

(19)



(11)

EP 3 472 528 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.02.2020 Patentblatt 2020/08

(51) Int Cl.:
F24F 1/0007 ^(2019.01) **F24F 13/30** ^(2006.01)
F24F 1/0014 ^(2019.01) **F24F 1/0047** ^(2019.01)
F25D 17/06 ^(2006.01) **F24F 1/0063** ^(2019.01)
F24F 13/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17725194.9**

(22) Anmeldetag: **09.05.2017**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/061063

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/215847 (21.12.2017 Gazette 2017/51)

(54) **KÜHLEINRICHTUNG ZUR MONTAGE UNTER EINER RAUMDECKE**

COOLING UNIT FOR INSTALLATION UNDER A CEILING

APPAREIL DE REFRROIDISSEMENT POUR INSTALLATION AU-DESSOUS D'UN PLAFOND

(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**

(30) Priorität: **17.06.2016 DE 102016111136**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(73) Patentinhaber: **Güntner GmbH & Co. KG
82256 Fürstenfeldbruck (DE)**

(72) Erfinder:
• **FREIHERR, Michael
82194 Gröbenzell (DE)**
• **SALM, Alexander
67549 Worms (DE)**

(74) Vertreter: **Charrier Rapp & Liebau
Patentanwälte PartG mbB
Fuggerstraße 20
86150 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 726 890 JP-A- 2009 024 936

EP 3 472 528 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftkühler nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Kühlung der Luft in Räumen, insbesondere in begehbaren Lager- oder Kühlräumen.

[0002] Gattungsgemäße Luftkühler werden bspw. zur Kühlung der Luft in großvolumigen Räumen, wie z. B. begehbare Lager- oder Kühlräume verwendet. Die hierfür eingesetzten Luftkühler sind Bestandteil der Ausstattung des Lager- oder Kühlraums und darin stationär installiert. Der Luftkühler enthält einen Wärmeübertrager, bspw. in Form eines Wärmetauschers, an dem bzw. durch den die zu kühlende Luft vorbei- bzw. durchgeleitet wird, wobei der Wärmeübertrager der Luft Wärme entzieht und diese abkühlt. Bei dem Wärmeübertrager kann es sich um einen Wärmetauscher handeln, der ein von einem Kühl- oder Kältemittel durchflossenes Rohr- oder Kanalsystem aufweist. Bei dem Wärmeübertrager kann es sich auch um einen Verdampfer handeln, der ein von einem zweiphasigen Kältemittel durchflossenes Rohr- oder Kanalsystem aufweist. Das Rohr- bzw. Kanalsystem des Verdampfers ist dabei mit einem Verflüssiger oder einem Rückkühler gekoppelt, der regelmäßig außerhalb des zu kühlenden Raums, bspw. auf dem Dach des Gebäudes, in dem sich der Lager- oder Kühlraum befindet, angeordnet ist. Das Kältemittel wird dabei erst nach der Installation der Kühlanlage, bestehend aus dem im Lager- bzw. Kühlraum angeordneten Luftkühler und dem externen Verflüssiger bzw. Rückkühler in den Verflüssiger bzw. Rückkühler eingefüllt. Der Verflüssiger bzw. Rückkühler ist über Rohrleitungen mit dem Verdampfer des Luftkühlers verbunden, um das Kältemittel im flüssigen Zustand und unter niedrigem Druck durch den Verdampfer zu leiten. Beim Durchströmen der zu kühlenden Raumluft des Lager- bzw. Kühlraums durch den Verdampfer verdampft das zunächst flüssige Kältemittel und entzieht der durchströmenden Luft dabei Wärme. Das verdampfte Kältemittel wird über die Rohrleitung in den Verflüssiger bzw. Rückkühler zurückgeführt, um dort durch Verdichtung verflüssigt bzw. gekühlt zu werden.

[0003] Ein gattungsgemäßer Luftkühler zur Deckenmontage ist aus der EP 1 726 890 A1 bekannt.

[0004] Aus der JP 2009 024 936 A ist ein Klimagerät bekannt, welches über ein an einer Decke installierbares Gehäuse verfügt, in dem ein Radialventilator angeordnet ist. Der Radialventilator saugt Umgebungsluft durch einen an der Unterseite des Gehäuses angeordneten Lufteinlass an und bläst die angesaugte Luft in radialer Richtung durch seitlich in dem Gehäuse angeordnete Luftauslässe aus. In den Luftauslässen ist jeweils ein Wärmeübertrager angeordnet, durch den die vom Radialventilator ausgeblasene Luft geleitet und dabei abgekühlt wird. Der Radialventilator und die Wärmeübertrager befinden sich dabei jeweils mit den seitlich in dem Gehäuse angeordneten Luftauslässen auf gleicher Höhe. Damit offenbart die JP 2009 024 936 A eine Kühleinrichtung

gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0005] Ein weiteres Klimagerät dieser Art ist aus der JP 06 137 558 A bekannt. Auch dieses Klimagerät umfasst ein an einer Decke installierbares Gehäuse, in dem ein Diagonalventilator sowie ein Wärmetauscher angeordnet sind. Der Diagonalventilator saugt Umgebungsluft durch eine an der Unterseite des Gehäuses angeordnete Ansaugöffnung an, in der der Wärmetauscher angeordnet ist. Die angesaugte Luft strömt durch den flächig ausgebildeten und im Wesentlichen horizontal liegenden Wärmetauscher und wird dabei abgekühlt. Die angesaugte und gekühlte Luft wird von dem Diagonalventilator schräg nach oben geleitet und mittels Führungselemente schräg nach unten in Richtung von seitlich in dem Gehäuse angeordneten Luftauslässen umgelenkt. Die gekühlte Luft strömt durch die Luftauslässe zurück in den Raum.

[0006] Diese bekannten Klimageräte werden in der Regel für die Klimatisierung kleinerer Räume, wie z.B. Wohn- und Büroräume verwendet, um eine angenehme Raumtemperatur im Bereich von 20°C bis 25°C zu erzeugen. Bei der Verwendung derartiger Klimageräte in großvolumigen Lager- oder Kühlräumen, in denen wesentlich niedrigere Kühltemperaturen im Bereich von unter 16°C erzeugt werden sollen, besteht die Gefahr, dass sich im Klimagerät Kondenswasser bildet, insbesondere an den Rohrleitungen und Lamellen, das aus dem Klimagerät tropfen kann. Bei einer Anordnung des Ventilators unterhalb des Wärmetauschers, können die Wassertropfen des Kondenswasser im Ventilator versprüht und mit der gekühlten Luft aus den Luftauslässen geblasen werden und dadurch in dem Raum einen ungewollten Tropfenwurf erzeugen. Dasselbe kann auch bei einer Anordnung des Ventilators oberhalb des Wärmetauschers passieren, wenn der Ventilator mit hoher Leistung (hoher Drehzahl) betrieben wird.

[0007] Aus der US 2006/0130 517 A1 ist ein Kühlsystem für großvolumige Räume, bspw. für begehbare Kühl- und Lagerräume bekannt, welches eine in dem zu kühlenden Raum angeordnete Verdampfungseinrichtung sowie einen damit über Rohrleitungen verbundenen externen Kompressor und einen nachgeordneten Verflüssiger umfasst, die außerhalb des zu kühlenden Raums angeordnet sind. In dem externen Kompressor wird ein in einem Rohrleitungssystem geführtes Kältemittel verdichtet und im nachgeordneten Verflüssiger verflüssigt und dann im flüssigen Zustand durch die Rohrleitungen in die Verdampfungseinrichtung geleitet. Bevor das Kältemittel in die Verdampfungseinrichtung eintritt, strömt das flüssige Kältemittel durch ein Expansionsventil, um das Kältemittel zu entspannen. Das Kühlsystem kann dabei entweder mit einem einphasigen oder einem zweiphasigen Kältemittel betrieben werden, wobei die Verdampferanordnung beim Betrieb des Systems mit einem einphasigen Kältemittel als einfacher Wärmetauscher und bei Betrieb mit einem zweiphasigen Kältemittel als Verdampfer wirkt, in dem das durch das Expansionsventil entspannte Kältemittel verdampft und - nachdem es

durch die vorbeiströmende Umgebungsluft erwärmt worden ist - in gasförmigem Zustand durch die Rohrleitungen zurück zum Kompressor geleitet und dort wieder verflüssigt wird.

[0008] Die Verdampfeinrichtung umfasst dabei ein Gehäuse, in dem zwei Mikrokanal-Verdampfer angeordnet sind. In dem Gehäuse sind weiterhin ein flächiger und von einem Luftgitter abgedeckter Lufteinlass sowie ein ebenfalls flächig ausgebildeter und von einem Luftgitter abgedeckter Luftauslass angeordnet, wobei der Lufteinlass und der Luftauslass in gegenüberliegenden Wänden des Gehäuses angeordnet sind und die Mikrokanal-Verdampfer dazwischen liegen. In dem Gehäuse sind weiterhin mehrere Lüfter angeordnet, welche mit den Mikrokanal-Verdampfern gekoppelt sind, um Luft durch die Verdampfeinrichtung zu leiten. Hierfür wird Umgebungsluft durch den Lufteinlass angesaugt und durch den Luftauslass aus dem Gehäuse ausgeblasen. Die von den Lüftern angesaugte Umgebungsluft wird an den Mikrokanal-Verdampfern vorbei- bzw. durchgeleitet, wodurch sich die Luft abkühlt. Das Gehäuse der Verdampfeinrichtung kann dabei in dem begehbaren Lager- bzw. Kühlraum aufgestellt oder abgehängt an der Decke angeordnet werden, so dass zwischen der Decke und der Oberseite des Gehäuses ein Freiraum verbleibt, der das Ein- oder Ausströmen von Luft ermöglicht. Das Aufstellen des Gehäuses auf dem Boden des zu kühlenden Lager- bzw. Kühlraums benötigt allerdings viel Platz, der als Lagerraum nicht mehr zur Verfügung steht. Eine abgehängte Anordnung der Verdampfeinrichtung an der Decke des begehbaren Lager- oder Kühlraums weist den Nachteil auf, dass sich an der horizontal liegenden Oberseite des Gehäuses, an dem der Luftein- oder der Luftauslass angeordnet ist, Staub und Schmutz ablagern können. Dies ist insbesondere in Lager- und Kühlräumen für Lebensmittel problematisch, da das Lagergut verschmutzt werden kann, wodurch sich Hygieneprobleme ergeben. Weiterhin kann bei dieser Verdampfeinrichtung das Kondenswasser, das sich an den Rohrleitungen und den Lamellen der Mikrokanalverdampfer niederschlägt, durch den Luftauslass (oder den Lufteinlass) heraustropfen.

[0009] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen hocheffizienten Luftkühler zur Kühlung der Luft in großvolumigen und insbesondere begehbaren Lager- oder Kühlräumen bereitzustellen, der ein Gehäuse aufweist, welches an einer Decke des zu kühlenden Raums angeordnet wird und welcher die genannten Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Kühlgeräte und insbesondere das Herabtropfen von Kondenswasser sowie die Anlagerung von Staub und Schmutz an der Oberseite der von der Decke abgehängten Kühlgeräten vermeidet. Der Luftkühler soll dabei platzsparend in dem zu kühlenden Raum installierbar sein und insbesondere möglichst niedrig sein, um eine Installation an der Decke zu ermöglichen, ohne die Raumhöhe wesentlich zu vermindern.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einem Luftkühler mit

den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit dem Verfahren zur Kühlung der Luft in Räumen mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Luftkühlers gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

[0011] Der erfindungsgemäße Luftkühler umfasst ein Gehäuse mit einem Boden, einem unmittelbar und ohne Abstand an einer Decke des zu kühlenden Raums befestigbaren Deckel und wenigstens einer Seitenwand, in der mindestens ein Luftauslass angeordnet ist, sowie wenigstens ein in dem Gehäuse angeordneter und flächig ausgebildeter sowie im Wesentlichen horizontal liegender Wärmeübertrager und wenigstens ein in dem Gehäuse oberhalb des Wärmeübertragers angeordneter Ventilator. Der Ventilator saugt Umgebungsluft aus dem zu kühlenden Raum durch einen Lufteinlass an und die angesaugte Luft strömt zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung durch den flächigen Wärmeübertrager und wird vom Ventilator in horizontaler Richtung zu dem in der Seitenwand des Gehäuses angeordneten Luftauslass umgelenkt. Gemäß der Erfindung befinden sich der Ventilator und der Luftauslass dabei oberhalb des Wärmeübertragers.

[0012] Durch diese Anordnung wird ermöglicht, dass die angesaugte Luft den flächig ausgebildeten Wärmeübertrager zumindest im wesentlichen senkrecht zu seiner Ebene durchströmt und das Gehäuse durch den wenigstens einen seitlich angeordneten Luftauslass verlassen und in den Raum zurückströmen kann. Dadurch wird eine große effektive Wärmeübertragungsfläche und damit eine gute Wärmeübertragungseffizienz gewährleistet. Weiterhin wird ein vertikaler Luftstrom der gekühlten Luft aus dem Gehäuse in den zu kühlenden Raum verhindert, weil die gekühlte Luft das Gehäuse durch den wenigstens einen seitlichen Luftauslass in einer im Wesentlichen horizontalen Strömungsrichtung verlässt. Dies verhindert unangenehme vertikale Luftströmungen in dem zu kühlenden Raum und ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der gekühlten Luft im Raum.

[0013] Durch die unmittelbare Anordnung des Deckels des Gehäuses an der Decke des zu kühlenden Raums, ohne Abstand zwischen der Raumdecke und dem Deckel des Gehäuses, wird verhindert, dass sich auf der Oberseite des Deckels Staub und Schmutz ablagern kann.

[0014] Die erfindungsgemäße Anordnung des Ventilators, des wenigstens einen Luftauslasses und des Wärmeübertragers in dem Gehäuse des Luftkühlers ermöglicht darüber hinaus die Anordnung einer Wanne zum Sammeln von Kondenswasser, das sich an der Außenfläche des Wärmeübertragers, insbesondere an den Lamellen und den Rohrleitungen eines Lamellen-Wärmetauschers oder eines Mikrokanalverdampfers, bilden kann. Hierfür ist zweckmäßig in dem Boden des Gehäuses eine Vertiefung ausgebildet, oder es ist im Innern des Gehäuses eine Auffangwanne auf dem Boden angeordnet. Das Kondenswasser, das sich an der Außenfläche des Wärmeübertragers bildet und von dort schwerkraftbedingt abtropft, kann sich in der Vertiefung

des Bodens oder in der auf dem Boden angeordneten Auffangwanne sammeln und über eine am tiefsten Punkt der Vertiefung bzw. der Auffangwanne einmündende Ablaufleitung abgeführt werden.

[0015] Der Lufteinlass, durch den die Umgebungsluft von dem Ventilator in das Innere des Gehäuses angesaugt wird, ist zweckmäßig unterhalb des Wärmeübertragers und - wie der wenigstens eine Luftauslass - in einer Seitenwand des Gehäuses angeordnet. Dadurch wird zum einen gewährleistet, dass die gesamte in das Gehäuse einströmende Umgebungsluft durch den Wärmeübertrager geleitet wird, wodurch eine sehr effiziente Wärmeübertragung erzeugt werden kann. Andererseits verhindert die Anordnung des wenigstens einen Lufteinlasses in einer Seitenwand des Gehäuses unangenehme Luftströmungen in dem zu kühlenden Raum in vertikaler Richtung. Zweckmäßig sind mehrere Lufteinlässe und mehrer Luftauslässe in dem Gehäuse vorgesehen.

[0016] Das Gehäuse kann dabei zylindrisch ausgebildet sein und eine zylindermantelförmige Seitenwand aufweisen. In diesem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Luftkühlers ist es zweckmäßig, den Lufteinlass und den Luftauslass an diametral gegenüberliegenden Stellen der zylindermantelförmigen Seitenwand vorzusehen. Bei mehreren Lufteinlässen und Luftauslässen werden diese zweckmäßig abwechselnd und gleichförmig um den Umfang der Seitenwand des zylindrischen Gehäuses angeordnet.

[0017] Das Gehäuse kann auch quaderförmig mit vier senkrecht zueinander stehenden Seitenwänden ausgebildet sein, wobei zweckmäßig in der oder jeder Seitenwand, in der ein Luftauslass vorgesehen ist, kein Lufteinlass angeordnet ist, und umgekehrt. Dies verhindert, dass bereits gekühlte und das Gehäuse durch einen Luftauslass verlassende Luft wieder direkt durch einen benachbart zum Luftauslass angeordneten Lufteinlass in das Gehäuse angesaugt werden kann.

[0018] Zwischen dem flächig ausgebildeten und zumindest im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene liegenden Wärmeübertrager und dem Ventilator ist bevorzugt eine Trennplatte angeordnet, in der eine Luftdurchgangsöffnung ausgebildet ist. Die Luftdurchgangsöffnung in der Trennplatte fluchtet dabei mit dem Ventilator, d.h. die Luftdurchgangsöffnung verläuft coaxial zur Drehachse des Ventilators und der Durchmesser der Luftdurchgangsöffnung entspricht zumindest im Wesentlichen dem Durchmesser des Ventilators, der typischerweise im Bereich von 200 bis 400 mm liegt, jedoch auch bis zu 1200 mm groß sein kann. Die seitlich von dem Ventilator durch den Lufteinlass angesaugte Umgebungsluft strömt dabei zumindest im Wesentlichen in horizontaler Richtung in das Gehäuse ein und wird dort durch den vom Ventilator erzeugten Unterdruck in dem Bereich oberhalb der Trennplatte in vertikaler Richtung umgelenkt und strömt zunächst durch den flächig ausgebildeten Wärmeübertrager und anschließend durch die Luftdurchgangsöffnung in der Trennplatte in den Ventilator. Die Trennplatte unterteilt das Innere des Gehäuses

in einer horizontalen Ebene und stellt sicher, dass die vom Ventilator angesaugte Umgebungsluft zumindest im Wesentlichen vollständig in vertikaler Richtung durch den flächig ausgebildeten Wärmeübertrager strömen kann. Durch die Unterteilung des Inneren des Gehäuses mittels der Trennplatte wird eine Entkopplung der Strömung der angesaugten Umgebungsluft in vertikaler Richtung durch den Wärmeübertrager und das Ausströmen der gekühlten Luft in einer zumindest im Wesentlichen horizontalen Strömungsrichtung durch den wenigstens einen Luftauslass sichergestellt. Dadurch können Luftverwirbelungen im Inneren des Gehäuses und infolgedessen eine Verminderung der Wärmeübertragungseffizienz vermieden werden.

[0019] Der Wärmeübertrager kann wie in der US 2006/0130517 A1 als Mikrokanal-Verdampfer oder alternativ auch als Lamellen-Wärmetauscher ausgebildet sein. In beiden Fällen strömt die angesaugte Luft parallel zu den Lamellen des Wärmetauschers bzw. des Verdampfers, nämlich im Falle eines Lamellen-Wärmetauschers parallel zu den Lamellen des Wärmetauschers und im Falle eines Mikrokanal-Verdampfers parallel zu den Zick-Zack-förmig zwischen den parallelen Mikrokanälen des Mikrokanal-Verdampfers angeordneten Lamellen. In beiden Fällen strömt die angesaugte Luft senkrecht zur Fließrichtung des durch die Rohre bzw. Kanäle des Wärmeübertragers fließenden Kältemittels. Dadurch wird ebenfalls eine große Wärmeübertragungsfläche und damit eine effiziente Wärmeübertragung sichergestellt.

[0020] Diese und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher beschriebenen Ausführungsbeispielen. Die Zeichnungen zeigen:

Figur 1: perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftkühlers mit einem Gehäuse und darin angeordnetem Ventilator und einem als Wärmetauscher ausgebildeter Wärmeübertrager, wobei zur Darstellung des Gehäuseinneren die vordere Seitenwand des Gehäuses weggenommen ist;

Figur 2: Aufriss der Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftkühlers von Figur 1;

Figur 3: perspektivische Detaildarstellung des Wärmeübertragers und des Ventilators der Ausführungsform des Luftkühlers von Figur 1, wobei zur besseren Darstellung die vordere und die hintere Seitenwand sowie der Deckel des Gehäuses und eine Trennplatte nicht gezeigt sind;

Figur 4: perspektivische Detaildarstellung des Deckels und des oberen Abschnitts der seitli-

chen Seitenwände des Gehäuses mit einer horizontalen Trennplatte der Ausführungsform des Luftkühlers von Figur 1, wobei zur besseren Darstellung der Wärmeübertrager nicht gezeigt ist;

Figur 5: perspektivische Detaildarstellung des Wärmeübertragers der Ausführungsform des Luftkühlers von Figur 1 (Figur 5a) und schematische Darstellung der Luftströmung durch den Wärmeübertrager (Figur 5b);

Figur 6: perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftkühlers mit einem als Verdampfer ausgebildeten Wärmeübertrager, wobei zur Darstellung des Gehäuseinneren die vordere Seitenwand des Gehäuses weggenommen ist;

Figur 7: Aufriss einer gegenüber der Ausführungsform von Figur 6 abgewandelten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftkühlers mit einer Wanne zum Aufsammeln von Kondenswasser;

Figur 8: perspektivische Detaildarstellung des als Verdampfer ausgebildeten Wärmeübertragers der Ausführungsform des Luftkühlers der Figuren 6 und 7.

[0021] Das in den Figuren 1 bis 5 gezeigte Ausführungsbeispiel eines Luftkühlers zur Kühlung der Luft in großvolumigen Räumen, insbesondere in begehbaren Lager- oder Kühlräumen oder gekühlten Arbeitsräumen (insbesondere im Bereich der Lebensmittelindustrie, bspw. in Schlachtbetrieben), umfasst ein quaderförmiges Gehäuse 1 mit einem horizontal liegenden Boden 1a, einem parallel und im Abstand dazu angeordneten Deckel 1b und vier senkrecht zueinander und zum Boden bzw. Deckel stehende Seitenwände 1c. In dem Gehäuse 1 ist ein Ventilator 4 und ein Wärmeübertrager 3 angeordnet, wobei der Wärmeübertrager 3 in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 als Wärmetauscher ausgebildet ist. Der flächig ausgebildete Wärmetauscher, der in den Figuren 3 und 5 jeweils in einer perspektivischen Darstellung im Detail gezeigt ist, ist dabei im Inneren des Gehäuses in einer horizontalen Lage angeordnet. Bei dem Ventilator 4 kann es sich um einen Radial- oder Diagonalventilator handeln.

[0022] Der Deckel 1b ist unmittelbar und ohne Abstand an einer Decke des zu kühlenden Raums befestigbar, so dass der Luftkühler abstandslos an der Decke angeordnet werden kann. Dies kann bspw. durch Befestigen des Deckels 1b über Befestigungsmittel oder einen Rahmen an der Unterseite der Decke erfolgen.

[0023] Das Innere des Gehäuses 1 ist durch eine horizontale Trennplatte 6 in einen unteren Raum und einen

oberen Raum unterteilt, wobei der Ventilator 4 im oberen Raum oberhalb der Trennplatte 6 und der Wärmeübertrager 3 im unteren Raum unterhalb der Trennplatte 6 angeordnet sind. Im Zentrum der Trennplatte 6 ist eine kreisförmige Luftdurchgangsöffnung 6a vorgesehen, welche mit dem darüber angeordneten Ventilator 4 in der Weise fluchtet, dass die Luftdurchgangsöffnung 6a koaxial zur Drehachse des Ventilators 4 angeordnet ist und einen Durchmesser aufweist, der zumindest im Wesentlichen dem Durchmesser des Ventilators 4 entspricht.

[0024] Im unteren Raum des Gehäuses 1 sind an gegenüberliegenden Seitenwänden 1c Lufteinlässe 5 vorgesehen. Die Lufteinlässe 5 sind durch Öffnungen in den Seitenwänden 1c gebildet. Zweckmäßig ist in diesen Öffnungen jeweils ein Luftfilter 9 angeordnet.

[0025] Im oberen Raum des Gehäuses 1 sind ebenfalls in gegenüberliegenden Seitenwänden 1c Luftauslässe 2 in Form von Öffnungen in den Seitenwänden 1c vorgesehen. Außen am Gehäuse sind im Bereich der Luftauslässe 2 mehrere Leitbleche 10 oder Jalousielamellen parallel übereinander und im Abstand zueinander angeordnet und weisen schräg nach unten. Die Leitbleche bzw. die Jalousielamellen sind bevorzugt beweglich und zweckmäßig motorbetrieben, damit sie bspw. bei einem Abtauvorgang geschlossen werden können.

[0026] Der Boden 1a enthält eine zum Mittelpunkt hin abfallende, insbesondere sphärische Vertiefung, deren tiefster Punkt in eine hier nicht gezeigte Ablaufleitung mündet.

[0027] Der in diesem Ausführungsbeispiel als Wärmetauscher ausgebildete Wärmeübertrager 3 ist in den Figuren 3 und 5 im Detail gezeigt und umfasst Verteilerleitungen 3c, welche parallel zu einer Seitenwand 1c des Gehäuses 1 entlang einer x-Richtung verlaufen und mit senkrecht dazu angeordneten Querleitungen 3b verbunden sind (wie in Fig. 5a gezeigt). Die Querleitungen 3b verlaufen entlang einer z-Richtung. Quer zu den Querleitungen 3b sind Lamellen 3a angeordnet, welche in einer x-y-Ebene verlaufen und in z-Richtung im Abstand zueinander angeordnet sind. Durch die Verteilerleitungen 3c und die Querleitungen 3b wird ein Kühlmittel, bspw. ein glykolhaltiges Kühlmittel, geleitet. Hierfür sind die Verteilerleitungen 3c mit einem Kühlmittelkreislauf gekoppelt, über den gekühltes Kühlmittel in die Querleitungen 3b geleitet und von dort zur Rückkühlung wieder zurückgeführt wird. Zur Kühlung des Kühlmittels enthält der Kühlmittelkreislauf einen Rückkühler, der zweckmäßig außerhalb des zu kühlenden Raums, bspw. auf einem Gebäudedach, angeordnet ist.

[0028] Zur Kühlung der Luft in dem Lager- oder Kühlraum, in dem der Luftkühler angeordnet ist, wird Umgebungsluft mittels des rotierenden Ventilators 4 durch die Lufteinlässe 5 angesaugt. Die angesaugte Luft strömt in einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Einlassströmung durch die Lufteinlässe 5 in den unteren Raum des Gehäuses 1 und bedingt durch den vom Ventilator 4 im oberen Raum erzeugten Unterdruck in zumindest im Wesentlichen vertikaler Richtung durch den Wärme-

übertrager 3. Beim Durchströmen der angesaugten Luft durch den Wärmeübertrager 3 wird der Luft Wärme entzogen, wodurch die Luft abgekühlt wird. Die der Luft entzogene Wärme wird von dem im Wärmeübertrager zirkulierenden Kühlmittel aufgenommen und zum Rückkühler abtransportiert, um das aus dem Wärmeübertrager 3 kommende und erwärmte Kühlmittel wieder abzukühlen.

[0029] In Figur 5b ist der Luftstrom durch den als Lamellen-Wärmetauscher ausgebildeten Wärmeübertrager 3 schematisch dargestellt. Die in das Innere des Gehäuses 1 angesaugte Luft strömt in vertikaler Richtung (y-Richtung) durch den flächig ausgebildeten Wärmeübertrager 3 und strömt dabei insbesondere an den Querleitungen 3b vorbei, durch die das (kalte) Kühlmittel strömt. Die Quer zu den Querleitungen 3b angeordneten Lamellen 3a, welche wie die Rohrleitungen der Verteiler- und der Querleitungen, aus einem wärmeleitenden Material, bspw. aus einem Metall, bevorzugt Aluminium, gebildet sind, erhöhen dabei die effektive Wärmeaustauschfläche zwischen der zu kühlenden Luftströmung und den Rohrleitungen des Wärmeübertragers 3. Die Luft strömt dabei senkrecht zur Fließrichtung des durch die Querleitungen 3b strömenden Kühlmittels.

[0030] Nach Durchströmen des Wärmeübertragers 3 strömt die gekühlte Luft durch die Luftdurchgangsöffnung 6a in der Trennplatte 6 in den oberen Raum des Gehäuses 1 und wird dort von dem Ventilator 4 in eine horizontale Richtung umgelenkt. Die in horizontaler Richtung umgelenkte und gekühlte Luft strömt schließlich in einer im Wesentlichen horizontalen Auslassströmung durch die Luftauslässe 2 aus dem Gehäuse 1 heraus und wird dabei durch die Leitbleche 10 schräg nach unten umgelenkt.

[0031] Kondenswasser, das sich an den Rohrleitungen und den Lamellen des Wärmeübertragers 3 bilden kann, tropft schwerkraftbedingt von dort ab und kann in der Vertiefung des Bodens 1a gesammelt und durch die Ablaufleitung abgeführt werden.

[0032] In Figur 4 ist der obere Teil des Gehäuses 1 in einer perspektivischen Darstellung gezeigt, wobei die vordere Seitenwand zur Verdeutlichung weggelassen ist. Aus Figur 4 ist insbesondere die horizontale Trennplatte 6 mit der zentralen Luftdurchgangsöffnung 6a und dem darüber angeordneten Ventilator 4 ersichtlich. Der unterhalb der Trennplatte 6 angeordnete Wärmeübertrager ist in der Darstellung der Figur 4 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht gezeigt. Zur Befestigung des Wärmeübertragers 3 am Gehäuse 1 sind an den Seitenwänden 1c nach innen vorstehende Auflagebleche 11 angeformt. Auf diesen Auflageblechen 11 können die seitlichen Randbereiche des Wärmeübertragers 3 und insbesondere dessen Verteilungsleitungen 3c aufgelegt und befestigt werden, um den Wärmeübertrager 3 in einer zumindest im Wesentlichen horizontalen Lage zu halten.

[0033] In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Luftkühlers dargestellt, wobei dieses Ausführungsbeispiel bis auf den Wärmeübertrager 3 dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 5 ent-

spricht. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 ist der Wärmeübertrager 3 als Verdampfer und insbesondere als Mikrokanal-Verdampfer ausgebildet. Der als Mikrokanal-Verdampfer ausgebildete Wärmeübertrager 3 des Ausführungsbeispiels der Figur 6 ist in Figur 8 im Detail gezeigt. Er umfasst seitliche, parallel und entlang der x-Richtung im Abstand zueinander verlaufende Verteilerrohre 3c, die mit einer Mehrzahl von senkrecht dazu (in z-Richtung) verlaufenden, flachen Querkänäle 3d verbunden sind. Die Querkänäle 3d sind im Inneren in mehrere (bspw. 10 bis 15) Mikrokanäle unterteilt, welche einen Durchmesser bzw. eine Breite/Höhe von jeweils 1 bis 2 mm aufweisen. Über die Verteilerrohre 3c wird ein zweiphasiges Kältemittel in die Mikrokanäle der Querkänäle 3d geleitet. Zwischen den in x-Richtung im Abstand zueinander angeordneten Querkänälen 3d sind zickzack-förmig verlaufende Lamellen 3e angeordnet. Die Verteilerrohre 3c sind über ein Rohrleitungssystem mit einem externen Verdichter und einem nachfolgenden Verflüssiger gekoppelt, die beide außerhalb des zu kühlenden Raums, bspw. auf einem Gebäudedach, angeordnet sind. In dem Verdichter wird das Kältemittel komprimiert und in dem nachfolgenden Verflüssiger verflüssigt und über das Rohrleitungssystem zu dem Wärmeübertrager 3 geleitet. Stromaufwärts des Wärmeübertragers 3 ist ein Expansionsventil angeordnet, so dass das durchgeleitete und zunächst flüssige Kältemittel expandieren und verdampfen kann. Beim Durchleiten des expandierten Kältemittels durch die Mikrokanäle des Mikrokanal-Verdampfers verdampft das Kältemittel und nimmt Wärme von der durch den Wärmeübertrager 3 durchströmenden Luft auf. Die Luft strömt dabei in vertikaler Richtung (y-Richtung) parallel zu den Lamellen 3e durch den Mikrokanal-Verdampfer und wird durch Abgabe der Wärme an den Wärmeübertrager 3 abgekühlt. Das verdampfte Kältemittel des Mikrokanal-Verdampfers strömt aus den Querkänälen 3d zurück in eine Verteilerleitung 3c und wird von dort über das Rohrleitungssystem in den Verdichter und dem nachfolgenden Verflüssiger zurückgeführt, um dort wieder komprimiert und verflüssigt zu werden.

[0034] Damit ein in dem verwendeten Kältemittel enthaltenes Öl (welches zur Schmierung des Verdichters erforderlich ist) bei einem Austausch des Kältemittels aus den Rohrleitungen des Mikrokanalverdampfers und insbesondere aus den Mikrokanälen der Querleitungen 3b abgelassen werden kann, ist es in diesem Ausführungsbeispiel zweckmäßig, den flächig ausgebildeten Wärmeübertrager 3 nicht exakt in einer horizontalen Lage zu positionieren, sondern eine geringe Neigung gegenüber der horizontalen von ca. 1° bis 3° einzuhalten. Eine leichte Neigung des Wärmeübertragers 3 gegenüber die Horizontale empfiehlt sich auch bei Verwendung eines Wärmetauschers als Wärmeübertrager, wenn dieser mit einem zweiphasigen und ein Öl enthaltendes Kältemittel betrieben wird, das in einem stromabwärts angeordneten externen Kompressor verdichtet wird.

[0035] In Figur 7 ist eine abgewandelte Variante des

Ausführungsbeispiels von Figur 6 gezeigt. Wie der Luftkühler von Figur 6 weist auch der Luftkühler des Ausführungsbeispiels von Figur 7 einen als Mikrokanal-Verdampfer ausgebildeten Wärmeübertrager 3 auf. Anders als bei dem Ausführungsbeispiel von Figur 6, in dem im Boden 1a (wie in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1) eine Vertiefung zur Sammlung von Kondenswasser ausgebildet ist, enthält das Ausführungsbeispiel von Fig. 7 eine Auffangwanne 8, in der Kondenswasser gesammelt werden kann. Zweckmäßig ist die Auffangwanne 8 gegenüber der Horizontalen leicht geneigt, bspw. in einem Winkelbereich von 1°-5°. An einer geneigten Seite enthält die Auffangwanne 8 eine Ablaufleitung 12, über welche das gesammelte Kondenswasser abgeführt und insbesondere abgesaugt werden kann. Die Auffangwanne ist zweckmäßig so dimensioniert, dass sie den Grundriss des darüber angeordneten Wärmeübertragers abdeckt oder überdeckt, so dass etwaiges Kondenswasser, das an den Rohrleitungen und den Lamellen des Wärmeübertragers abtropft, vollständig aufgesammelt werden kann.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf die zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann bspw. statt eines Mikrokanal-Verdampfers auch ein Rippenrohr-Wärmetauscher bzw. -Verdampfer (fin-and-tube heat exchanger) als Wärmeübertrager eingesetzt werden. Der Wärmeübertrager kann dabei, gemäß obigen Ausführungsbeispielen, eben oder auch gebogen, insbesondere konkav, sein. Ferner können mehrere Ventilatoren und Wärmeübertrager in dem Gehäuse 1 angeordnet sein, wobei zweckmäßig abwechselnd (von unten nach oben) je ein Wärmeübertrager und ein Ventilator blockweise übereinander angeordnet werden können.

[0037] Die erfindungsgemäßen Luftkühler sind zweckmäßig so dimensioniert, dass sie eine Wärmeleistung im Bereich von > 1 kW erzeugen. Damit können Raumtemperaturen im Bereich von 4 bis 16 °C erzielt werden.

Patentansprüche

1. Luftkühler zur Kühlung der Luft in Räumen, insbesondere in begehbaren Lager- oder Kühlräumen, umfassend ein Gehäuse (1) mit einem Boden (1a), einem unmittelbar und ohne Abstand an einer Decke des zu kühlenden Raums befestigbaren Deckel (1b) und wenigstens einer Seitenwand (1c), in der wenigstens ein Luftauslass (2) angeordnet ist, wenigstens ein in dem Gehäuse (1) angeordneter und flächig ausgebildeter sowie zumindest im Wesentlichen horizontal liegender Wärmeübertrager (3) und wenigstens ein in dem Gehäuse (1) angeordneter Ventilator (4) zum Ansaugen von Luft aus dem zu kühlenden Raum, wobei die vom Ventilator (4) angesaugte Luft in horizontaler Richtung zu dem Luftauslass (2) umgelenkt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom Ventilator (4) angesaugte Luft zu-

mindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung durch den flächigen Wärmeübertrager (3) strömt und dass der Ventilator (4) und der Luftauslass (2) oberhalb des Wärmeübertragers (3) angeordnet sind.

2. Luftkühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gehäuse (1) unterhalb des Wärmeübertragers (3) wenigstens ein Lufteinlass (5) angeordnet ist.
3. Luftkühler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer Seitenwand (1c) ein Lufteinlass (5) angeordnet ist.
4. Luftkühler nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse über vier Seitenwände (1a, 1b, 1c, 1d) verfügt und dass in der oder jeder Seitenwand (1a, 1b), in welcher ein Luftauslass (2) vorgesehen ist, kein Lufteinlass (5) angeordnet ist, und umgekehrt.
5. Luftkühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Wärmeübertrager (3) und dem Ventilator (4) eine Trennplatte (6) mit einer Luftdurchgangsöffnung (6a) angeordnet ist.
6. Luftkühler nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftdurchgangsöffnung (6a) mit dem oberhalb der Trennplatte (6) angeordneten Ventilator (4) fluchtet.
7. Luftkühler nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die seitlich durch den Lufteinlass (5) angesaugte Luft zumindest im Wesentlichen in horizontaler Richtung in das Gehäuse einströmt und dort in vertikaler Richtung umgelenkt wird, den Wärmeübertrager (3) vertikal durchströmt und in vertikaler Richtung durch die Luftdurchgangsöffnung (6a) in den Ventilator (4) einströmt.
8. Luftkühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (3) als Mikrokanal- oder als Lamellen-Wärmetauscher ausgebildet ist.
9. Luftkühler nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die angesaugte Luft parallel zu den Lamellen des Lamellen-Wärmetauschers bzw. parallel zu den zickzack-förmig angeordneten Lamellen des Mikrokanal-Wärmetauschers durch den Wärmeübertrager (3) strömt.
10. Luftkühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeübertrager (3) Rohre (3a) oder Kanäle (3b) enthält, durch die ein Kältemittel fließt.

11. Luftkühler nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die angesaugte Luft senkrecht zur Fließrichtung des durch die Rohre (3a) oder Kanäle (3b) des Wärmeübertragers (3) fließenden Kältemittels durch den Wärmeübertrager (3) strömt.
12. Luftkühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (1a) eine Vertiefung oder eine Wanne (8) zum Sammeln von Kondenswasser aufweist.
13. Luftkühler nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilator (4) als Radial- oder Diagonalventilator ausgebildet ist.
14. Verfahren zur Kühlung der Luft in Räumen, insbesondere in begehbaren Lager- oder Kühlräumen, wobei die zu kühlende Luft mit einem Ventilator (4) in ein Gehäuse (1) eines Luftkühlers angesaugt, dort durch einen flächigen und zumindest im Wesentlichen horizontal liegenden Wärmeübertrager (3) geleitet und vom Ventilator (4) über wenigstens einen seitlichen Luftauslass (2) aus dem Gehäuse (1) ausgeblasen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilator (4) und der Luftauslass (2) oberhalb des Wärmeübertragers (3) angeordnet sind und die vom Ventilator (4) angesaugte Luft zumindest im Wesentlichen in vertikaler Richtung durch den flächigen Wärmeübertrager (3) strömt und vom Ventilator in horizontaler Richtung zu dem seitlichen Luftauslass (2) umgelenkt wird.

Claims

1. Air cooler for cooling the air in rooms, in particular in walk-in storage rooms or cold rooms, comprising a housing (1) with a base (1a), a cover (1b) which is attachable directly and without distance to a ceiling of the room to be cooled and at least one side wall (1c), in which at least one air outlet (2) is arranged, at least one heat exchanger (3) arranged in the housing (1) and designed to be two-dimensional as well as lying at least substantially horizontally and at least one fan (4) arranged in the housing (1) for drawing in air from the room to be cooled, wherein the air drawn in by the fan (4) is deflected in horizontal direction to the air outlet (2), **characterised in that** the air drawn in by the fan (4) flows at least substantially in vertical direction through the two-dimensional heat exchanger (3) and **in that** the fan (4) and the air outlet (2) are arranged above the heat exchanger (3).
2. Air cooler according to claim 1, **characterised in that** at least one air inlet (5) is arranged in the housing (1) below the heat exchanger (3).

3. Air cooler according to claim 1 or 2, **characterised in that** an air inlet (5) is arranged in at least one side wall (1c).
- 5 4. Air cooler according to claim 2 or 3, **characterised in that** the housing has four side walls (1a, 1b, 1c, 1d) and **in that** no air inlet (5) is arranged in the or any side wall (1a, 1b) in which an air outlet (2) is provided, and vice versa.
- 10 5. Air cooler according to one of the preceding claims, **characterised in that** a separating plate (6) with an air passage opening (6a) is arranged between the heat exchanger (3) and the fan (4).
- 15 6. Air cooler according to claim 5, **characterised in that** the air passage opening (6a) is aligned with the fan (4) arranged above the separating plate (6).
- 20 7. Air cooler according to claim 5 or 6, **characterised in that** the air drawn in laterally through the air inlet (5) flows into the housing at least substantially in horizontal direction and is deflected there in vertical direction, flows through the heat exchanger (3) vertically and flows into the fan (4) in vertical direction through the air passage opening (6a).
- 25 8. Air cooler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heat exchanger (3) is formed as a micro-channel heat interchanger or as a lamellar heat interchanger.
- 30 9. Air cooler according to claim 8, **characterised in that** the air drawn in flows through the heat exchanger (3) parallel to the lamellae of the lamellar heat interchanger or parallel to the lamellae of the micro-channel heat interchanger arranged in zigzag manner.
- 35 10. Air cooler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heat exchanger (3) contains pipes (3a) or channels (3b), through which a coolant flows.
- 40 11. Air cooler according to claim 10, **characterised in that** the air drawn in flows through the heat exchanger (3) perpendicularly to the flow direction of the coolant flowing through the pipes (3a) or channels (3b) of the heat exchanger (3).
- 45 12. Air cooler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the base (1a) has a depression or a trough (8) to collect condensation water.
- 50 13. Air cooler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the fan (4) is designed as a centrifugal fan or diagonal fan.

14. Method for cooling the air in rooms, in particular in walk-in storage rooms or cold rooms, wherein the air to be cooled is drawn into a housing (1) of an air cooler using a fan (4), passed through a two-dimensional heat exchanger (3) lying at least substantially horizontally there and blown out of the housing (1) by the fan (4) via at least one lateral air outlet (2), **characterised in that** the fan (4) and the air outlet (2) are arranged above the heat exchanger (3) and the air drawn in by the fan (4) flows through the two-dimensional heat exchanger (3) at least substantially in vertical direction and is deflected by the fan in horizontal direction to the lateral air outlet (2).

Revendications

1. Appareil de refroidissement d'air pour le refroidissement de l'air dans des espaces, en particulier dans des espaces de stockage ou de refroidissement accessibles, comprenant un boîtier (1) avec un fond (1a), un couvercle (1b) pouvant être fixé directement et sans distance à un plafond de l'espace à refroidir et au moins une paroi latérale (1c) dans laquelle au moins une sortie d'air (2) est agencée, au moins un échangeur thermique (3) agencé dans le boîtier (1) et réalisé à plat ainsi que se trouvant au moins sensiblement horizontalement et au moins un ventilateur (4) agencé dans le boîtier (1) pour l'aspiration d'air de l'espace à refroidir, dans lequel l'air aspiré par le ventilateur (4) est dévié dans le sens horizontal vers la sortie d'air (2), **caractérisé en ce que** l'air aspiré par le ventilateur (4) circule au moins sensiblement dans le sens vertical à travers l'échangeur thermique (3) plat et que le ventilateur (4) et la sortie d'air (2) sont agencés au-dessus de l'échangeur thermique (3).
2. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une entrée d'air (5) est agencée dans le boîtier (1) en dessous de l'échangeur thermique (3).
3. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une entrée d'air (5) est agencée dans au moins une paroi latérale (1c).
4. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le boîtier dispose de quatre parois latérales (1a, 1b, 1c, 1d) et qu'aucune entrée d'air (5) n'est agencée dans la ou chaque paroi latérale (1a, 1b) dans laquelle une sortie d'air (2) est prévue, et inversement.
5. Appareil de refroidissement d'air selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une plaque de séparation (6) avec une ouverture

de passage d'air (6a) est agencée entre l'échangeur thermique (3) et le ventilateur (4).

- 5 6. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'ouverture de passage d'air (6a) s'aligne sur le ventilateur (4) agencé au-dessus de la plaque de séparation (6).
- 10 7. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'air aspiré latéralement à travers l'entrée d'air (5) afflue au moins sensiblement dans le sens horizontal dans le boîtier et y est dévié dans le sens vertical, circule verticalement à travers l'échangeur thermique (3) et afflue dans le sens vertical à travers l'ouverture de passage d'air (6a) dans le ventilateur (4).
- 15 8. Appareil de refroidissement d'air selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'échangeur thermique (3) est réalisé en tant qu'échangeur de chaleur à microcanal ou à lamelle.
- 20 9. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'air aspiré circule parallèlement aux lamelles de l'échangeur de chaleur à lamelle ou parallèlement aux lamelles agencées en zigzag de l'échangeur de chaleur à microcanal à travers l'échangeur thermique (3).
- 25 10. Appareil de refroidissement d'air selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'échangeur thermique (3) contient des tubes (3a) ou des canaux (3b) à travers lesquels un réfrigérant s'écoule.
- 30 11. Appareil de refroidissement d'air selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'air aspiré circule perpendiculairement au sens d'écoulement du réfrigérant s'écoulant à travers les tubes (3a) ou canaux (3b) de l'échangeur thermique (3) à travers l'échangeur thermique (3).
- 35 12. Appareil de refroidissement d'air selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le fond (1a) présente une cavité ou une cuve (8) pour la collecte d'eau condensée.
- 40 13. Appareil de refroidissement d'air selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ventilateur (4) est réalisé en tant que ventilateur radial ou diagonal.
- 45 14. Procédé de refroidissement de l'air dans des espaces, en particulier dans des espaces de stockage ou de refroidissement accessibles, dans lequel l'air à refroidir est aspiré avec un ventilateur (4) dans un boîtier (1) d'un appareil de refroidissement d'air, y est conduit à travers un échangeur thermique (3)
- 50
- 55

plat et se trouvant au moins sensiblement horizontalement et est soufflé hors du boîtier (1) par le ventilateur (4) par le biais d'au moins une sortie d'air (2) latérale, **caractérisé en ce que** le ventilateur (4) et la sortie d'air (2) sont agencés au-dessus de l'échangeur thermique (3) et l'air aspiré par le ventilateur (4) circule au moins sensiblement dans le sens vertical à travers l'échangeur thermique (3) plat et est dévié par le ventilateur dans le sens horizontal vers la sortie d'air (2) latérale.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

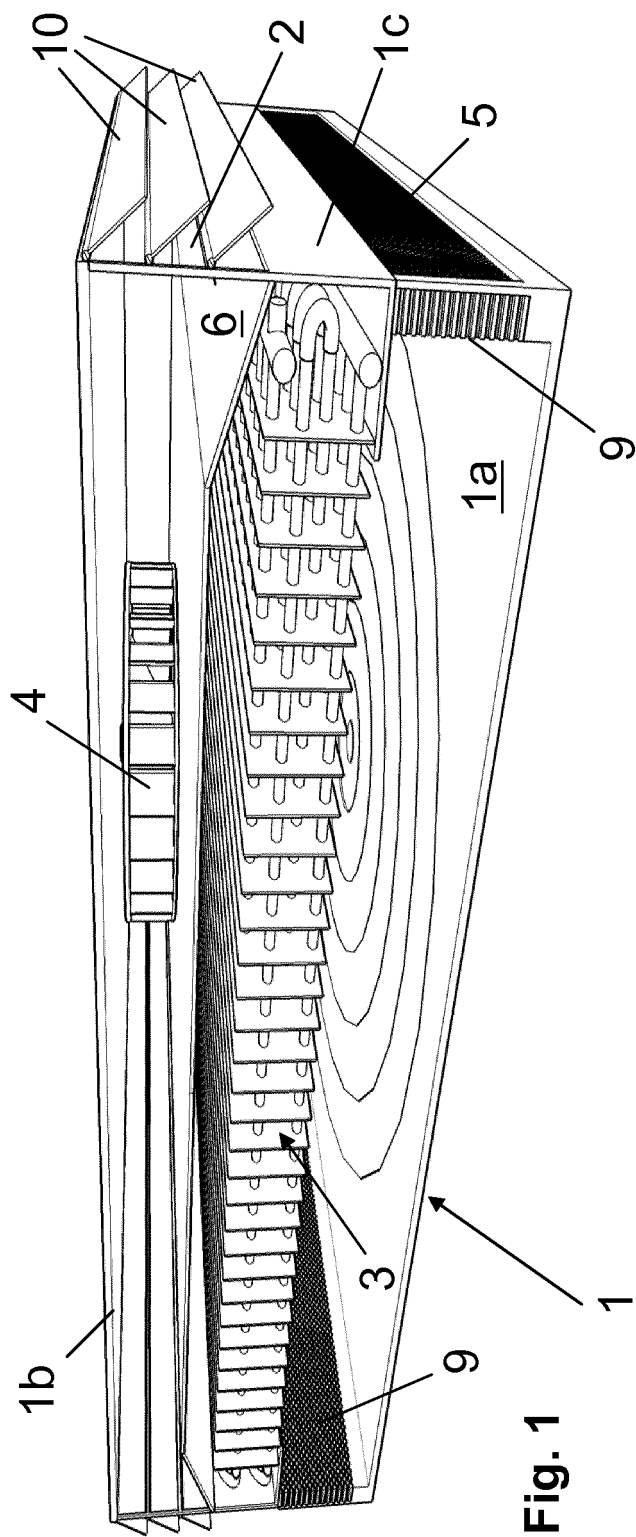


Fig. 1

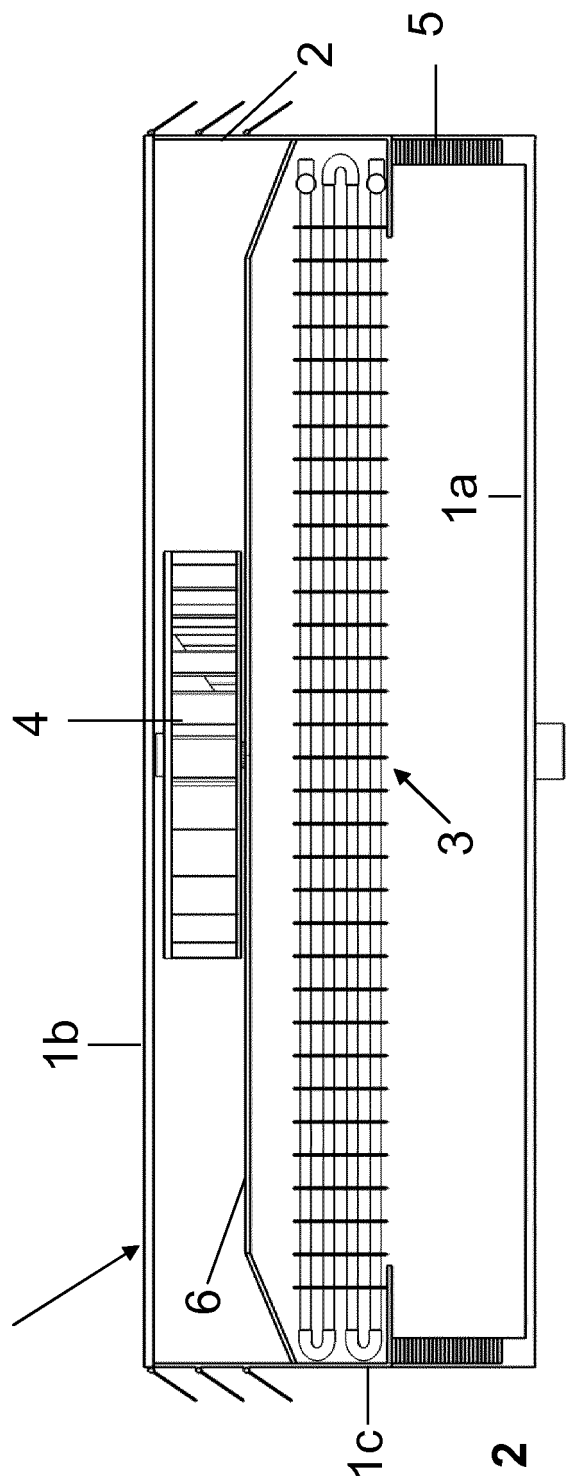


Fig. 2

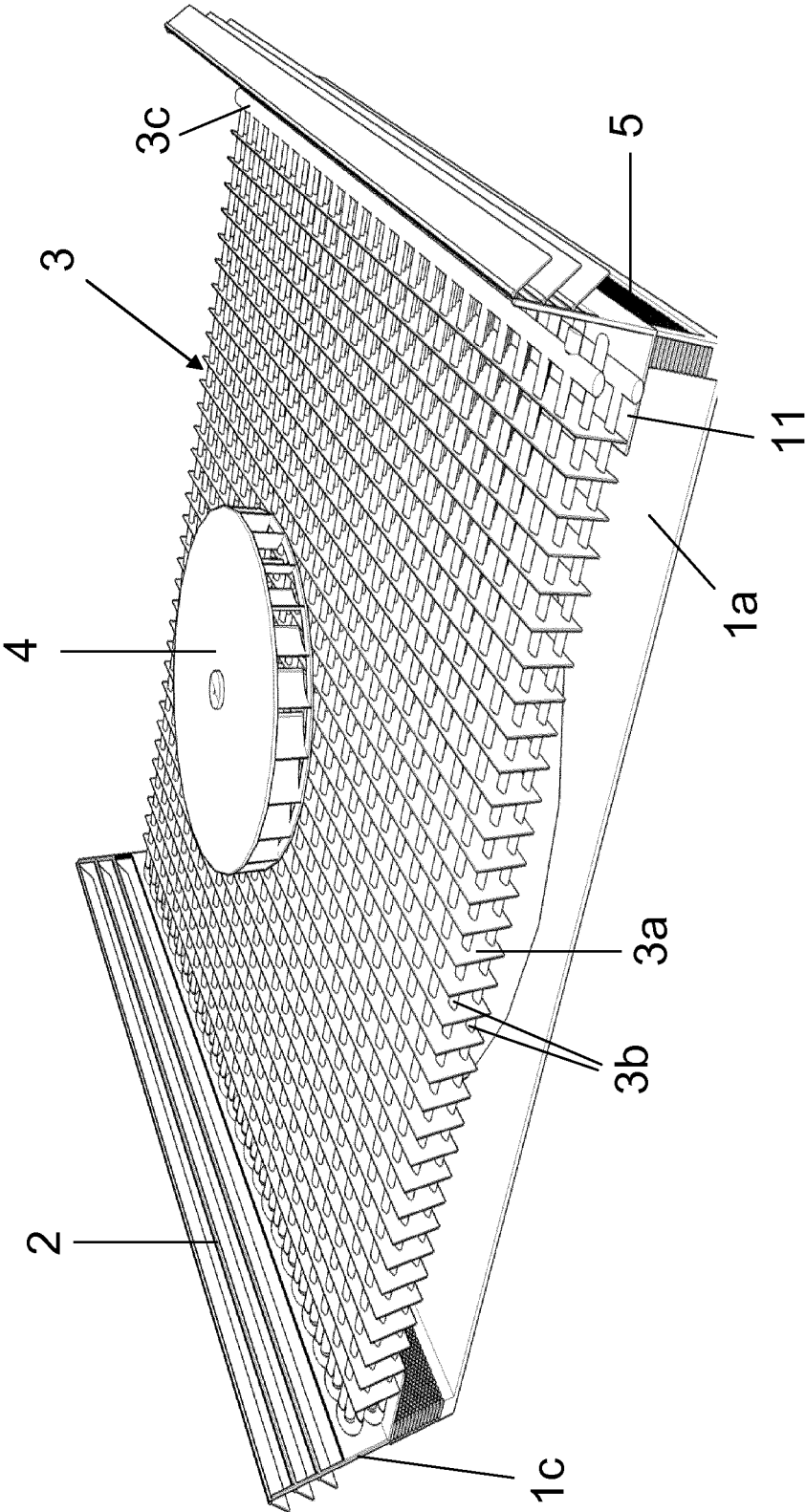


Fig. 3

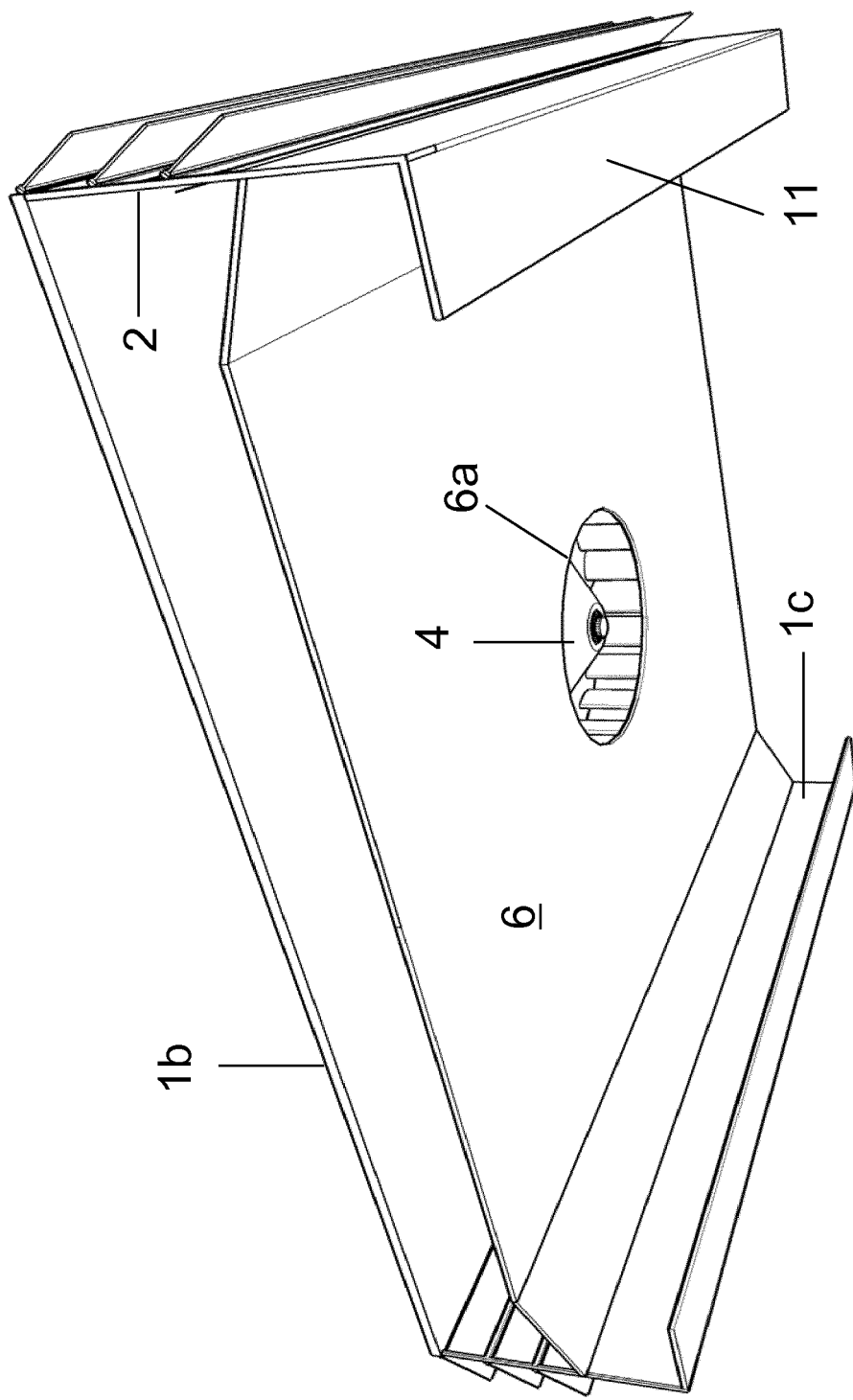
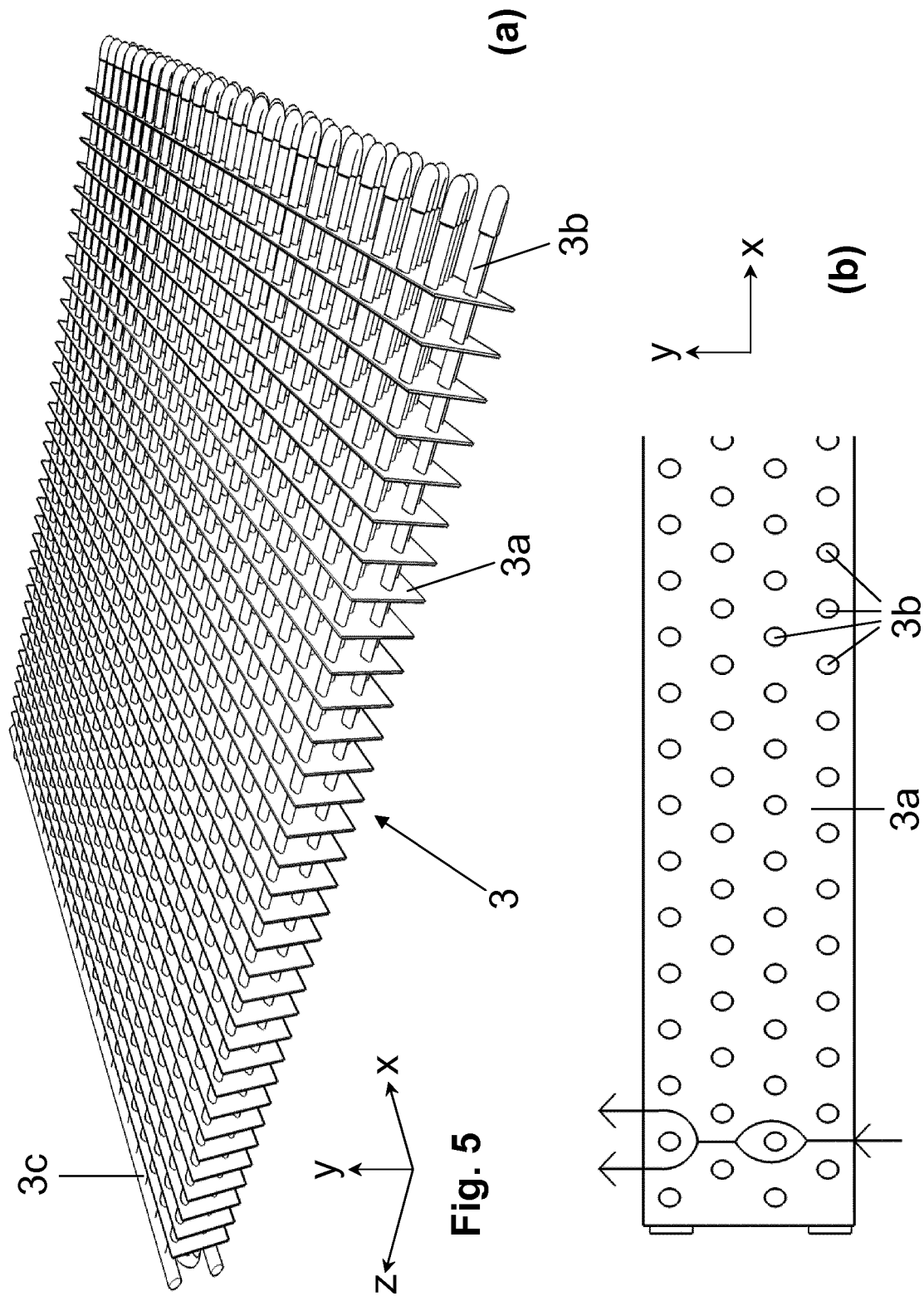
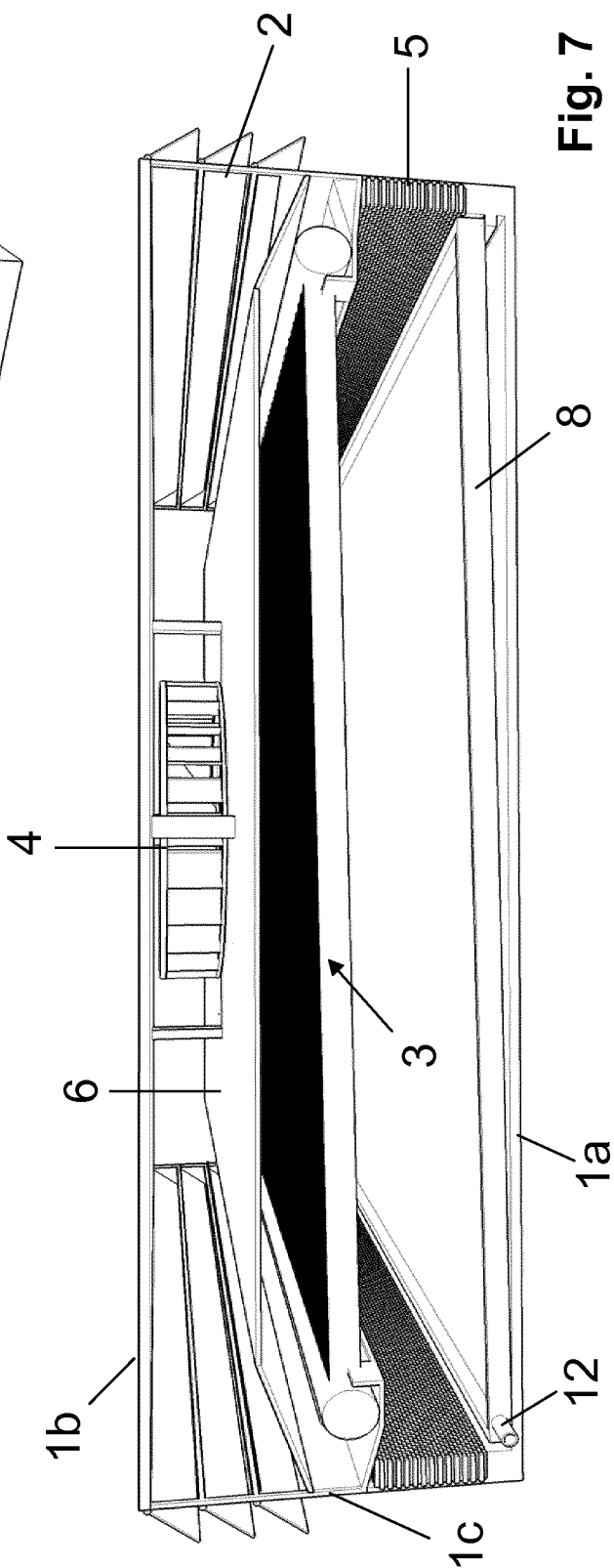
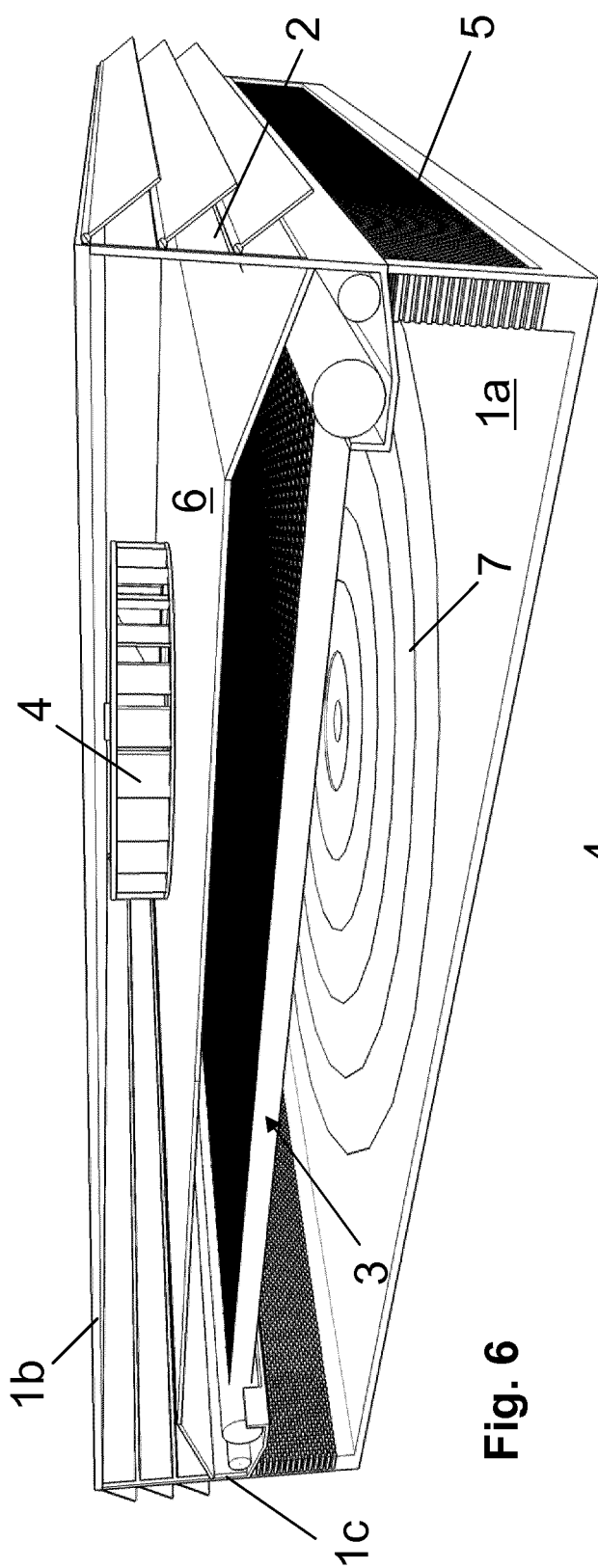


Fig. 4





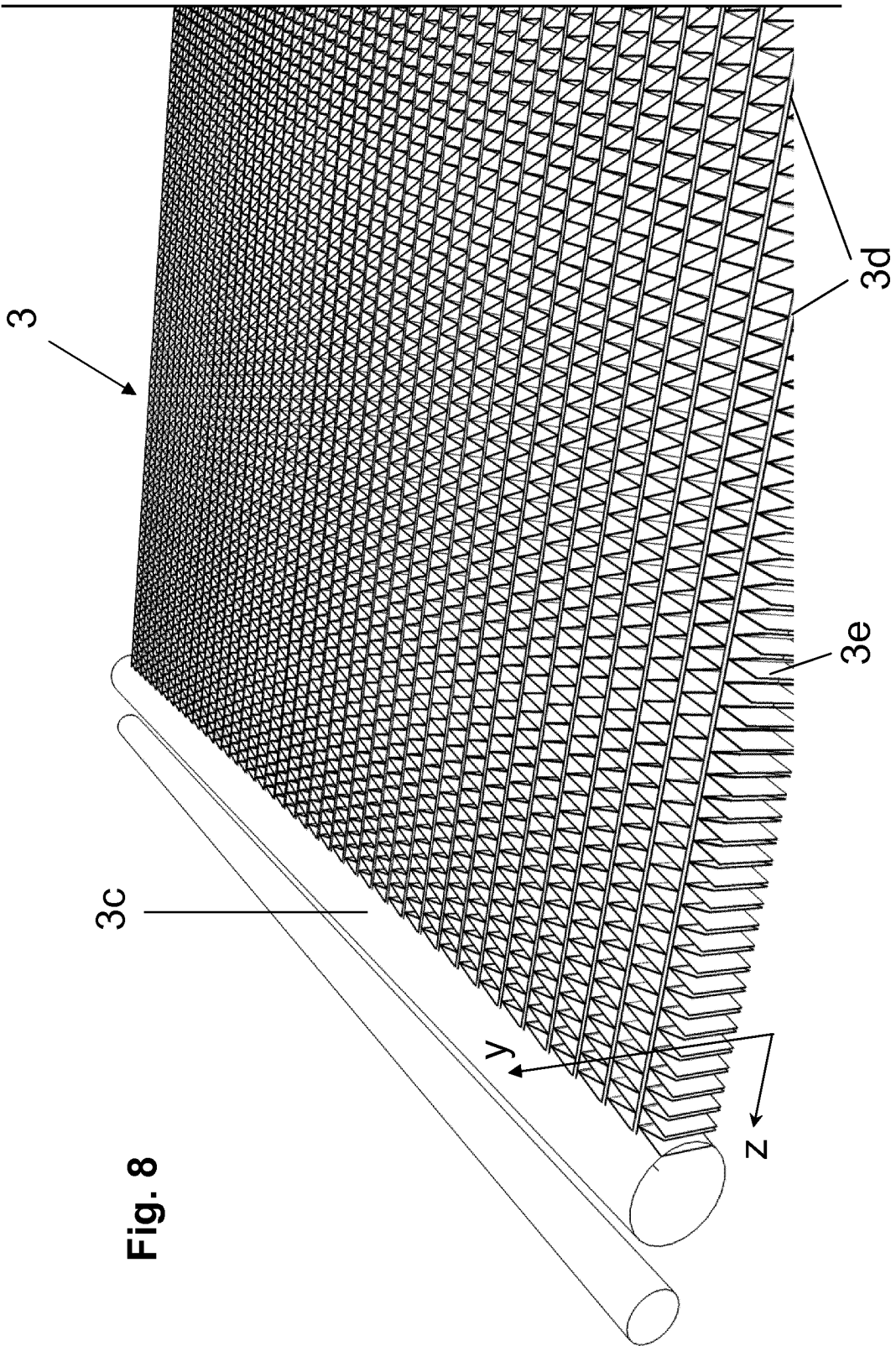


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1726890 A1 [0003]
- JP 2009024936 A [0004]
- JP 06137558 A [0005]
- US 20060130517 A1 [0007] [0019]