Luftleitanordnung, einen solchen Deckenstrahlauslass in ein solches Verfahren zum Leiten von Luft bereitzustellen.

**[0014]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird daher eine Luftleitanordnung für einen Deckenstrahlauslass, mit mindestens drei Luftleitelementen bereitgestellt, wobei jedem Luftleitelement ein benachbartes Luftleitelement von dem mindestens drei Luftleitelementen und ein weiteres benachbartes Luftleitelement von dem mindestens drei Luftleitelementen zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement mit dem benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement ein Luftleitkanal ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem weiteren benachbarten Luftleitelement ein weiterer Luftleitkanal ausgebildet ist.

**[0015]** Auf diese Weise wird erreicht, dass allein durch die Luftleitelemente der Luftleitanordnung bereits eine Strahlumlenkung erzielt wird. Jedes Luftleitelement bildet dabei mit einem benachbarten Luftleitelement aufgrund einer überlappenden bzw. hinterschneidenden Anordnung ein Luftleitkanal aus. Gleichzeitig bildet dieses Luftleitelement mit einem weiteren benachbarten Luftleitelement aufgrund einer Überlappung bzw. Hinterschneidung einem weiteren Luftleitkanal aus. Bezüglich des Luftleitelements liegen somit das benachbarte Luftleitelement und das weitere benachbarte Luftleitelement auf entgegengesetzten Seiten.

**[0016]** Diese überlappende Anordnung mit einem benachbarten und einem weiteren benachbarten Luftleitelement ist für jedes Luftleitelement gegeben. Dies impliziert eine endlose, d.h. beispielsweise ringförmige, Anordnung der Luftleitelemente. Die Luftleitelemente sind quasi in einer Reihe angeordnet, in der das letzte bzw. n-te Luftleitelement wieder mit dem ersten Luftleitelement überlappt. Dies stellt mittels der allein in der Luftleitanordnung bereitgestellten Luftleitkanäle eine Strahlumlenkung allein in der Luftleitanordnung ohne ein Zusammenwirken mit der Auslassplatte bereit. Es sind keinerlei weitere Elemente mit vorgegeben zu der Luftleitanordnung anzuordnenden Öffnungen bereitzustellen, um die gewünschte Strahlumlenkung herbeizuführen. Die effektive Nutzung jedes Luftleitelements zur Bereitstellung zweier auf entgegengesetzten Seiten jedes Luftleitelements liegender Luftleitkanäle erlaubt dabei eine besonders effektive Ausnutzung der bereitgestellten Deckenfläche mit einem hohen Volumenstrom.

**[0017]** Des Weiteren wird gemäß einem weiteren Aspekt ein Deckenstrahlauslass für eine lufttechnische Einrichtung bereitgestellt, der mindestens eine Luftleitanordnung gemäß dem ersten Aspekt oder einer ihrer Ausgestaltungen aufweist, wobei der Deckenstrahlauslass des Weiteren eine stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnete Auslassplatte aufweist. Insbesondere überlappen die Luftleitelemente dabei einander in einer Richtung betrachtet, die senkrecht zu der Auslassplatte bzw. einer Ebene der Auslassplatte verläuft.

**[0018]** Ein derartiger Deckenstrahlauslass setzt ebenfalls die durch die Luftleitanordnung bereitgestellten Vorteile um. Der Deckenstrahlauslass kann genau eine Luftleitanordnung oder eine Mehrzahl von Luftleitanordnungen aufweisen. Jeder Luftleitanordnung ist eine Auslassplatte zugeordnet. Des Weiteren ergibt sich für die Auslassplatte der Vorteil, dass sie in ihrer Gestaltung vollkommen frei ist. Da die gewünschte Strahlumlenkung alleine durch die Wechselwirkung der Luftleitelemente der Luftleitanordnung bereitgestellt wird, kann die Auslassplatte und die in ihr vorgesehenen Auslassöffnungen nahezu vollkommen frei gestaltet und angeordnet werden.

**[0019]** Die Auslassplatte sollte lediglich "dünn" ausgebildet sein. Hierin meint "dünn", dass ein kleinster Durchmesser der Auslassöffnungen beispielsweise zumindest der dreifachen Dicke der Auslassplatte, insbesondere zumindest der vierfachen, weiter insbesondere zumindest der fünffachen Dicke der Auslassplatte entsprechen sollte. Dann können

die durch die Luftleitanordnung umgelenkten Strahlen frei durch die Auslassöffnungen hindurch und als im Wesentlichen parallel zu einer Decke des Raumes verlaufender Deckenstrahl in den zu belüftenden Raum hineintreten. Insbesondere hat des Weiteren keine bestimmte Anordnung oder geometrische Ausgestaltung der Auslassöffnungen zu erfolgen. Beispielsweise wird es so möglich, die Auslassplatte in ihrer optischen Ausgestaltung vollkommen an die übrige Raum-

5 decke anzupassen, so dass der Deckenstrahlauslass nicht durch sich von der übrigen Decke abhebende Durchbrechungen oder Öffnungsanordnungen wahrnehmbar ist.

**[0020]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Leiten von Luft in einem Deckenstrahlauslass bereitgestellt, mit dem Schritt des Zuführens von Luft zu einer Luftleitanordnung zum Leiten der Luft mittels einer Anzahl von Luftleitkanälen, wobei die Anzahl von Luftleitkanälen durch mindestens drei Luftleitelemente ausgebildet ist, und wobei

10 jedem Luftleitelement ein benachbartes Luftleitelement von den mindestens drei Luftleitelementen und ein weiteres benachbartes Luftleitelement von den mindestens drei Luftleitelementen zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement mit dem benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement ein Luftleitkanal der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass ein zwischen dem Luftleitelement und dem weiteren

15 benachbarten Luftleitelement ein weiterer Luftleitkanal der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, insbesondere wobei eine Anzahl der Luftleitelemente gleich der Anzahl von Luftleitkanälen ist.

**[0021]** Ein solches Verfahren leitet die zugeführte Luft allein mittels der Luftleitelemente der Luftleitanordnung um, von denen jedes Luftleitelement in Überlappung mit beiden benachbarten Elementen, dem benachbarten Luftleitelement und dem weiteren benachbarten Luftleitelement, steht. Die hierdurch bereitgestellte großflächige Strahlumlenkung ermöglicht es beispielsweise, einen in etwa senkrecht auf eine durch die Luftleitelemente gebildete Umlenkebene einströmende Luft derart abzulenken, das sie nach dem Durchtritt der Umlenkebene im Wesentlichen parallel zu der Umlenkebene bzw. in einem spitzen Winkel zu dieser, insbesondere unter einem spitzen Winkel von weniger als 20°, aus dieser ausströmt. Ein direkter durchtritt der einströmenden Luft durch die Umlenkebene wird aufgrund der Überlappung der Luftleitelemente über die gesamte Fläche der Luftleitanordnung vermieden. Wahlweise kann lediglich in einem

20 Zentralbereich ein direkter Luftdurchtritt gezielt bereitgestellt werden. Werden die Luftleitelemente jedoch, wie im Folgenden noch beschrieben wird, in einem Zentrum aneinander anliegend bereitgestellt, muss bereits durch das bereitgestellte Verfahren ein direktes Einströmen von Luft in einen Raum mit den verbundenen Zugerscheinungen vermieden. Stattdessen kann die Luft unabhängig von einer Ausgestaltung einer Auslassplatte entlang der Raumdecke mit großem Volumenstrom eingeströmt werden.

25 **[0022]** Die eingangs gestellte Aufgabe wird daher vollkommen gelöst.

**[0023]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung zum Leiten von der Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite in Richtung einer Ausströmungsseite durchströmender Luft vorgesehen ist, wobei der jeweilige Luftleitkanal zwischen einer ausströmungsseitigen Oberfläche des jeweiligen Luftleitelements und einer einströmungsseitigen Oberfläche des zugeordneten benachbarten Luftleitelements ausgebildet ist, und wobei der jeweilige weitere Luftleitkanal zwischen einer einströmungsseitigen Oberfläche des jeweiligen

30 Luftleitelements und einer ausströmungsseitigen Oberfläche des zugeordneten weiteren benachbarten Luftleitelements ausgebildet ist.

**[0024]** Die Luftleitelemente leiten die Luft von einer Einströmungsseite auf eine Ausströmungsseite. Die Einströmungsseite und die Ausströmungsseite sind entgegengesetzte Seiten der Luftleitanordnung. Eine gerade Richtung von der Einströmungsseite zu der Ausströmungsseite kann strömungstechnisch auch als "Durchströmungsrichtung" oder "Hauptdurchströmungsrichtung" bezeichnet sein. Die Luftleitanordnung liegt dabei in etwa senkrecht zu dieser Durchströmungsrichtung. Jedes der Luftleitelemente verläuft schräg unter einem Winkel zu der Durchströmungsrichtung. Insbesondere ist dieser Winkel kleiner als 20°, aber größer als 0°, vorzugsweise liegt er zwischen 10° und 20°, weiter bevorzugt bei etwa 15°. Auf diese Weise bildet jedes Luftleitelement gemeinsam mit einem benachbarten Luftleitelement

35 einen Luftleitkanal aus und gemeinsam mit einem entgegengesetzt zu dem benachbarten Luftleitelement angeordneten weiteren benachbarten Luftleitelement einen weiteren Luftleitkanal aus. Jedes Luftleitelement stellt somit für einen Luftleitkanal eine einströmungsseitige Oberfläche bereit, die den Luftleitkanal begrenzt und gleichzeitig für einen weiteren Luftleitkanal eine ausströmungsseitige Oberfläche bereit, die den weiteren Luftleitkanal begrenzt.

**[0025]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die mindestens drei Luftleitelemente um eine Zentralachse herum angeordnet sind und eine im Wesentlichen senkrecht zur der Zentralachse verlaufende Luftleitebene ausbilden.

**[0026]** Um die voranstehend beschriebene Anordnung der Luftleitelemente mit wechselseitiger Überlappung bzw. Hinterschneidung bereitzustellen, sind mindestens drei Luftleitelemente vorzusehen. Im Falle von drei Luftleitelementen bilden diese im Wesentlichen eine dreieckige Außenkontur; im Falle von vier Luftleitelementen eine rechteckige oder

40 auch quadratische Außenkontur usw., wobei im Falle von einer beliebigen Anzahl von "n" Luftleitelementen im Wesentlichen jeweils eine n-eckige Außenkontur gebildet wird. Um die geforderte wechselseitige Überlappung bereitzustellen, sind die Luftleitelemente ringförmig anzuordnen, so dass das n-te Luftleitelement wieder mit dem ersten Luftleitelement überlappt. Insofern sind sie um eine Zentralachse herum angeordnet und bilden zusammen genommen aufgrund ihrer

45

schrägen Anordnung relativ zu der Zentralachse eine im Wesentlichen senkrecht zur Zentralachse verlaufende Luftleitebene aus, die parallel zu der Zentralachse einströmende Luft um einen bestimmten Ablenkwinkel in verschiedene Raumrichtungen ablenkt, insbesondere in  $n$  verschiedene Raumrichtungen.

**[0027]** In einer Ausgestaltung der Luftleitanordnung ist vorgesehen, dass eine Anzahl der Luftleitelemente gleich einer Anzahl von Luftleitkanälen ist.

**[0028]** Durch die wechselseitige Überlappung und die Überlappung bzw. Hinterschneidung des jeweils  $n$ -ten Luftleitelements mit dem ersten Luftleitelement wird eine Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet, die der Anzahl von Luftleitelementen entspricht. Dies ermöglicht eine besonders effektive Nutzung der von der Luftleitanordnung abgedeckten Fläche hinsichtlich des Volumenstroms, der durch die Luftleitanordnung strömen kann.

**[0029]** In einer Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung eine Anzahl von  $n$  Luftleitelementen aufweist, wobei  $3 \leq n \leq 6$  ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Luftleitanordnung vier Luftleitelemente aufweist.

**[0030]** Eine derartige Anzahl von Luftleitelementen stellt einen konstruktiv einfachen Aufbau bereit, der sich schnell und einfach montieren lässt. Gleichzeitig ist diese Anzahl ausreichend, um die gewünschte Strahlumlenkung bei großem Volumenstrom bereitzustellen. Insbesondere die Nutzung von vier Luftleitelementen ist vorteilhaft, da sie auf konstruktive einfache Art einen rechteckigen oder sogar quadratischen Außenkonturverlauf bereitstellen kann. Insbesondere im Zusammenhang mit gleichfalls rechteckigen oder quadratischen Auslassplatten kann so eine konstruktiv einfache aber dennoch effektive Strahlumlenkung in dem jeweiligen Deckenbereich bereitgestellt werden.

**[0031]** In einer Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass jedes Luftleitelement als Luftleitblech aus einem Metall bereitgestellt ist.

**[0032]** Unter einem "Blech" soll insbesondere ein sogenanntes Feinblech mit einer Dicke von 3 mm oder weniger als 3 mm verstanden werden. Ein mögliches Material kann beispielsweise Aluminium sein, es ist aber auch beispielsweise ein rostfreier Stahl verwendbar. Derartige Luftleitbleche lassen sich besonders einfach in der für die vorliegende Luftleitanordnung benötigte Form mittels bekannter Umformtechniken, insbesondere Kaltumformtechnik, wie Stanzen, Schneiden und Biegen bringen. Die Luftleitelemente können so besonders kostengünstig hergestellt werden.

**[0033]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung vier Luftleitelemente aufweist, und wobei die vier Luftleitelemente jeweils rechtwinklig zueinander angeordnet sind. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die vier Luftleitelemente in einem Punkt, insbesondere in einem Zentrumsbereich, aneinanderstoßen.

**[0034]** Auf diese Weise wird eine geschlossene Luftleitebene bereitgestellt, durch die die zugeführte Luft nicht direkt und ohne Strahlumlenkung hindurchtreten kann. Die durch die vier Luftleitelemente bereitgestellte rechteckige oder quadratische Außenkontur stellt vier Luftleitkanäle bereit, durch die die einströmende Luft hindurchtreten muss. Die Anordnung "rechtwinklig" zueinander bezieht sich dabei auf einen Blick von der Einströmungsseite in gerader Richtung auf die Ausströmungsseite oder senkrecht zu der Auslassplatte. Die vier, insbesondere jeweils eine rechteckige Außenkontur aufweisenden, Luftleitelemente sind rechtwinklig zueinander und jeweils überlappend angeordnet, so dass sich insgesamt wiederum eine rechteckige oder quadratische Außenkontur beim Blick von der Einströmungsseite in gerader Richtung zu der Ausströmungsseite ergibt. Abhängig von ihrer Bemaßung können dann die vier Luftleitelemente in der geometrischen Mitte der Luftleitanordnung in einem Punkt aneinanderstoßen. Die Luft kann in einem Zentrumsbereich nahe der geometrischen Mitte somit nicht in gerader Richtung durch die Luftleitanordnung hindurchtreten. Selbstverständlich kann alternativ vorgesehen sein, hier gezielt an der geometrischen Mitte einen Bereich freizuhalten, um die Luft in gerader Richtung in einen stromabwärts gelegenen Raum strömen zu lassen oder auf die entsprechende Auslassplatte zu treffen.

**[0035]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass jedes Luftleitelement eine rechteckförmige Außenkontur aufweist. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung zum Leiten von der Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite in Richtung einer Ausströmungsseite durchströmender Luft vorgesehen ist und jedes Luftleitelement die rechteckförmige Außenkontur bei Blick von einer Einströmungsseite in Richtung einer Ausströmungsseite aufweist.

**[0036]** Die rechteckige Außenkontur vereinfacht auch die Herstellung der jeweiligen Luftleitelemente. Wie voranstehend beschrieben können diese insbesondere als Luftleitbleche mittels üblicher Techniken wie Stanzen und Biegen ausgebildet werden. Insbesondere können so vier jeweils mit rechteckförmiger Außenkontur ausgebildete Luftleitbleche zu einer wiederum rechteckförmigen oder sogar quadratischen Luftleitanordnung zusammengelegt werden.

**[0037]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung eine  $n$ -eckige Außenkontur aufweist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung eine quadratische Außenkontur aufweist. Des Weiteren kann dabei insbesondere vorgesehen sein, dass die Luftleitanordnung zum Leiten von der Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite in Richtung einer Ausströmungsseite durchströmender Luft vorgesehen ist und die Luftleitanordnung die  $n$ -eckige oder quadratische Außenkontur bei Blick von einer Einströmungsseite in Richtung einer Ausströmungsseite aufweist.

**[0038]** Auf diese Weise lässt sich eine in ihrer Außenkontur  $n$ -eckige, insbesondere quadratische Außenkontur be-

reistellen. Derartige Außenkonturen sind insbesondere zum Einsetzen der Luftleitanordnung in Gehäusekästen vorteilhaft, da die Luftleitanordnung dann derart dimensioniert sein kann, dass keine weitere Befestigung mit dem Gehäuse notwendig ist, sondern die Luftleitanordnung in den Gehäusekasten eingesetzt wird. Auch kann auf diese Weise eine Abstimmung mit dem Deckenbereich erfolgen, aus dem die Luft ausströmen soll.

**[0039]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass jedes Luftleitelement zumindest eine Biegung weg von dem benachbarten Luftleitelement zum Ausbilden eines sich in einer Strömungsrichtung der Luft verengenden Einströmungsbereichs jedes Luftleitkanals aufweist.

**[0040]** Unter "Biegung" wird somit eine Krümmung des Luftleitelements mit einem bestimmten Radius verstanden. Dieser Radius kann naturgemäß auch sehr klein sein, beispielsweise weniger als 3 mm betragen, so dass im Wesentlichen ein Knick in dem Luftleitelement vorgesehen ist. Auf diese Weise wird eine Einlaufkontur jedes Luftleitkanals mit verengendem Querschnitt bereitgestellt.

**[0041]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass jedes Luftleitelement eine identische geometrische Form aufweist.

**[0042]** Dies ermöglicht es, die Luftleitelemente allesamt völlig gleichförmig herzustellen. Dies vereinfacht die Herstellung der Luftleitelemente und macht diese kostengünstiger.

**[0043]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass der zwischen dem jeweiligen Luftleitelement und dem entsprechenden benachbarten Luftleitelement ausgebildete Luftleitkanal des Weiteren in einem Ausströmungsbereich durch das weitere benachbarte Luftleitelement begrenzt wird.

**[0044]** Wie im Folgenden noch erläutert wird, kann auf diese Weise insbesondere bei einer Luftleitanordnung mit vier Luftleitelementen ein Ausströmungsbereich in Durchströmungsrichtung seitlich durch das weitere benachbarte Luftleitelement begrenzt werden.

**[0045]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass jeder Luftleitkanal einen Führungsabschnitt mit einem dreieckigen Strömungsquerschnitt aufweist. Insbesondere kann dabei der dreieckige Strömungsquerschnitt durch eine ausströmungsseitige Oberfläche des jeweiligen Luftleitelements, eine einströmungsseitige Oberfläche des zugeordneten benachbarten Luftleitelements und eine Seitenwandoberfläche des Luftleitelements ausgebildet ist, insbesondere kann die Seitenwandoberfläche parallel zu der Hauptströmungsrichtung durch den dreieckigen Strömungsquerschnitt ausgebildet sein.

**[0046]** Als Alternative zu der Seitenwandoberfläche kann auch in einer im Folgenden noch beschriebenen Ausbildung eines Deckenstrahlauslasses mit einem quaderförmigen Gehäuse eine Seitenwand dieses quaderförmigen Gehäuses den dreieckigen Strömungsquerschnitt anstatt der Seitenwandoberfläche begrenzen.

**[0047]** Auf diese Weise wird nach dem Einlaufbereich ein enger Führungsabschnitt mittels der Luftleitelemente bereitgestellt, durch den die Luft hindurchströmen muss. Der Führungsabschnitt legt somit die Strahlablenkung über die Luftleitebene fest und beeinflusst die Richtung der aus der Luftleitanordnung ausströmenden Luft.

**[0048]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass in jedem Luftleitkanal jeweils ein Absperrelement zum Regeln eines Luftstroms durch den Luftleitkanal vorgesehen ist.

**[0049]** Auf diese Weise ist es möglich, den Volumenstrom durch jeden Luftleitkanal zu regulieren. Insbesondere kann diese Regulierung manuell vorgesehen sein, indem von Hand das Absperrelement eine sperrende bzw. einen entsprechenden Strömungsquerschnitt freigebende Position gedreht wird. Beispielsweise wird es auf diese Weise möglich, bestimmte Ausströmungsrichtungen aus der Luftleitanordnung gezielt zu versperren.

**[0050]** In einer weiteren Ausgestaltung der Luftleitanordnung kann vorgesehen sein, dass die Luftleitelemente lose miteinander verschachtelt sind.

**[0051]** Aufgrund der Ausgestaltung der Luftleitelemente ist es nicht zwingend notwendig, dass diese fest miteinander verbunden werden, beispielsweise über Nieten oder Schrauben. Insbesondere in Zusammenhang mit der Verwendung eines Deckenstrahlauslasses mit einem im Wesentlichen quaderförmigen Gehäuse können die Luftleitelemente mit entsprechend verschachtelter bzw. einander hinterschneidender Anordnung einfach in den Kasten eingelegt werden.

**[0052]** In einer Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass der Deckenstrahlauslass als ein Deckenplenum ausgebildet ist, wobei der Deckenstrahlauslass eine Mehrzahl von Luftleitanordnungen aufweist, insbesondere und wobei stromabwärts jeder Luftleitanordnung eine Auslassplatte angeordnet ist. Grundsätzlich kann auch eine Auslassplatte vorgesehen sein, auf der bzw. stromaufwärts der mehrere Luftleitanordnungen angeordnet sind.

**[0053]** Ein derartiges "Deckenplenum" kann insbesondere als ein Luftleitkanal ausgebildet sein, durch den die zuführende Luft hindurch strömt. Wobei der Luftleitkanal eine Mehrzahl von Auslassöffnungen aufweist, aus denen die Luft austreten kann. Auf diese Weise kann über eine große Fläche ein gleichmäßiges Absinken bzw. Austreten von Luft zur gleichmäßigen Belüftung eines größeren Oberflächenareals bzw. Raumbereichs bereitgestellt werden.

**[0054]** In einer Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass der Deckenstrahlauslass ein im Wesentlichen quaderförmiges Gehäuse, insbesondere ein quaderförmiges Gehäuse, aufweist, wobei die Auslassplatte stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnet ist und eine Wand des quaderförmigen Gehäuses ausbildet, und wobei der Deckenstrahlauslass eine Luftzuführung aufweist. Insbesondere ist dabei die Luftzuführung als mindestens ein stromaufwärts angeordneter Lufteinlassstutzen zum Zuführen von Luft in das Gehäuse ausgebildet, insbesondere

wobei der Deckenstrahlauslass genau eine Luftleitanordnung aufweist.

**[0055]** Auf diese Weise kann eine übliche Bereitstellung des Deckenstrahlauslasses als Luftauslasskasten bereitgestellt werden. Der Boden, d.h. die in einer Betriebsposition dem zu belüftenden Raum zugewandte Seite, des Kastens ist als Auslassplatte ausgebildet. In den Kasten können dann die Luftleitelemente der Luftleitanordnung eingelegt werden. Insbesondere können dies dabei vier Luftleitelemente sein, so dass diese mit einer rechteckförmigen Außenkontur, die an die des quaderförmigen Gehäuses angepasst ist, einfach eingelegt werden können. Auf diese Weise ergibt sich eine kostengünstige Herstellung der Luftleitanordnung und eine einfache Montage des Deckenstrahlauslasses.

**[0056]** In einer weiteren Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass die Auslassplatte eine Mehrzahl von Auslassöffnungen aufweist, wobei jedem Luftleitkanal mehr als eine Auslassöffnung zugeordnet ist. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass dadurch die aus dem jeweiligen Luftleitkanal ausströmende Luft mehr als eine Auslassöffnung durchströmt. Im Falle von mehreren Auslassplatten, die jeweils stromabwärts einer Luftleitanordnung angeordnet sind, kann dies entsprechend für jede Auslassplatte gelten.

**[0057]** Die Auslassöffnungen müssen somit nicht in direkter Zuordnung zu der Luftleitanordnung ausgebildet sein. Insbesondere können die Auslassöffnungen beliebig angeordnet sein, so dass auch mehrere Auslassöffnungen einem Luftleitkanal zugeordnet sein können. Eine Auslassöffnung kann auch mehreren Luftleitkanälen zugeordnet sein. Die Bedingung einer festen Zuordnung und Ausbildung von Auslassöffnungen zu Luftleitkanälen ist somit nicht mehr erforderlich und die Auslassöffnungen können frei gestaltet werden.

**[0058]** In einer weiteren Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass eine Außenkontur einer Querschnittsfläche der Luftleitanordnung in einer Ebene parallel zu der Auslassplatte einer Außenkontur der Auslassplatte entspricht. Insbesondere kann die Außenkontur der Auslassplatte rechteckig und/oder quadratisch sein. Im Falle von mehreren Luftleitanordnungen dies entsprechend für jede Luftleitanordnung gelten.

**[0059]** Auf diese Weise können die Luftleitelemente der Luftleitanordnung einfach auf die Auslassplatte aufgelegt werden und stellen einen Luftausgangsstrom über den gesamten Flächenbereich der Auslassplatte bereit.

**[0060]** In einer weiteren Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass jedes der Luftleitelemente lose auf die Auslassplatte bzw. die entsprechende Auslassplatte aufgelegt ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass jedes der Luftleitelemente mit der Auslassplatte bzw. der entsprechenden Auslassplatte verbunden ist oder mit einem Boden eines als Deckenplenum ausgebildeten Deckenstrahlauslasses verbunden ist.

**[0061]** Eine feste Verbindung mit der Auslassplatte ist somit nicht zwingend notwendig. Die Luftleitelemente können lose miteinander verschachtelt werden und auf die Auslassplatte aufgelegt werden. Hierdurch wird die Montage wesentlich vereinfacht.

**[0062]** In einer weiteren Ausgestaltung des Deckenstrahlauslasses kann vorgesehen sein, dass jedes der Luftleitelemente mit einer Wand des quaderförmigen Gehäuses verbunden ist.

**[0063]** Es kann somit auch vorgesehen sein, dass jedes der Luftleitelemente bei der Verwendung eines quaderförmigen Gehäuses mit einer entsprechenden Wand des quaderförmigen Gehäuses verbunden wird. Dies kann beispielsweise durch Nieten oder Verschrauben erfolgen.

**[0064]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0065]** Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine isometrische Ansicht einer Ausführungsform einer Luftleitanordnung,

Fig. 2 eine isometrische Ansicht einer Ausführungsform eines Luftleitelements,

Figuren 3a bis 3c dem Strömungsverlauf durch einen Luftleitkanal der Luftleitanordnung in Fig. 1,

Figuren 4a und 4b verschiedene Ausführungsformen von Luftleitanordnungen und verschiedenen Anzahlen von Luftleitelementen,

Fig. 5 eine Ausführungsform eines Deckenstrahlauslasses,

Fig. 6 den Deckenstrahlauslass in Fig. 5 ohne die eingelegte Luftleitanordnung,

Fig. 7 eine weitere Ausführungsform eines Deckenstrahlauslasses,

Fig. 8 ein Blick von unten auf eine Auslassplatte, die im Falle eines Lufteinlasses mit vier Luftleitelementen die Hauptausströmungsrichtungen zeigt,

Figuren 9a und 9b eine weitere Ausführungsform einer Luftleitanordnung,

Figuren 10a und 10b ein Luftleitelement der Luftleitanordnung in den Figuren 9a und 9b, und

5 Fig. 11 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Leiten von Luft durch eine Luftleitanordnung.

**[0066]** Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer Luftleitanordnung 10. Die Luftleitanordnung 10 weist in der dargestellten Ausführungsform vier Luftleitelemente 12, 13, 14, 15 auf. Ein erstes Luftleitelement ist mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet. Ein zweites Luftleitelement ist mit dem Bezugszeichen 13 bezeichnet. Ein drittes Luftleitelement ist mit dem Bezugszeichen 14 bezeichnet und ein viertes Luftleitelement ist mit dem Bezugszeichen 15 bezeichnet. Alle Luftleitelemente 12-15 können grundsätzlich, wie auch in den Ausführungsformen, mit einer identischen geometrischen Form ausgebildet sein.

**[0067]** Die Luftleitanordnung 10 wird von einer Einströmungsseite 18 zu einer Ausströmungsseite 20 durchströmt. In gerader Richtung von der Einströmungsseite zu der Ausströmungsseite kann daher eine Hauptdurchströmungsrichtung 22 definiert werden. Parallel zu dieser generellen Hauptdurchströmungsrichtung 22 verläuft eine Zentralachse 24 der Luftleitanordnung. Alle vier Luftleitelemente stoßen an einen gemeinsamen Punkt 26 auf der Zentralachse 24 aneinander. Grundsätzlich kann um die Zentralachse 24 herum ein Mittenbereich auch freigehalten sein. In einer dargestellten Ausführungsform liegen die Luftleitelemente 12-15 jedoch an diesem Punkt aneinander an. Die Luftleitelemente 12-15 sind somit um die Zentralachse 24 herum angeordnet.

**[0068]** Die Ausbildung von Luftleitkanälen wird im Folgenden anhand des Beispiels des erste Luftleitelements 12 beschrieben. Diesen ersten Luftleitelement 12 sind zwei Luftleitelemente benachbart. Dies sind zum einen das vierte Luftleitelement 15, das das "benachbarte Luftleitelement" für das erste Luftleitelement 12 ist. Des Weiteren ist dies das zweite Luftleitelement 13, das das "weitere benachbarte Luftleitelement" für das Luftleitelement 12 ist. Mit anderen Worten ist bei der Anordnung der Luftleitelemente 12-15 um die Zentralachse 24 herum das nächste, bei einem Blick von der Einströmungsseite 18 in Richtung der Ausströmungsseite 20 entgegen dem Uhrzeigersinn angeordnete Luftleitelement das "benachbarte Luftleitelement". Das nächste im Uhrzeigersinn angeordnete Luftleitelement ist das "weitere benachbarte Luftleitelement".

**[0069]** Das erste Luftleitelement 12 ist überlappend mit dem vierten Luftleitelement 15, dem benachbarten Luftleitelement, angeordnet. Des Weiteren ist das Luftleitelement 12 mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement, dem zweiten Luftleitelement 13, überlappend angeordnet. Die Überlappung ergibt sich insbesondere bei Blick in einer Richtung parallel zu der Zentralachse 24 bzw. in Richtung der Hauptdurchströmungsrichtung 22.

**[0070]** Ein Luftleitkanal 28 wird zwischen dem Luftleitelement 12 und dem benachbarten Luftleitelement 15 ausgebildet. Ein weiterer Luftleitkanal 30 wird zwischen dem Luftleitelement 12 und dem weiteren benachbarten Luftleitelement 13 ausgebildet. Zur Ausbildung des Luftleitkanals 28 wirken eine ausströmungsseitige Oberfläche des Luftleitelements 12 und eine einströmungsseitige Oberfläche des benachbarten Luftleitelements 15 zusammen. Eine einströmungsseitige Oberfläche 36 des Luftleitelements 12 wirkt zur Ausbildung des weiteren Luftleitkanals 30 mit einer ausströmungsseitigen Oberfläche des weiteren benachbarten Luftleitelements 13 zusammen. Die einströmungsseitigen Oberflächen 32, 36 der Luftleitelemente 12-15 verlaufen schräg zu der Zentralachse 24. In der dargestellten Ausführungsform werden die Luftleitkanäle 28, 30 des Weiteren durch Seitenwandabschnitte 52 der Luftleitelemente 12-15 begrenzt, wie dies im Folgenden noch genauer beschrieben wird. Im Wesentlichen bilden die Luftleitelemente eine Luftleitebene 40 aus, die in dem in der Fig. 1 dargestellten Koordinatensystem im Wesentlichen in der X-Y-Ebene liegt und durch die Außenkontur der Luftleitanordnung 10 beschrieben wird. Die Luftleitebene 40 verläuft senkrecht zu der Zentralachse 24 bzw. Hauptdurchströmungsrichtung 22. Auf diese Weise wird erreicht, dass sämtliche von der Einströmungsseite 18 in die Luftleitanordnung 10 eintretende Luft durch die Luftleitkanäle 28, 30 hindurchtreten muss und von der Richtung der Zentralachse 24 weg in Richtung der Luftleitebene 40 abgelenkt wird. Die Luft strömt daher unter einem spitzen Winkel, insbesondere einem Winkel zwischen 0° und 20° zu der Luftleitebene, d.h. in einem Winkel von 70° bis 90° zu der Zentralachse bzw. der Hauptdurchströmungsrichtung 22 aus der Luftleitanordnung aus.

**[0071]** Die voranstehend beschriebenen Verhältnisse gelten für jedes Luftleitelement 12-15 der Luftleitanordnung 10. Bezogen auf das zweite Luftleitelement 13 ist entsprechend das erste Luftleitelement 12 das "benachbarte Luftleitelement" und das dritte Luftleitelement 14 das "weitere benachbarte Luftleitelement". Bezogen auf das Luftleitelement 14 ist entsprechend das zweite Luftleitelement 13 das "benachbarte Luftleitelement" und das vierte Luftleitelement 15 das "weitere benachbarte Luftleitelement". Bezogen auf das vierte Luftleitelement 15 ist entsprechend das dritte Luftleitelement 14 das "benachbarte Luftleitelement" und das erste Luftleitelement 12 das "weitere benachbarte Luftleitelement".

**[0072]** Auf diese Weise wird also jedes Luftleitelement sehr effektiv zur Ausbildung zweier Luftleitkanäle genutzt. Dabei stellt jedes Luftleitelement einmal die einströmungsseitige Wandung für den Luftleitkanal und zum anderen die ausströmungsseitige Wandung des weiteren Luftleitkanals bereit. Alle Luftleitelemente 12-15 sind somit miteinander überlappend oder einander hinterschneidend oder verschachtelt angeordnet.



**[0073]** Die Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform eines Luftleitelements 12-15 einer Luftleitanordnung 10. Wie bereits voranstehend beschrieben, können grundsätzlich alle Luftleitelemente mit identischer geometrischer Form ausgebildet sein. Jedes Luftleitelement 12-15 ist im Wesentlichen zunächst durch einen großen Plattenabschnitt ausgestaltet, der mit seiner einen Seite eine ausströmungsseitige Oberfläche des Luftleitelements 12-15 ausbildet. Die entgegengesetzte Seite dieses Plattenelements bildet entsprechend die ausströmungsseitige Oberfläche aus. Dieses Plattenelement ist allgemein mit 35 bezeichnet. Ein Endabschnitt des Plattenelements kann gebogen ausgebildet sein. Dabei ist eine kontinuierliche Biegung mit einem großen Radius denkbar. Sie können jedoch auch mehrere Biegungen mit einem sehr kleinen Radius, d.h. im Wesentlichen Knicke, vorgesehen sein. In den dargestellten Ausführungsformen sind zwei Biegungen 42, 44 vorgesehen, die eine Einlaufkontur der Platte bereitstellen, so dass einströmende Luft entlang der Einlaufkontur im Wesentlichen ohne Strahlablösung in einen sich verengenden Querschnitt einströmen kann. Dies dient insbesondere der verbesserten Akustik der gesamten Luftleitanordnung. Des Weiteren weist das dargestellte Luftleitelement eine Seitenwand 46 auf, die in einer Seite des Plattenelements, die rechtwinklig zu der Einlaufkontur mit den beiden Biegungen 42 und 44 verläuft, senkrecht zu der Erstreckung der Platte 35 verläuft. Die Ausdehnung der Seitenwand 46 und die erste Biegung und die zweite Biegung erfolgen dabei in entgegengesetzte Richtungen. Insbesondere ist die Seitenwand 46 von dem Plattenelement 35 in ausströmungsseitige Richtung abgebogen. Die erste Biegung 42 und die zweite Biegung 44 sind in einströmungsseitige Richtung abgebogen. Insbesondere kann das Luftleitelement als Luftleitblech aus einem Metallblech hergestellt sein. Das Metallblech kann beispielsweise aus Aluminium hergestellt sein. Auf diese Weise kann das dargestellte Luftleitelement 12-17 besonders einfach durch bekannte Kaltumformungsverfahren wie Stanzen und Biegen ausgebildet werden.

**[0074]** Die Figuren 3a-3c zeigen anhand des Luftleitkanals 28 beispielhaft den Strömungsverlauf durch einen Luftleitkanal. Dieser lässt sich im Wesentlichen in drei Abschnitte einteilen, nämlich einen in der Fig. 3a gezeigten Einströmungsbereich 48, einen in der Fig. 3b dargestellten Führungsabschnitt 58 und einen in der Fig. 3c dargestellten Ausströmungsbereich 60.

**[0075]** Zunächst strömt die eingehende Luft in den Einströmungsbereich 48. Dieser wird von der ausströmungsseitigen Oberfläche 34 des Luftleitelements 12 und der einströmungsseitigen Oberfläche 32 des benachbarten Luftleitelements 12 und der einströmungsseitigen Oberfläche 32 des benachbarten Luftleitelements 15 gebildet. In diesem befindet sich auch eine Biegung 42 des Luftleitelements 12 weg von dem benachbarten Luftleitelement 15. In dem Einströmungsbereich 48 ergibt sich somit ein sich verengender Strömungsquerschnitt. Dieser ermöglicht vor allem das Einströmen der Luft ohne Strömungsablösungen im Einlaufbereich, was die akustischen Eigenschaften verbessert. Nach dem Durchströmen des Einströmungsbereichs 48 wird die Luft in einen dreieckigen Strömungsquerschnitt 50 gezwungen. In einer dargestellten Ausführungsform wird dieser durch einen Abschnitt 52 der Seitenwand 46 des Luftleitelements 12, einen Luftleitelementabschnitt 54, der ausströmungsseitigen Oberfläche 34 des Luftleitelements 12 und durch einen Abschnitt 56 des benachbarten Luftleitelements 15 gebildet, nämlich eines Abschnitts der dortigen einströmungsseitigen Oberfläche 32 des benachbarten Luftleitelements 15.

**[0076]** An der in der Fig. 3a dargestellten Position ist dieser Strömungsquerschnitt 50 dreieckig. Etwas stromaufwärts ist er nur noch im Wesentlichen dreieckig, da die Abschnitte 54 und 56 aufgrund der Aufbiegung des Luftleitelements 12 nicht mehr in einem Punkt aneinander laufen. Im Wesentlichen ergibt sich jedoch, wie in der Fig. 3b dargestellt ist, ein Führungsabschnitt 58, durch den die einströmende Luft hindurchtreten muss und auf diese Weise die gewünschte Umlenkung erfährt.

**[0077]** Nach Durchtritt des Führungsabschnitts 58 strömt die Luft schließlich in einem Ausströmungsbereich 60 wieder aus der Luftleitanordnung 10 aus. Die Luft ist dann um einen Ablenkungswinkel 62 abgelenkt, der bezüglich der Hauptdurchströmungsrichtung 22 etwa 70° bis etwa 90° betragen kann. Relativ zu der durch die Luftleitanordnung 10 beschriebenen Luftleitebene 40 liegt er entsprechend etwa zwischen 0° und 20°. In der in Fig. 3c dargestellten Ansicht ist nach dem Durchströmen des Führungsabschnitts 58 nach "oben", d.h. in Richtung des zweiten Luftleitelements 13 des Ausströmungsbereichs 60 im Prinzip offen und wird dort durch die ausströmungsseitige Oberfläche 38 begrenzt. Dies bedeutet, dass in diese Richtung des zweiten Luftleitelements 13 aus dem Ausströmungsbereich 60 entweichende Luft im Prinzip dem weiteren Luftleitkanal 30 zugeführt wird. Die Luft tritt somit unter einem spitzen Winkel aus der Luftleitanordnung 10 aus und kann somit unter einem spitzen Winkel aus einem Deckenstrahlauslass herausgeführt und entlang einer Decke eines zu belüftenden Raums geführt werden.

**[0078]** Die Fig. 4a zeigt eine Ausgestaltung einer Luftleitanordnung 10 mit vier Luftleitelementen 12-15. Wie zu erkennen ist, ergibt sich dadurch eine bei Blick von der Einströmungsseite 18 in Richtung der Ausströmungsseite 20 rechteckige bzw. in der dargestellten Ausführungsform sogar quadratische Außenkontur 64. In gleicher Blickrichtung ergibt sich auch für jedes der Luftleitelemente 12-15 eine rechteckige Außenkontur. In der Fig. 4b ist eine Anordnung für sechs Luftleitelemente 12-15, 16, 17, die jeweils identisch zu den Luftleitelementen 12-15 in der Fig. 4a ausgebildet sind, dargestellt. Es ergibt sich im Wesentlichen eine sechseckige Außenkontur 66. In der in der Fig. 4b dargestellten Ausführungsform ist im Bereich der Zentralachse 24 ein freies Zentrum freigehalten. Durch das freie Zentrum kann Luft direkt und ohne Ablenkung von der Einströmungsseite 18 zur Ausströmungsseite 20 treten. Es kann beispielsweise gezielt vorgehalten werden, um in diese Richtung eine direkte Lufteinströmung in einen zu belüftenden Raum bereitzu-

stellen. In der in der Fig. 4b dargestellten Ausführung mit sechs Luftleitelementen ergeben sich folglich sechs Luftleitkanäle. Beispielsweise wäre für das Luftleitelement 12 das Luftleitelement 17 das benachbarte Luftleitelement und das Luftleitelement 13 das weitere benachbarte Luftleitelement. Das Luftleitelement 17 wäre das Luftleitelement 12 das weitere benachbarte Luftleitelement und das Luftleitelement 16 das benachbarte Luftleitelement usw. Folglich ergibt

sich eine sechseckige Außenkontur und sechs Luftleitkanäle.

**[0079]** Die Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform eines Deckenstrahlauslasses 70. Der Deckenstrahlauslass weist eine Luftleitanordnung 10 wie beschrieben auf, und des Weiteren eine Auslassplatte 72, die stromabwärts der Luftleitanordnung 10 angeordnet ist und im Folgenden noch näher beschrieben wird. Die Auslassplatte ist insbesondere "dünn" ausgebildet. Ein Verhältnis von einem kleinsten Durchmesser der jeweiligen Auslassöffnungen der Auslassplatte zu einer Dicke der Auslassplatte ist somit möglichst groß. Insbesondere ist ein kleinster Durchmesser der Auslassöffnungen mindestens dreimal so groß wie die Dicke, bevorzugt viermal so groß, weiter bevorzugt fünfmal so groß, weiter bevorzugt zehnmal so groß. Dies stellt sicher, dass die aus der Luftleitanordnung 10 austretende Strömung die Auslassplatte 72 ohne signifikante Umlenkung durchströmen kann. Ist die Auslassplatte bezogen auf den kleinsten Durchmesser der Auslassöffnungen zu dick ausgebildet, würde die aus der Luftleitanordnung ausströmende Luft wieder gerade in den zu belüftenden Raum geführt, was gerade vermieden werden soll.

**[0080]** In der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform ist die Luftleitanordnung 10 in einem quaderförmigen Gehäuse 80 angeordnet. Die vier Luftleitelemente 12-15 sind lose ineinander verschachtelt und auf die Auslassplatte 72 aufgelegt. Alternativ kann jedes der Luftleitelemente 12-15 auch mit einer der Seitenwände 74 des quaderförmigen Gehäuses 80 verbunden sein. Die gezeigte Ausgestaltung ermöglicht insbesondere eine flache Ausbildung des quaderförmigen Gehäuses. Die Länge (L) und Breite (B) können beispielsweise etwa 500 mm betragen. Die Höhe (H) kann dann beispielsweise etwa 110 mm betragen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Höhe weniger als 25 %, bevorzugt weniger als 20 %, weiter bevorzugt weniger als 15 % des kleineren von der Länge und der Breite des quaderförmigen Gehäuses 80 beträgt.

**[0081]** Diese flache Ausbildung des quaderförmigen Gehäuses 80 wird durch die Ausgestaltung der Luftleitanordnung 10 begünstigt. Stromaufwärts der Luftleitanordnung 10 sind in der dargestellten Ausführungsform zwei Lufteinlassstutzen 76, 78 vorgesehen, die durch die auf die Einstromungsseite 18 Luft in das quaderförmige Gehäuse 80 eingeströmt werden kann. Die Luft tritt dann durch die Luftleitanordnung 10 hindurch und strömt über die Auslassplatte 72 aus.

**[0082]** Die Fig. 6 zeigt den in der Fig. 5 dargestellten Deckenstrahlauslass ohne die Luftleitanordnung 10. Erkennbar ist, dass quasi des quaderförmigen Gehäuses durch die Auslassplatte 72 gebildet ist. In einem eingebauten Zustand weist diese Auslassplatte 72 in Richtung des zu belüfteten Raums. Die Auslassplatte 72 weist mehrere Auslassöffnungen 82 auf, die in der dargestellten Ausführungsform im Wesentlichen kreisförmig oder oval ausgebildet sind. Grundsätzlich ist diese jedoch aufgrund der großflächigen Ausströmungsbereiche 60 in ihrer Anordnung und Ausgestaltung frei. Da die Strahlumlenkung durch den Führungsabschnitt 58 des Luftleitelements 12-15 bewirkt wird, besteht auch zwischen der Luftleitanordnung 10 und den Auslassöffnungen 82 keine für die Strahlumlenkung erforderliche Wechselwirkung, so dass auch hier durch keinerlei Beschränkungen hinsichtlich der Ausgestaltung der Auslassplatte 72 bestehen.

**[0083]** Eine Außenkontur der quaderförmigen Gehäuses bzw. der Auslassplatte 72 ist in der dargestellten Ausführungsform quadratisch. Die Außenkontur ist schematisch mit 81 bezeichnet. Folglich kann die Luftleitanordnung 10 durch vier miteinander verschachtelte Luftleitelemente 12-15 ebenfalls eine derartige quadratische Außenkontur annehmen und in das quaderförmige Gehäuse 80 auf die Auslassplatte 72 aufgelegt werden.

**[0084]** Die Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Deckenstrahlauslasses 70. In dieser Ausführungsform ist der Deckenstrahlauslass als ein Deckenplenum 86 ausgebildet. Gleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und werden nicht erneut erläutert. In der dargestellten Ausführungsform ist die Luftleitanordnung 10 ebenfalls aus vier Luftleitelementen 12-15 ausgebildet und liegt lose auf der Auslassplatte 72 auf. Es kann eine Auslassplatte 72 für jede Luftleitanordnung 10 vorgesehen und dieser entsprechend zugeordnet sein. Es kann grundsätzlich auch eine einzige Auslassplatte 72 vorgesehen, auf die mehrere Luftleitanordnungen 10 aufgelegt oder mit dieser verbunden sind. Im Fall einer einzigen Auslassplatte 72 kann diese einen Boden des Deckenplenums 86 bzw. des Deckenstrahlauslasses 70 ganz oder teilweise ausbilden.

**[0085]** Das Deckenplenum 86 bildet einen Raum 89 oberhalb einer Raumdecke 86' aus. Der Boden 86' des Deckenplenums 86 kann dann die Decke 86' eines zu belüftenden Raumes 89 sein. Das Deckenplenum 86 kann die vollständige Raumdecke 86' des Raumes 89 bilden oder nur einen Teil der Decke 86' des Raumes 89 oder mehrere Deckenteile 86' des Raumes 89. Durch das Deckenplenum 86 strömt Zuluft 87, gelangt zu den Luftleitelementen 12 - 15 jeder Luftleitanordnung 10 des Deckenplenums 86, wird dort umgelenkt und tritt durch die Auslassplatte 72 bzw. jeweilige Auslassplatte 72 in den zu belüftenden Raum 89. Im Boden 86' des Deckenplenums 86 bzw. in der Decke 86' des Raumes 89 befindet sich mindestens eine Auslassplatte 72. Stromaufwärts der Auslassplatte 72 sind die Luftleitelemente 12 - 15 lose aufgelegt oder mit der Auslassplatte oder dem Boden 86' des Deckenplenums 86 mechanisch verbunden.

**[0086]** Die Fig. 8 zeigt einen Blick von unten, d.h. von der Ausströmungsseite 20 auf die Auslassplatte 72. Bei einer Ausgestaltung mit vier Luftleitelementen ergeben sich folglich vier Hauptabströmungsrichtungen 84 aus der Auslassplatte

72. Es folgt somit ein Strahlaustritt der dargestellten Ausführungsform ohne Kernzone entlang einer Decke eines zu belüftenden Raumes. Bei Verwendung von  $n$  Luftleitelementen können entsprechend auch eine Anzahl von  $n$  Hauptabströmungsrichtungen 84 bereitgestellt werden. Wahlweise kann zwischen den Luftleitelementen auch ein freies Zentrum 68 entlang der Zentralachse 24 bereitgestellt sein, so dass eine Kernzone mit direktem Strahleintritt in den zu belüftenden Raum auch bereitgestellt werden kann.

[0087] In den Figuren 9a und 9b ist schematisch eine weitere Ausgestaltung einer Luftleitanordnung 10 gezeigt. In dieser ist in jedem Luftleitkanal 28, 30 ein Absperrelement 88 vorgesehen. Insbesondere ist das Absperrelement 88 in dem Führungsabschnitt 58 bereitgestellt. Das Absperrelement dient dazu, ein Volumenstrom durch den jeweiligen Luftleitkanal 28, 30 zu regeln. Die Fig. 9a zeigt hierbei einen Blick aus Richtung der Ausströmungsseite 20, die Fig. 9b einen symmetrischen Blick von oben aus Richtung der Einströmungsseite 18. Grundsätzlich können Betätigungselemente 90 zum Einstellen der Absperrelemente 88 bereitgestellt sein. Es ist doch nicht zwingend erforderlich. Die Einstellung kann auch in anderer Weise manuell bei einem Montieren der Luftleitelemente 12-15, 16, 17 erfolgen. Selbstverständlich ist grundsätzlich auch eine elektrische Aktuierung denkbar, um automatisiert einen Luftstrom in jeder der Hauptabströmungsrichtungen 84 zu regeln.

[0088] In den Figuren 10a und 10b ist ein einziges Luftleitelement bei einem Absperrelement 88 gezeigt. In der Fig. 10a ist beispielsweise das Absperrelement in einer geöffneten Position angeordnet. Aus dieser lässt es sich dann in der Fig. 10b gezeigte Verschlussposition bringen, in der es ein Volumenstrom durch den entsprechenden Luftleitkanal vollständig absperrt. Selbstverständlich sind auch stufenlos zwischen Positionen denkbar. In der dargestellten Ausführungsform ist das Absperrelement 88 als verschwenkbares Blech dargestellt, das schwenkbar an der Seitenwand 46 des jeweiligen Luftleitelements 12-15 gelagert ist.

[0089] Insbesondere kann das Absperrelement 88 in einer Seitenwand 74 mit seiner Schwenkwelle fliegend gelagert sein.

[0090] Die Fig. 11 zeigt schematisch ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Leiten von Luft in einem Deckenstrahlauslass. Das Verfahren ist allgemein mit 100 bezeichnet.

[0091] Zunächst wird in einem Schritt 102 eine Luftleitanordnung bereitgestellt. Die Luftleitanordnung weist mindestens drei Luftleitelemente auf, wobei jedem Luftleitelement ein benachbartes Luftleitelement von den mindestens drei Luftleitelementen und ein weiteres benachbartes Luftleitelement von den mindestens drei Luftleitelementen zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement mit dem benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement ein Luftleitkanal ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem weiteren benachbarten Luftleitelement ein weiterer Luftleitkanal ausgebildet ist.

[0092] In einem Schritt 104 wird nun Luft dieser Luftleitanordnung zugeführt. Die Luft kann dabei beispielsweise durch ein Deckenplenum oder durch ein Lufteinlassstutzen zugeführt sein.

[0093] In einem Schritt 106 durchströmt diese Luft nun die Luftleitanordnung. Dadurch strömt sie durch eine Anzahl von Luftleitkanälen, die der Anzahl von Luftleitelementen entspricht. Das Luftleitelement bildet mit einem benachbarten Luftleitelement einen Luftleitkanal aus und dient gleichzeitig in Zusammenarbeit mit einem weiteren benachbarten Luftleitelement zur Ausbildung eines weiteren Luftleitkanals. Auf diese Weise entspricht die Anzahl der Luftleitelemente der Anzahl der Luftleitkanäle. Die Luft durchströmt in einem Schritt 108 hierbei stets einen Einströmungsbereich zwischen dem jeweiligen Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement. Der Einströmungsbereich ist insbesondere mit sich verringerndem Querschnitt ausgebildet, insbesondere verringert sich der Querschnitt kontinuierlich, um keinerlei Strahlablösungen in diesem Einströmungsbereich herbeizuführen.

[0094] In einem Schritt 110 strömt die Luft dann durch einen Führungsabschnitt, der insbesondere einen dreieckigen Strömungsquerschnitt ausbildet, durch den die Luft gezwungen wird und in eine gewünschte Ausströmungsrichtung gezwungen wird. In einem Schritt 112 strömt die Luft durch einen Ausströmungsbereich aus der Luftleitanordnung bzw. den jeweiligen Luftleitkanal aus. Gleiches gilt für jeden weiteren Luftleitkanal, der zwischen den jeweiligen Luftleitelementen gebildet ist.

[0095] In einem Schritt 114 wird die Luft dann durch eine stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnete Auslassplatte von beliebiger geometrischer Ausbildung mit ein oder mehrerer Auslassöffnungen. Die Luft strömt nun einen spitzen Winkel mit der Auslassplatte einschließend, insbesondere einen Winkel von  $0^\circ$  bis  $20^\circ$  mit der Auslassplatte einschließend, in den Raum ein, so dass sie sich an eine Decke des Raumes anlegt an diese entlangströmt und beruhigt.

[0096] Des Weiteren betrifft die vorliegende Offenbarung Ausführungsformen nach den folgenden Sätzen bzw. Klauseln:

Satz 1: Luftleitanordnung (10) für einen Deckenstrahlauslass, mit mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17), dadurch gekennzeichnet, dass jedem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ein benachbartes Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und ein weiteres benachbartes Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zugeordnet ist, und

wobei jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ein Luftleitkanal (28) ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ein weiterer Luftleitkanal (30) ausgebildet ist.

**[0097]** Satz 2: Luftleitanordnung nach Satz 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitanordnung zum Leiten von die Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist, wobei der jeweilige Luftleitkanal (28) zwischen einer ausströmungsseitigen Oberfläche (34) des jeweiligen Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und einer einströmungsseitigen Oberfläche (32) des zugeordneten benachbarten Luftleitelements (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ausgebildet ist, und wobei der jeweilige weitere Luftleitkanal (28) zwischen einer einströmungsseitigen Oberfläche (36) des jeweiligen Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und einer ausströmungsseitigen Oberfläche (38) des zugeordneten weiteren benachbarten Luftleitelements (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ausgebildet ist.

**[0098]** Satz 3: Luftleitanordnung nach Satz 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens drei Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) um eine Zentralachse (24) herum angeordnet sind und eine im Wesentlichen senkrecht zur der Zentralachse (24) verlaufende Luftleitebene (40) ausbilden.

**[0099]** Satz 4: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) gleich einer Anzahl von Luftleitkanälen (28, 30) ist.

**[0100]** Satz 5: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitanordnung eine Anzahl von n Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) aufweist, wobei ist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) aufweist.

**[0101]** Satz 6: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) als Luftleitblech aus einem Metall bereitgestellt ist.

**[0102]** Satz 7: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitanordnung vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) aufweist, und wobei die vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) jeweils rechtwinklig zueinander angeordnet sind, insbesondere und wobei die vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) in einem Punkt (26) aneinanderstoßen.

**[0103]** Satz 8: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) eine rechteckförmige Außenkontur (47) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) zum Leiten von die Luftleitanordnung (10) von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist und jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) die rechteckförmige Außenkontur (47) bei Blick von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) aufweist.

**[0104]** Satz 9: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitanordnung (10) eine n-eckige Außenkontur (66; 64) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) eine quadratische Außenkontur (64) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) zum Leiten von die Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist und die Luftleitanordnung (10) die n-eckige (66; 64) oder quadratische (64) Außenkontur bei Blick von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) aufweist.

**[0105]** Satz 10: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zumindest eine Biegung (42, 44) weg von dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) zum Ausbilden eines sich in einer Strömungsrichtung der Luft verengenden Einströmungsbereichs (48) jedes Luftleitkanals (28) aufweist.

**[0106]** Satz 11: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) eine identische geometrische Form aufweist.

**[0107]** Satz 12: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der zwischen dem jeweiligen Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem entsprechenden benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ausgebildete Luftleitkanal (28) des Weiteren in einem Ausströmungsbereich durch das weitere benachbarte Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) begrenzt wird.

**[0108]** Satz 13: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Luftleitkanal (28) eine Führungsabschnitt (58) mit einem dreieckigen Strömungsquerschnitt (50) aufweist, insbesondere wobei der dreieckige Strömungsquerschnitt (50) durch eine ausströmungsseitige Oberfläche (54) des jeweiligen Luftleitelements, eine einströmungsseitige Oberfläche (56) des zugeordneten benachbarten Luftleitelements (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) und eine, insbesondere sich eine parallel zu einer Strömungsrichtung durch den dreieckigen Strömungsquerschnitt (50) verlaufende, Seitenwandoberfläche (52) des Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17)

ausgebildet ist.

**[0109]** Satz 14: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem Luftleitkanal (28) jeweils ein Absperrelement (82) zum Regeln eines Luftstroms durch den Luftleitkanal (28) vorgesehen ist.

**[0110]** Satz 15: Luftleitanordnung nach einem der Sätze 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) lose miteinander verschachtelt sind.

**[0111]** Satz 16: Deckenstrahlauslass (70) für eine lufttechnische Einrichtung, gekennzeichnet durch mindestens eine Luftleitanordnung (10) nach einem der Sätze 1 bis 15, wobei der Deckenstrahlauslass (70) des Weiteren eine stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnete Auslassplatte (72) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) einander in einer Richtung senkrecht zu der Auslassplatte (72) betrachtet überlappen.

**[0112]** Satz 17: Deckenstrahlauslass nach Satz 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckenstrahlauslass (70) als ein Deckenplenum (86) ausgebildet ist, wobei der Deckenstrahlauslass (70) eine Mehrzahl von Luftleitanordnungen (10) aufweist, insbesondere und wobei stromabwärts jeder Luftleitanordnung (10) eine Auslassplatte (72) angeordnet ist.

**[0113]** Satz 18: Deckenstrahlauslass nach Satz 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckenstrahlauslass (70) ein im Wesentlichen quaderförmiges Gehäuse (80) aufweist, wobei die Auslassplatte (72) stromabwärts der Luftleitanordnung (10) angeordnet ist und eine Wand des quaderförmigen Gehäuses (80) ausbildet, und wobei der Deckenstrahlauslass (70) eine Luftzuführung (76, 78, 86) aufweist, und insbesondere wobei die Luftzuführung als mindestens ein stromaufwärts angeordneter Lufteinlassstutzen (76, 78) zum Zuführen von Luft in das Gehäuse (80) ausgebildet ist, insbesondere wobei der Deckenstrahlauslass (70) genau eine Luftleitanordnung (10) aufweist.

**[0114]** Satz 19: Deckenstrahlauslass nach einem der Sätze 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassplatte (72), insbesondere jede Auslassplatte (72), eine Mehrzahl von Auslassöffnungen (82) aufweist, wobei jedem Luftleitkanal (28) mehr als eine Auslassöffnung (82) zugeordnet ist, insbesondere so dass die aus dem jeweiligen Luftleitkanal (28) ausströmende Luft mehr als eine Auslassöffnung (82) durchströmt.

**[0115]** Satz 20: Deckenstrahlauslass nach einem der Sätze 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenkontur (64; 66) einer Querschnittsfläche der Luftleitanordnung (10), insbesondere jeder Luftleitanordnung (10), in einer Ebene (40) parallel zu der Auslassplatte (72) einer Außenkontur (81) der Auslassplatte (72) entspricht, insbesondere wobei die Außenkontur (81) der Auslassplatte rechteckig und/oder quadratisch ist.

**[0116]** Satz 21: Deckenstrahlauslass nach einem der Sätze 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) lose auf die entsprechende Auslassplatte (72) aufgelegt ist oder mit der entsprechenden Auslassplatte (72) verbunden ist.

**[0117]** Satz 22: Deckenstrahlauslass nach einem der Sätze 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit einer Wand (74) des quaderförmigen Gehäuses (80) verbunden ist.

**[0118]** Satz 23: Verfahren zum Leiten von Luft in einem Deckenstrahlauslass, gekennzeichnet durch den Schritt des Zuführens von Luft zu einer Luftleitanordnung zum Leiten der Luft mittels einer Anzahl von Luftleitkanälen, wobei die Anzahl von Luftleitkanälen durch mindestens drei Luftleitelemente ausgebildet ist, und wobei jedem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ein benachbartes Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und ein weiteres benachbartes Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ein Luftleitkanal (28) der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) überlappend angeordnet ist, so dass ein zwischen dem Luftleitelement und dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ein weiterer Luftleitkanal (30) der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, insbesondere wobei eine Anzahl der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) gleich der Anzahl von Luftleitkanälen (28, 30) ist.

## Patentansprüche

1. Luftleitanordnung (10) für einen Deckenstrahlauslass, mit mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17), **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ein benachbartes Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und ein weiteres benachbartes Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ein Luftleitkanal (28) ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) überlappend

angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ein weiterer Luftleitkanal (30) ausgebildet ist.

2. Luftleitanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitanordnung zum Leiten von die Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist, wobei der jeweilige Luftleitkanal (28) zwischen einer ausströmungsseitigen Oberfläche (34) des jeweiligen Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und einer einströmungsseitigen Oberfläche (32) des zugeordneten benachbarten Luftleitelements (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ausgebildet ist, und wobei der jeweilige weitere Luftleitkanal (28) zwischen einer einströmungsseitigen Oberfläche (36) des jeweiligen Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und einer ausströmungsseitigen Oberfläche (38) des zugeordneten weiteren benachbarten Luftleitelements (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ausgebildet ist.
3. Luftleitanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens drei Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) um eine Zentralachse (24) herum angeordnet sind und eine im Wesentlichen senkrecht zur der Zentralachse (24) verlaufende Luftleitebene (40) ausbilden.
4. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anzahl der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) gleich einer Anzahl von Luftleitkanälen (28, 30) ist.
5. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitanordnung eine Anzahl von  $n$  Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) aufweist, wobei  $3 \leq n \leq 6$  ist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) aufweist.
6. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitanordnung vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) aufweist, und wobei die vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) jeweils rechtwinklig zueinander angeordnet sind, insbesondere und wobei die vier Luftleitelemente (12, 13, 14, 15) in einem Punkt (26) aneinanderstoßen.
7. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) eine rechteckförmige Außenkontur (47) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) zum Leiten von die Luftleitanordnung (10) von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist und jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) die rechteckförmige Außenkontur (47) bei Blick von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) aufweist.
8. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleitanordnung (10) eine  $n$ -eckige Außenkontur (66; 64) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) eine quadratische Außenkontur (64) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitanordnung (10) zum Leiten von die Luftleitanordnung von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) durchströmender Luft vorgesehen ist und die Luftleitanordnung (10) die  $n$ -eckige (66; 64) oder quadratische (64) Außenkontur bei Blick von einer Einströmungsseite (18) in Richtung einer Ausströmungsseite (20) aufweist.
9. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zumindest eine Biegung (42, 44) weg von dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) zum Ausbilden eines sich in einer Strömungsrichtung der Luft verengenden Einströmungsbereichs (48) jedes Luftleitkanals (28) aufweist.
10. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) eine identische geometrische Form aufweist.
11. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen dem jeweiligen Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und dem entsprechenden benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ausgebildete Luftleitkanal (28) des Weiteren in einem Ausströmungsbereich durch das weitere benachbarte Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) begrenzt wird.
12. Luftleitanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Luftleitkanal (28) eine Führungsabschnitt (58) mit einem dreieckigen Strömungsquerschnitt (50) aufweist, insbesondere wobei der dreieckige Strömungsquerschnitt (50) durch eine ausströmungsseitige Oberfläche (54) des jeweiligen Luftleitelements,

eine einströmungsseitige Oberfläche (56) des zugeordneten benachbarten Luftleitelements (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) und eine, insbesondere sich eine parallel zu einer Strömungsrichtung durch den dreieckigen Strömungsquerschnitt (50) verlaufende, Seitenwandoberfläche (52) des Luftleitelements (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ausgebildet ist.

5  
13. Deckenstrahlauslass (70) für eine lufttechnische Einrichtung, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Luftleitanordnung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Deckenstrahlauslass (70) des Weiteren eine stromabwärts der Luftleitanordnung angeordnete Auslassplatte (72) aufweist, insbesondere wobei die Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) einander in einer Richtung senkrecht zu der Auslassplatte (72) betrachtet überlappen.

10  
14. Deckenstrahlauslass nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckenstrahlauslass (70) als ein Deckenplenium (86) ausgebildet ist, wobei der Deckenstrahlauslass (70) eine Mehrzahl von Luftleitanordnungen (10) aufweist, insbesondere und wobei stromabwärts jeder Luftleitanordnung (10) eine Auslassplatte (72) angeordnet ist.

15  
15. Deckenstrahlauslass nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckenstrahlauslass (70) ein im Wesentlichen quaderförmiges Gehäuse (80) aufweist, wobei die Auslassplatte (72) stromabwärts der Luftleitanordnung (10) angeordnet ist und eine Wand des quaderförmigen Gehäuses (80) ausbildet, und wobei der Deckenstrahlauslass (70) eine Luftzuführung (76, 78, 86) aufweist, und insbesondere wobei die Luftzuführung als mindestens ein stromaufwärts angeordneter Lufteinlassstutzen (76, 78) zum Zuführen von Luft in das Gehäuse (80) ausgebildet ist, insbesondere wobei der Deckenstrahlauslass (70) genau eine Luftleitanordnung (10) aufweist.

20  
25  
16. Deckenstrahlauslass nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassplatte (72), insbesondere jede Auslassplatte (72), eine Mehrzahl von Auslassöffnungen (82) aufweist, wobei jedem Luftleitkanal (28) mehr als eine Auslassöffnung (82) zugeordnet ist, insbesondere so dass die aus dem jeweiligen Luftleitkanal (28) ausströmende Luft mehr als eine Auslassöffnung (82) durchströmt.

30  
17. Deckenstrahlauslass nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Außenkontur (64; 66) einer Querschnittsfläche der Luftleitanordnung (10), insbesondere jeder Luftleitanordnung (10), in einer Ebene (40) parallel zu der Auslassplatte (72) einer Außenkontur (81) der Auslassplatte (72) entspricht, insbesondere wobei die Außenkontur (81) der Auslassplatte rechteckig und/oder quadratisch ist.

35  
40  
45  
18. Verfahren zum Leiten von Luft in einem Deckenstrahlauslass, **gekennzeichnet durch** den Schritt des Zuführens von Luft zu einer Luftleitanordnung zum Leiten der Luft mittels einer Anzahl von Luftleitkanälen, wobei die Anzahl von Luftleitkanälen **durch** mindestens drei Luftleitelemente ausgebildet ist, und wobei jedem Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) ein benachbartes Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) und ein weiteres benachbartes Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) von den mindestens drei Luftleitelementen (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) zugeordnet ist, und wobei jedes Luftleitelement (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) mit dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) überlappend angeordnet ist, so dass zwischen dem Luftleitelement und dem benachbarten Luftleitelement (15, 12, 13, 14; 17, 12, 13, 14, 15, 16) ein Luftleitkanal (28) der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, und mit dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) überlappend angeordnet ist, so dass ein zwischen dem Luftleitelement und dem weiteren benachbarten Luftleitelement (13, 14, 15, 12; 13, 14, 15, 16, 17, 12) ein weiterer Luftleitkanal (30) der Anzahl von Luftleitkanälen ausgebildet ist, insbesondere wobei eine Anzahl der Luftleitelemente (12, 13, 14, 15; 12, 13, 14, 15, 16, 17) gleich der Anzahl von Luftleitkanälen (28, 30) ist.

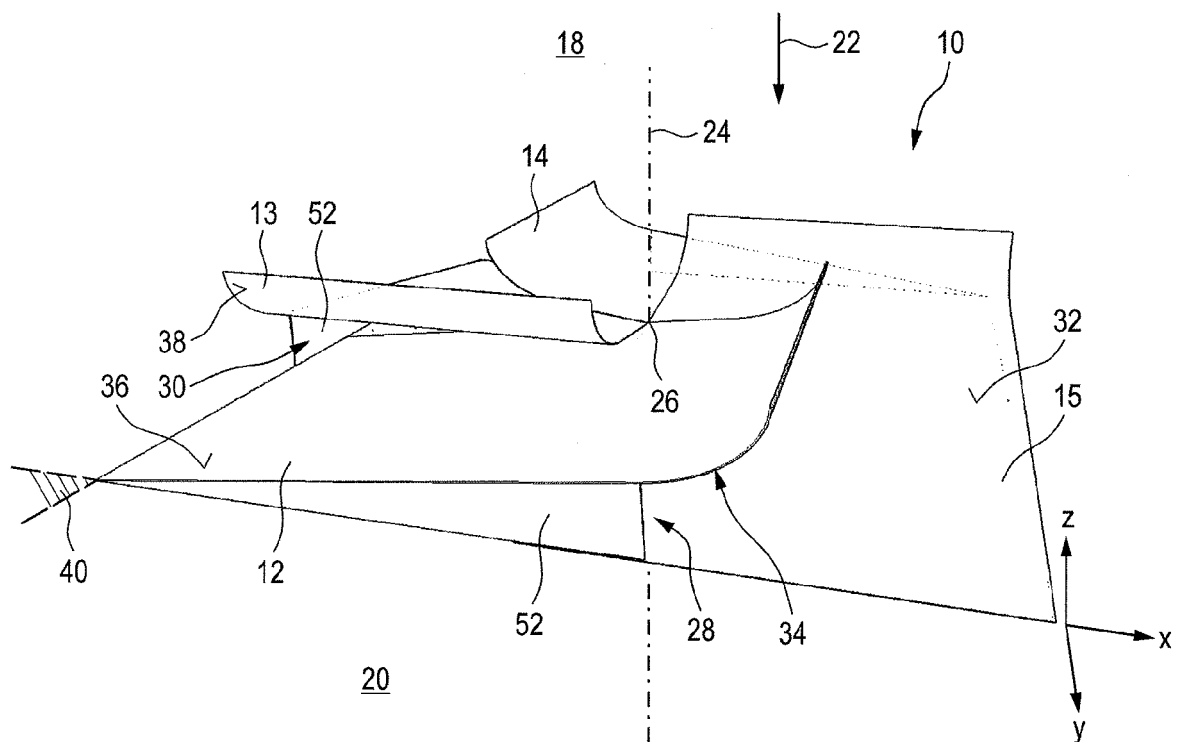


Fig. 1



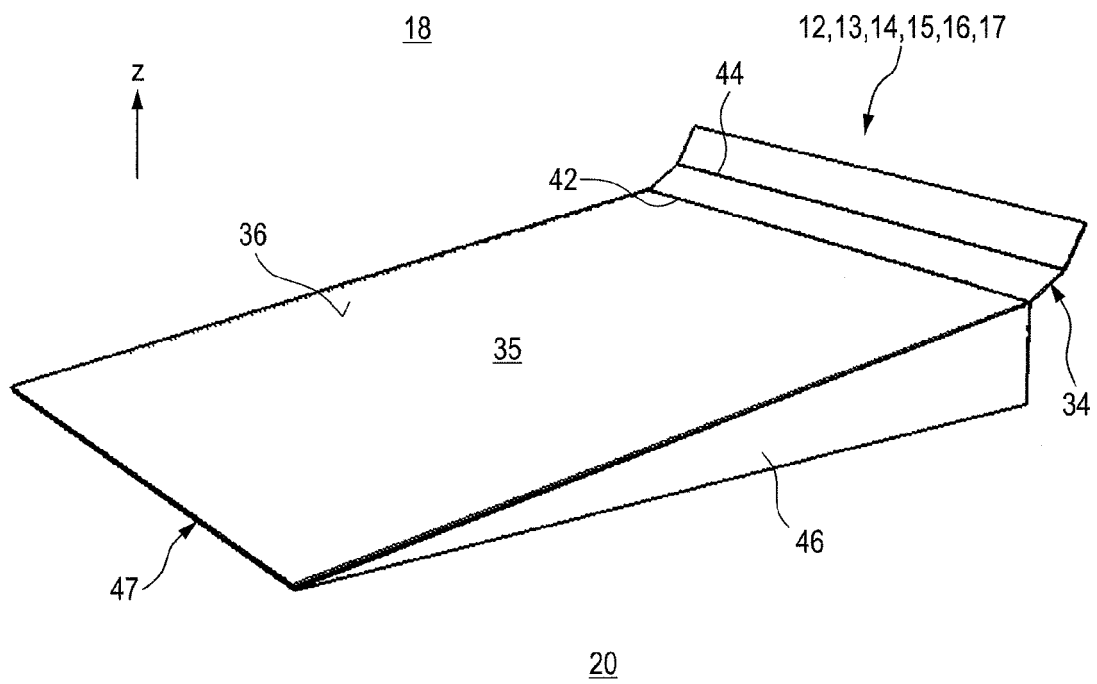
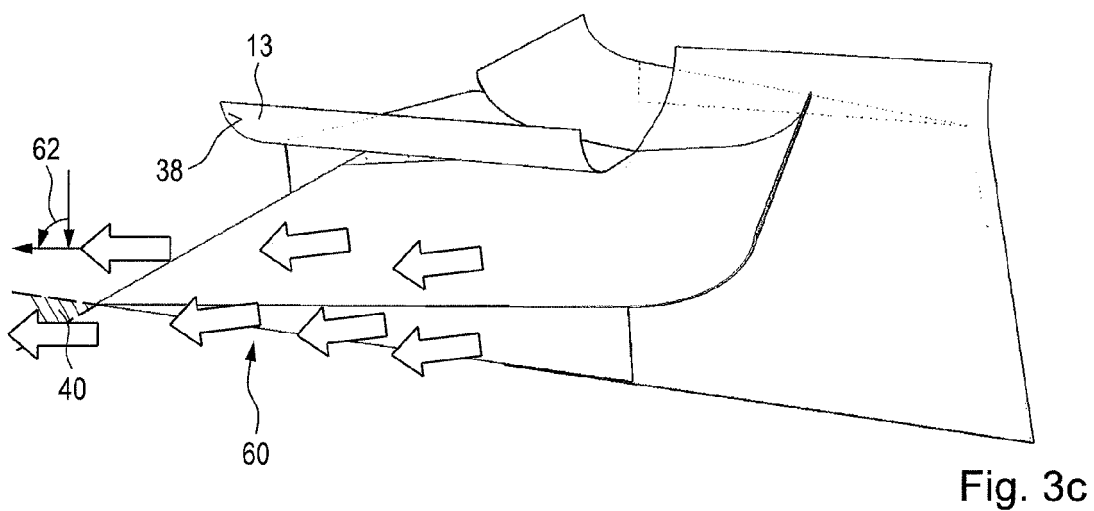
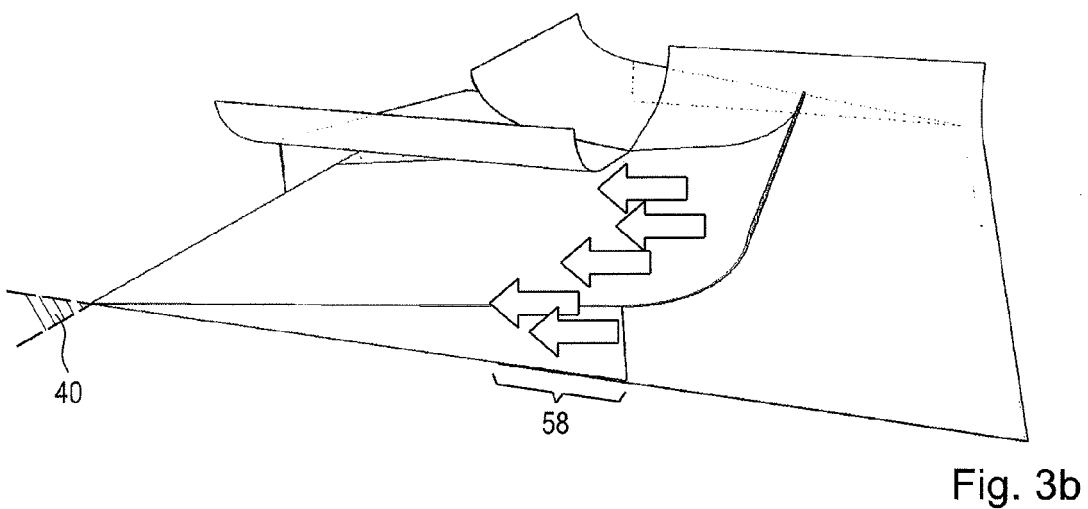
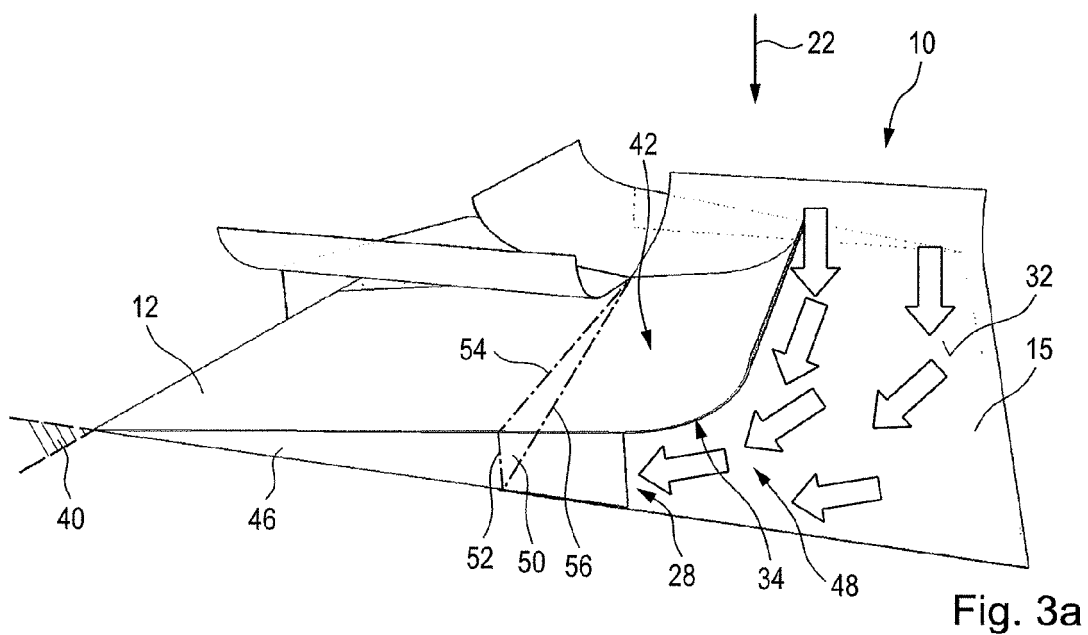


Fig. 2



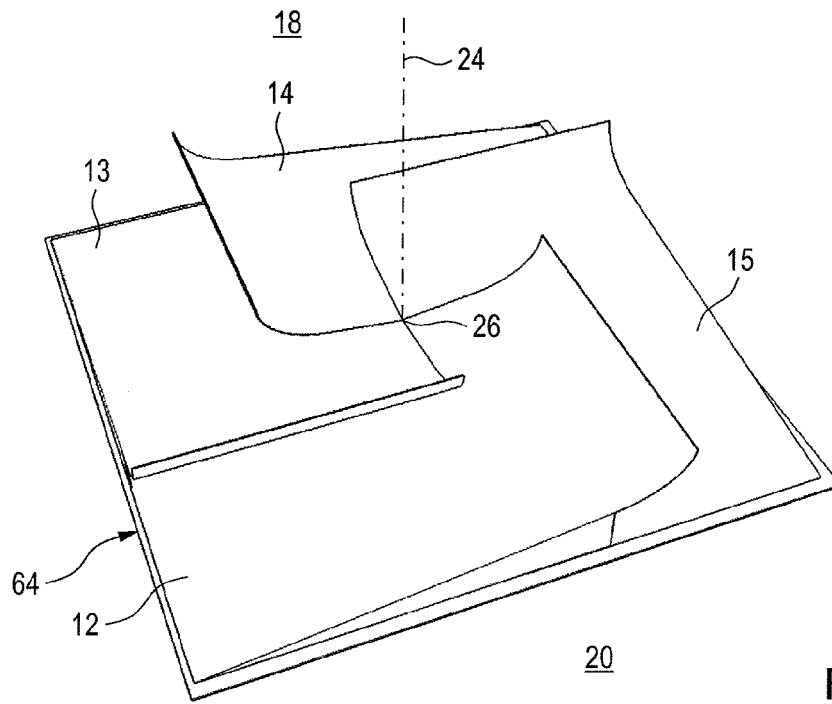


Fig. 4a

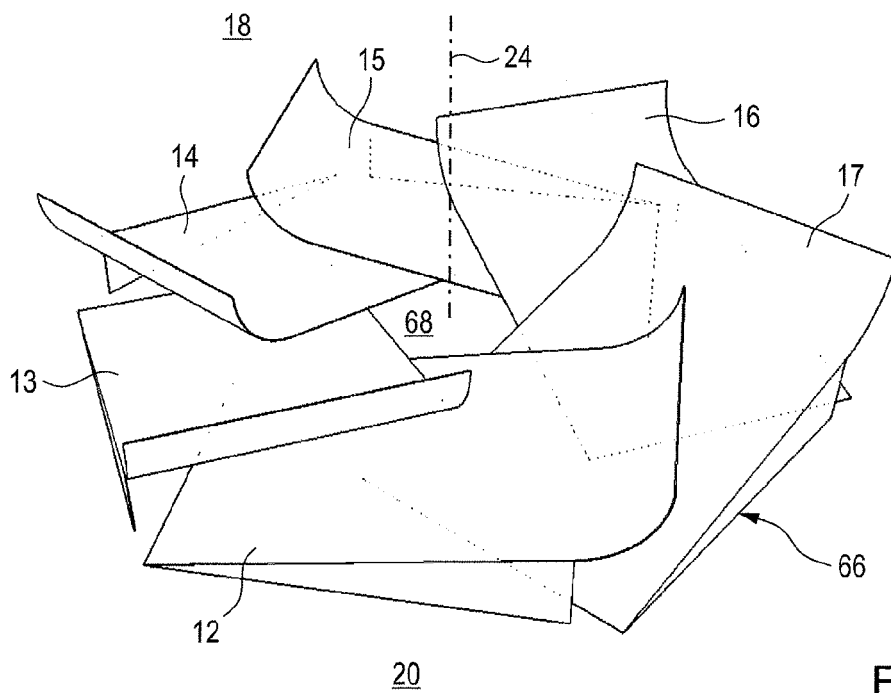


Fig. 4b

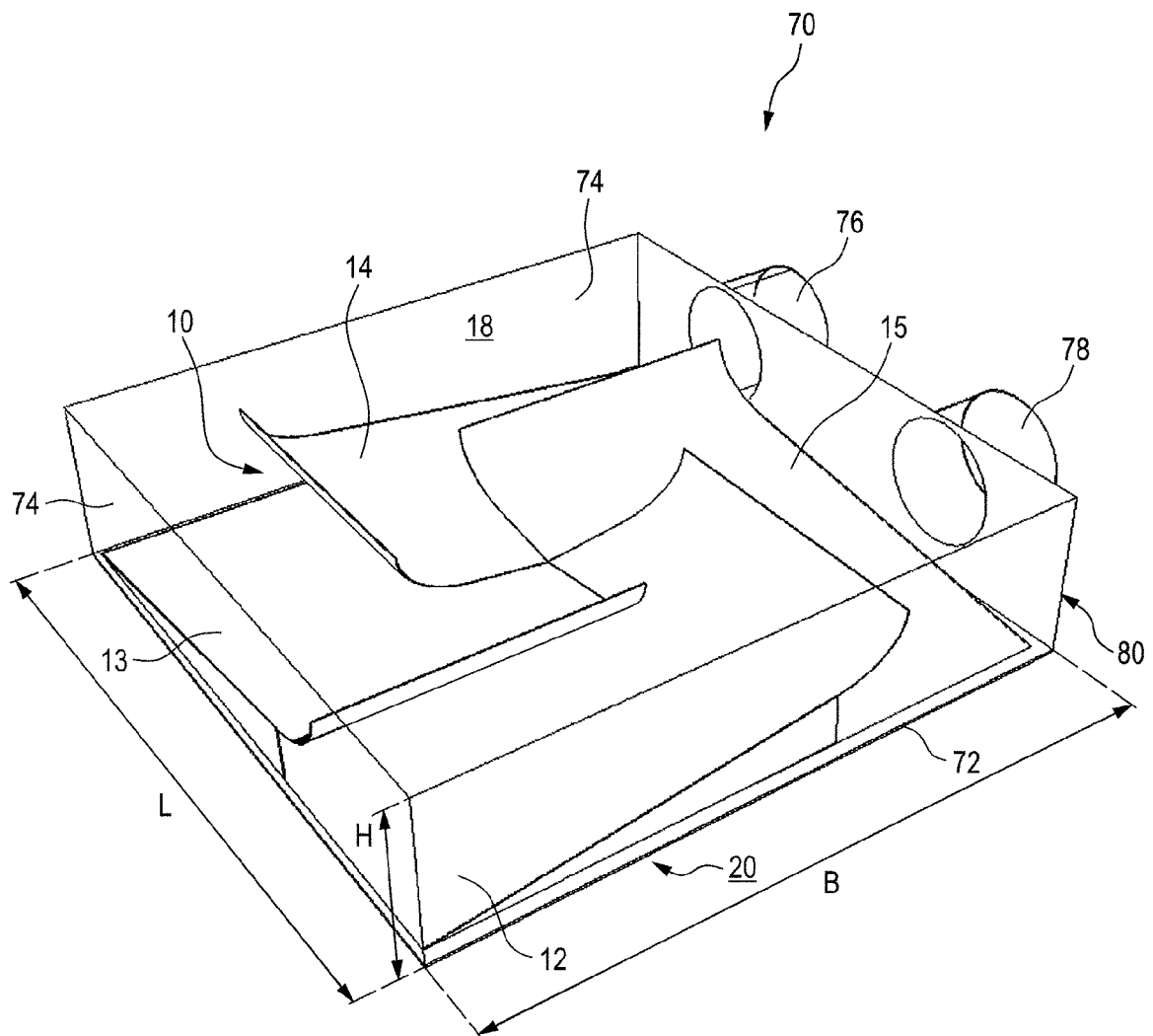


Fig. 5

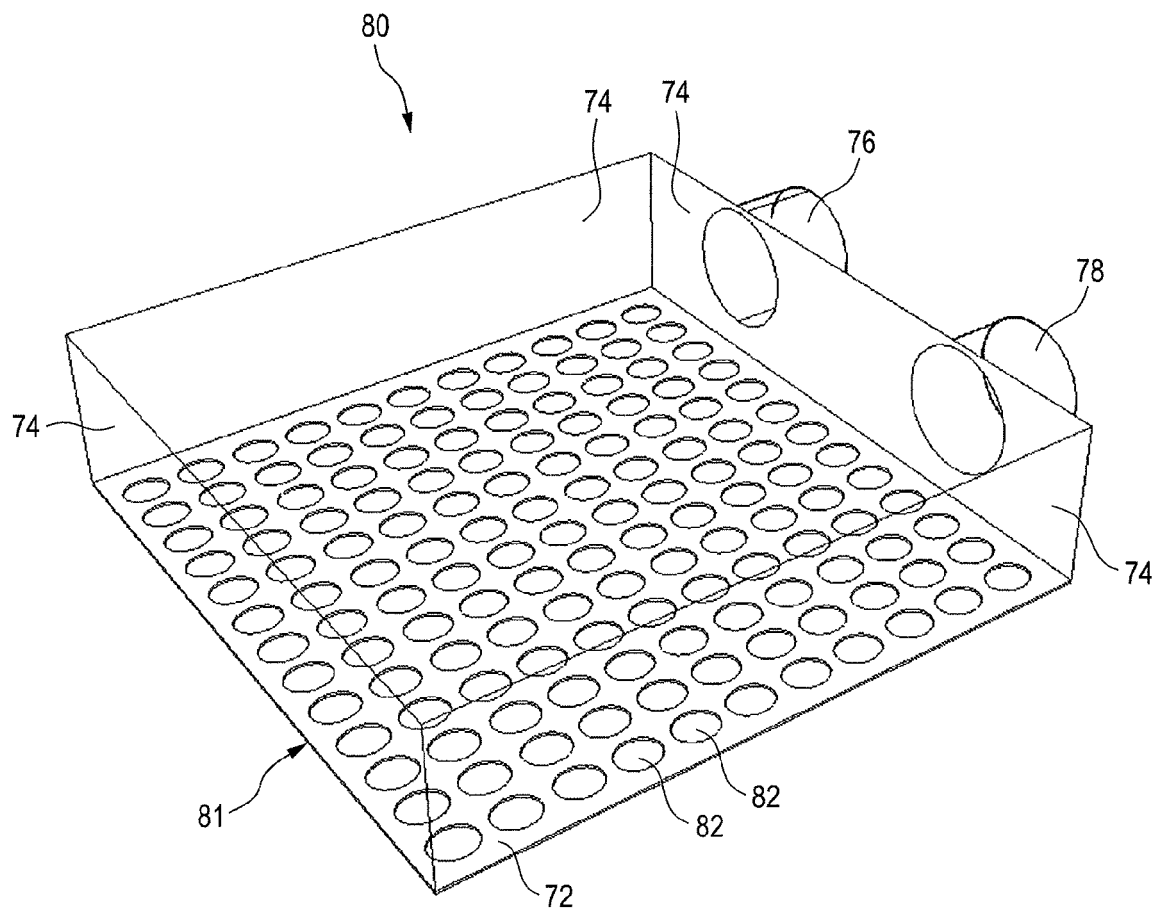


Fig. 6

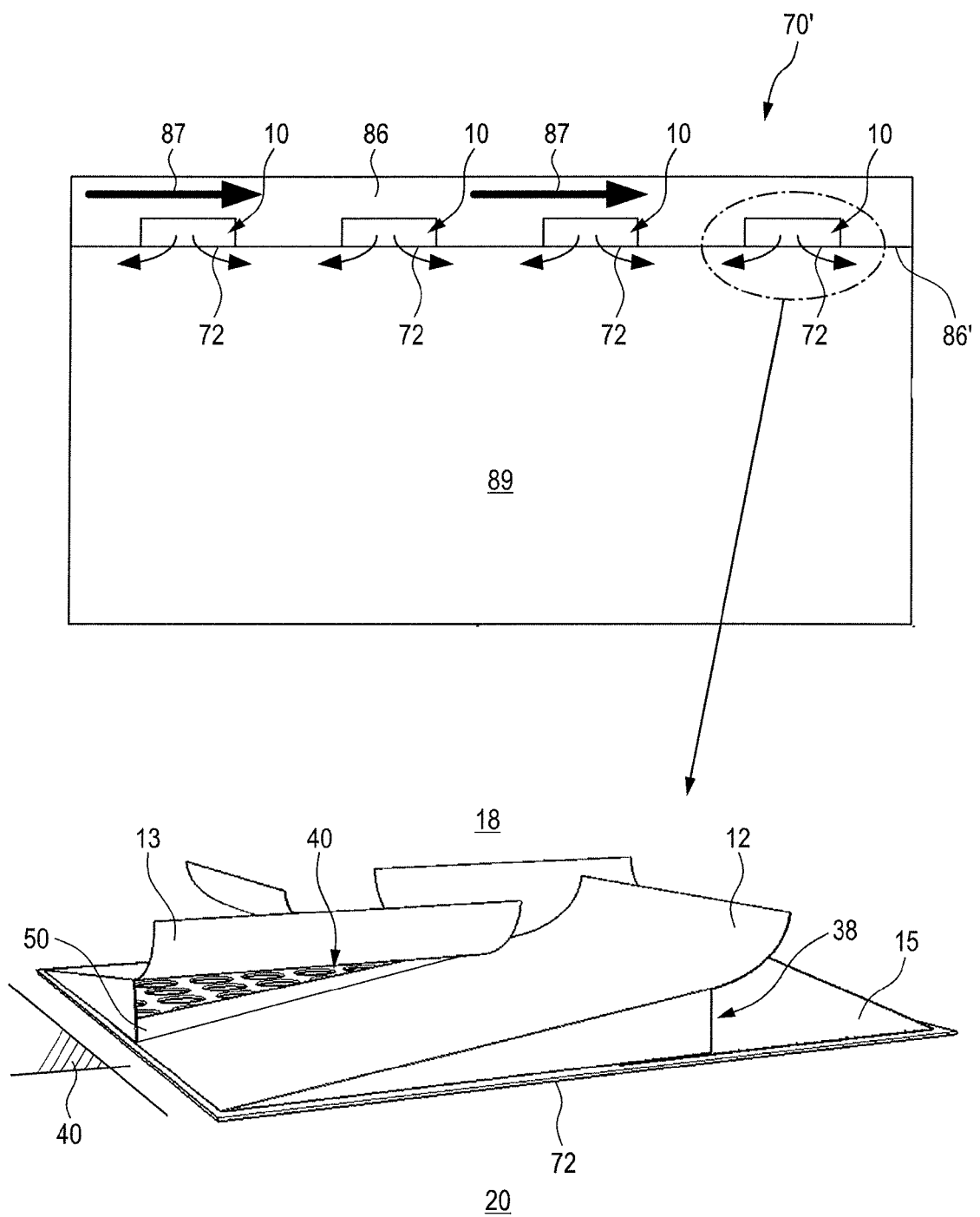


Fig. 7

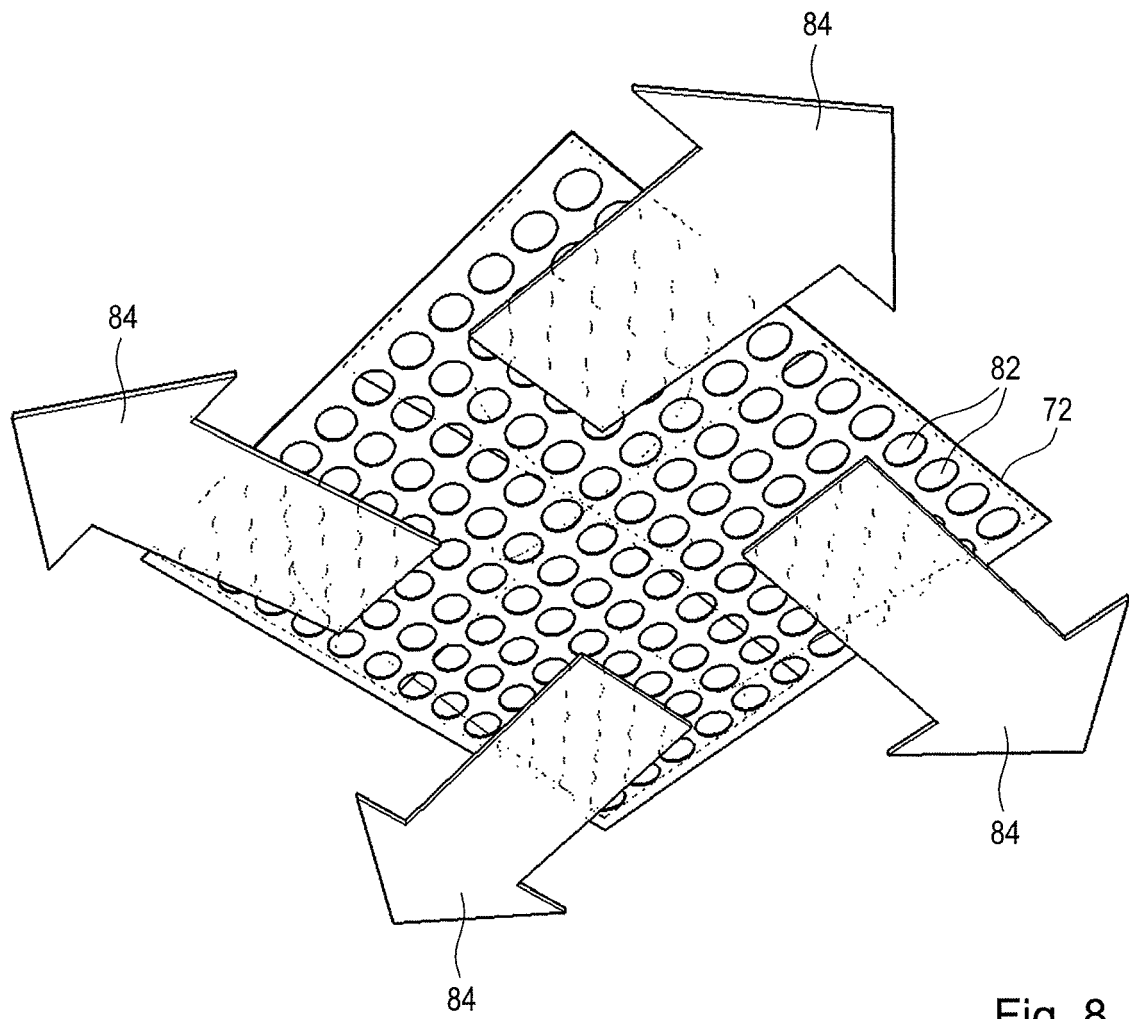


Fig. 8

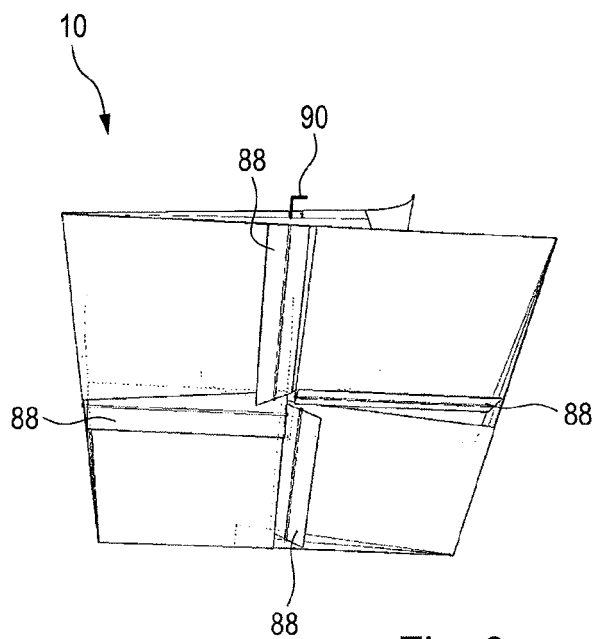


Fig. 9a

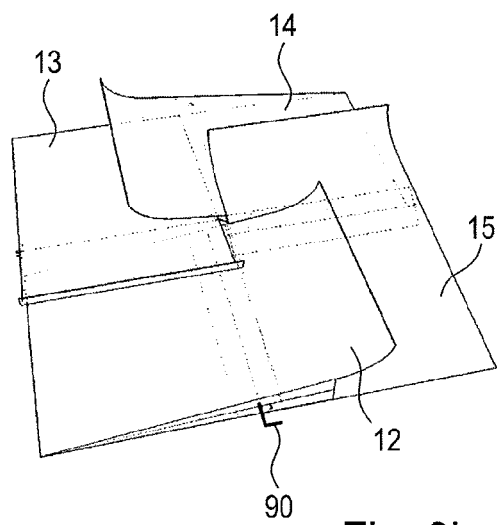


Fig. 9b

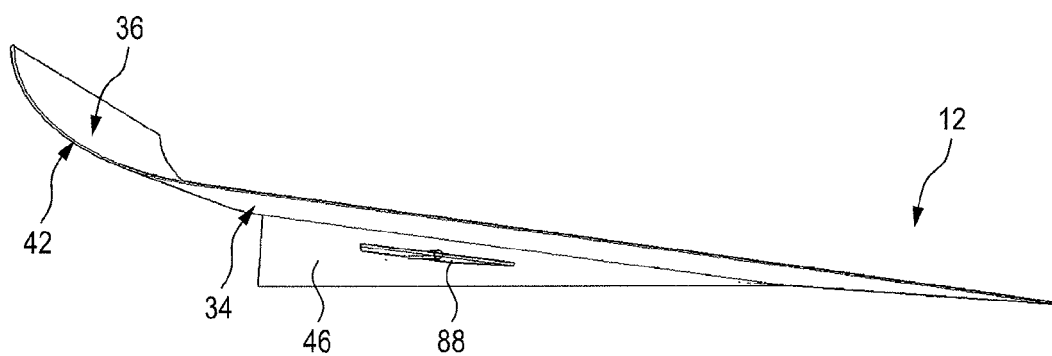


Fig. 10a

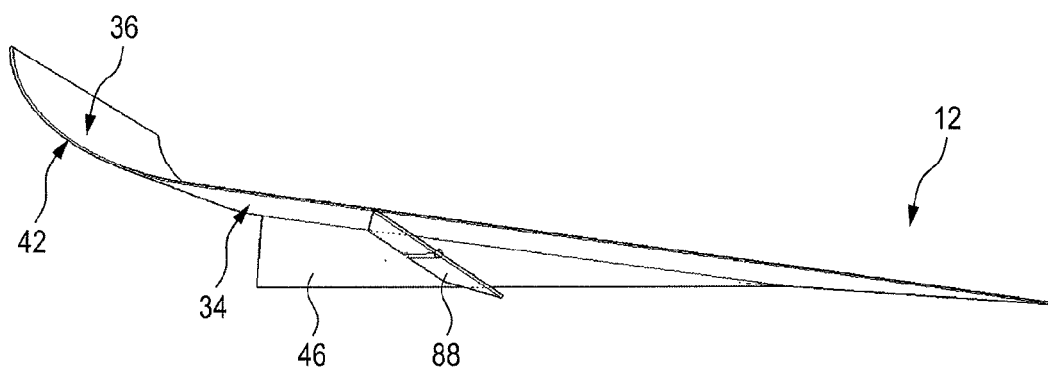


Fig. 10b



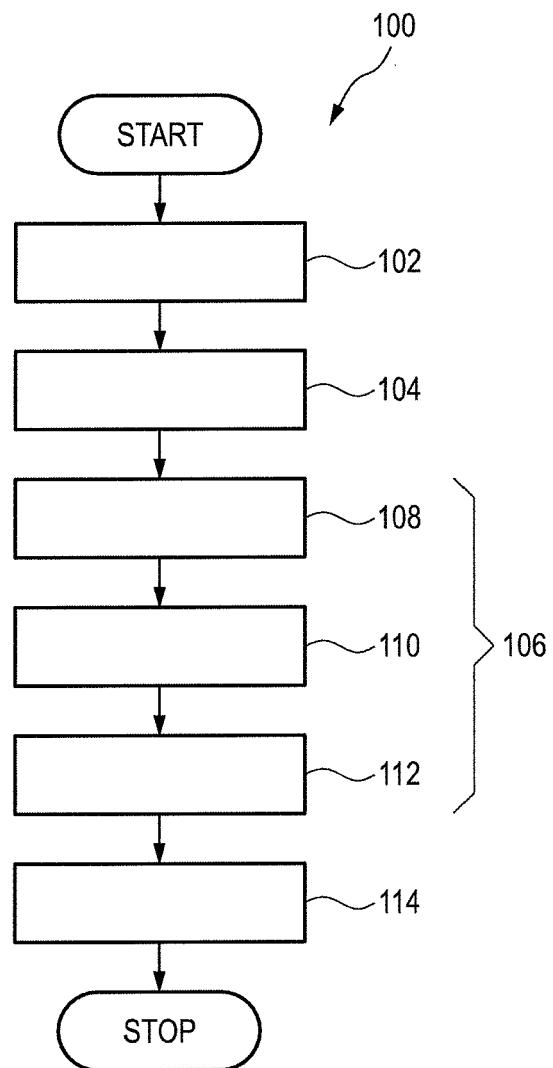


Fig. 11



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 17 5749

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 505 394 A (GOETTL WILLIAM H) 25. April 1950 (1950-04-25) * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 5; Abbildungen 1-3 * * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 38 *	1-18	INV. F24F13/08 F24F13/06
X	DE 73 19 443 U (BUETTNER SCHILDE HAAS AG) 6. September 1973 (1973-09-06) * Abbildung 2 *	1-18	
X	DE 87 01 001 U1 (GEBRÜDER TROX GMBH) 5. März 1987 (1987-03-05) * Seite 5, Zeile 26 - Seite 5, Zeile 29; Abbildungen 3,4 *	1-18	
A	US 2 822 741 A (KENNEDY WALTER W) 11. Februar 1958 (1958-02-11) * das ganze Dokument *	1-18	
A	US 4 366 748 A (WILSON KENT D ET AL) 4. Januar 1983 (1983-01-04) * das ganze Dokument *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2015	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 Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 15 17 5749

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.

20-11-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2505394 A	25-04-1950	KEINE	
DE 7319443 U	06-09-1973	KEINE	
DE 8701001 U1	05-03-1987	KEINE	
US 2822741 A	11-02-1958	KEINE	
US 4366748 A	04-01-1983	KEINE	

EPO FORM P0481

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 102007039306 A1 **[0002]** **[0010]**
- DE 4416841 C2 **[0004]**
- DE 202006007846 U1 **[0005]**
- DE 2138539 A1 **[0006]**
- DE 10064939 A1 **[0006]**
- DE 1604307 A1 **[0007]**
- DE 1251495 **[0008]**
- DE 19954162 C1 **[0009]**