



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 3/00 (2006.01) F24H 3/00 (2022.01)
H05B 3/16 (2006.01) H05B 3/26 (2006.01)
F24H 3/04 (2022.01) F24H 9/02 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23208783.3

(22)

Anmeldetag: 09.11.2023

(84)

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

(71)

Anmelder: Bahagi, Barak
70736 Fellbach (DE)

(72)

Erfinder: Bahagi, Barak
70736 Fellbach (DE)

(74)

Vertreter: Pfiz/Gauss Patentanwälte PartmbB
Tübinger Strasse 26
70178 Stuttgart (DE)

(30)

Priorität: 12.11.2022 DE 102022129963

(54)

INFRAROT-HEIZSTRAHLER MIT EINEM ELEKTRISCHEN FLÄCHENHEIZELEMENT,
HEIZ-BELEUCHTUNGS-SYSTEM SOWIE VERWENDUNGEN EINES
INFRAROT-HEIZSTRAHLERS

(57)

Die Erfindung betrifft einen Heizstrahler (10) mit einem Gehäuse (12) und einem elektrischen Flächenheizelement (14) mit einer Vorderfläche (13) und einer Rückfläche (15), wobei das Flächenheizelement (14) als ein in oder an einem flächigen Träger angeordneter Widerstandsheizleiter zur Erzeugung von Infrarotstrahlung

ausgebildet ist, und mit einer in dem Gehäuse (12) angeordneten Heizkammer (18), die das Flächenheizelement (14) enthält, und mit einer an die Heizkammer (18) angrenzenden abgeschlossenen Luftkammer (20), die ein Luftvolumen einschließt.

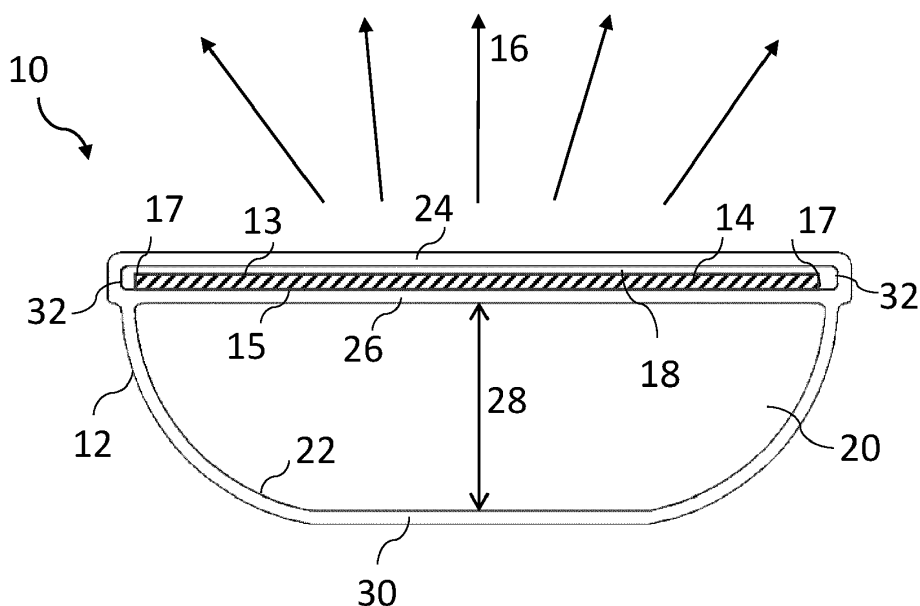


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Heizstrahler mit einem elektrischen Flächenheizelement gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft auch ein Heiz-Beleuchtungs-System und Verwendungen eines erfindungsgemäßen Heizstrahlers zum Beheizen eines Raumes.

[0002] Das elektrische Flächenheizelement erzeugt Wärme vorwiegend in Form von Infrarotstrahlung und bewirkt nach Emission der Infrarotstrahlung durch die wärmeabstrahlende Oberfläche keine direkte Erwärmung der Raumluft, sondern von Objektoberflächen, auf die die Infrarotstrahlung auftrifft. Die Raumluft wird in weiterer Folge indirekt durch die erwärmten Objekte erwärmt.

[0003] Die Heizleistung einer solchen Infrarot-Heizung bestimmt sich dabei maßgeblich über die elektrische Leistung, mit der das elektrische Heizelement betrieben wird, wobei in der Auslegung und Konstruktion von Infrarot-Heizungen versucht wird, die Effizienz der Heizleistung zu optimieren, also die elektrische Leistung bestmöglich in die abgegebene Wärmemenge umzusetzen. Dabei sind bekannte Infrarot-Flächenheizungen jedoch oft nicht in der Lage, Kältebrücken vollständig zu eliminieren und Räume optimal zu beheizen, sodass Effizienz und Wirkungsgrad der Infrarot-Heiztechnik nicht vollständig genutzt werden können. Insbesondere ist es nachteilig, wenn die Richtung Wand abgestrahlte Heizleistung kaum für eine Erwärmung der Raumluft zur Verfügung steht.

[0004] Eine aus dem Stand der Technik bekannte Infrarot-Heizung mit verbesserter Effizienz ist beispielsweise aus der EP 3 211 349 A1 bekannt. Dort ist eine Infrarot-Heizung mit Flächenheizelement offenbart, das an der Innenseite eines röhrenförmigen Hohlkörpers anliegt. Um auch die erwärmte Luft innerhalb des röhrenförmigen Hohlkörpers zum Heizen zu nutzen, wird anhand eines Luftstromerzeugers das von dem röhrenförmigen Hohlkörper umschlossene Luftvolumen in den Außenraum ausgeblasen.

[0005] Um die Effizienz von Infrarot-Heizungen weiter zu verbessern, sind vor allem zwei Faktoren wichtig: die Strahlungsrichtung der Infrarot-Heizung und die Positionierung der Infrarot-Heizung im Raum.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, die Effizienz der Heizleistung von Infrarot-Heizungen zu steigern, den Wirkungsgrad zu verbessern und die abgegebene Wärmemenge bei gleichbleibender elektrischer Leistung zu erhöhen. Weitere Ziele der Erfindung sind eine längere Lebensdauer von Infrarot-Heizungen, eine kompakte Bauweise, eine leichte Installierbarkeit, eine kostengünstige Herstellung, eine sichere, flexible und skalierbare Einsatzfähigkeit in unterschiedlichen Räumen, sowie ein kostengünstiger und energiesparender Betrieb.

[0007] Diese Aufgaben werden durch die in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Heizstrahler, Sys-

teme und Verwendungen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Der erfindungsgemäße Heizstrahler weist ein Gehäuse und ein elektrisches Flächenheizelement mit einer Vorderfläche und einer Rückfläche auf, wobei das Flächenheizelement als ein in oder an einem flächigen Träger angeordneter Widerstandsheizleiter zur Erzeugung von Infrarotstrahlung ausgebildet ist, sowie eine in dem Gehäuse angeordnete Heizkammer, die das Flächenheizelement enthält, und eine an die Heizkammer angrenzende abgeschlossene Luftkammer, die ein Luftvolumen einschließt.

[0009] Das elektrische Flächenheizelement erzeugt Wärme vorwiegend in Form von Infrarotstrahlung und bewirkt keine direkte Erwärmung der Raumluft, sondern von Objektoberflächen, auf die die Infrarotstrahlung auftrifft. Die Raumluft wird vielmehr indirekt durch die erwärmten Objekte erwärmt. Bei einem elektrischen Flächenheizelement ist dabei die Hauptstrahlrichtung orthogonal zum Flächenheizelement orientiert, wenngleich die Wärmeabstrahlung auch in einem Abstrahlwinkel zur Hauptstrahlrichtung erfolgt. Da erfindungsgemäß das Flächenheizelement in einer Heizkammer angeordnet ist, erfolgt die Wärmeabstrahlung hauptsächlich senkrecht zur Oberfläche der Heizkammer, das heißt in Richtung des zu beheizenden Raumes, aber auch in die entgegengesetzte Richtung. Um die Wärmeabstrahlung in die entgegengesetzte Richtung zu verringern, dient die an die Heizkammer angrenzende abgeschlossene Luftkammer als Isolator. Luft in einer abgeschlossenen Luftkammer ist nämlich besonders gut zur Dämmung geeignet, da sie einen sehr hohen Dämmwert aufweist. Durch die Erwärmung expandiert die Luft in der Luftkammer und wird nach außen gedrückt, was einen leichten Unterdruck erzeugt und den Dämmwert zusätzlich verbessert. Die Luftkammer kann beispielsweise mit Silikon nahezu luftdicht abgeschlossen werden. Auf diese Weise wird ca. 80% der von dem Flächenheizelement erzeugten Wärme in Richtung der Vorderfläche des Flächenheizelements, d.h. in Richtung der Heizfläche des Heizstrahlers und somit in den zu beheizenden Raum, abgestrahlt und nur ca. 20% in die entgegengesetzte Richtung. Die Effizienz des Heizstrahlers wird dadurch gesteigert und die abgegebene Wärmemenge bei gleichbleibender elektrischer Leistung erhöht, da die beidseits vom elektrischen Flächenheizelement abgegebenen Strahlungsleistung für eine Erwärmung der Raumluft genutzt werden kann.

[0010] Aufgrund des hohen Dämmwerts der Luft in der abgeschlossenen Luftkammer sind keine weiteren Dämmmaterialien zur Isolation erforderlich. Dadurch werden Herstellungskosten eingespart.

[0011] Vorzugsweise erstreckt sich eine Dimension der Luftkammer orthogonal zur Rückfläche des Flächenheizelements. Dadurch wird die Heizkammer in diese Richtung isoliert und somit die Wärmeabstrahlung in diese Richtung verringert, sodass die Effizienz des Heiz-

strahlers verbessert wird.

[0012] Vorteilhafterweise weist die Dimension der Luftkammer eine Tiefe von mindestens 3 cm auf. Dadurch wird der Dämmwert der Luftkammer weiter erhöht und die Effizienz des Heizstrahlers verbessert.

[0013] Die Grenze zwischen Heizkammer und Luftkammer, die beispielsweise als eine Trennwand ausgebildet sein kann, beträgt vorteilhafterweise wenigstens 50%, bevorzugt wenigstens 70%, besonders bevorzugt wenigstens 90%, ganz besonders bevorzugt wenigstens 100% der Fläche des Flächenheizelements. Dadurch erstreckt sich die Luftkammer entlang des größeren Teils der Heizkammer, sodass sie für diesen Teil der Heizkammer als Isolator dienen kann. Dadurch wird eine verbesserte Effizienz des Heizstrahlers erreicht.

[0014] Es ist von Vorteil, wenn die Luftkammer von der Grenze zwischen Heizkammer und Luftkammer sowie von einer Rückwand begrenzt wird, wobei die dem Luftvolumen in der Luftkammer zugewandte Innenseite der Rückwand wenigstens teilweise als ein Reflektor für Infrarotstrahlung ausgebildet ist. Insbesondere kann die Rückwand der Luftkammer wenigstens teilweise gewölbt sein. Dadurch wird die Wärmestrahlung, die in die Luftkammer hinein gerichtet ist, von der Innenseite der Rückwand der Luftkammer reflektiert und in den zu beheizenden Raum abgestrahlt, sodass die Effizienz des Heizstrahlers verbessert wird. Auf diese Weise werden ca. 80% der Infrarotstrahlung in Richtung der Vorderfläche des Flächenheizelements, d.h. in Richtung der Heizfläche des Heizstrahlers und somit in Richtung des zu beheizenden Raums, abgegeben.

[0015] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Heizkammer in Längsrichtung von zwei zueinander gewölbten Seitenwänden begrenzt wird. Dies hat die Wirkung, dass sich die Seitenwände beim Betrieb des Heizstrahlers aufgrund der wärmebedingten Expansion des Seitenwandmaterials an die Seitenflächen des Flächenheizelements anschmiegen und direkten Kontakt herstellen. Dadurch wird der Energieverlust bei der Wärmeerzeugung verringert.

[0016] Es ist vorteilhaft, wenn das Flächenheizelement annähernd formschlüssig zu den Begrenzungsflächen der Heizkammer angeordnet ist. Dadurch kann sich das Flächenheizelement leicht in der Heizkammer bewegen und bei Erwärmung expandieren, ohne dass es zu Materialschäden kommt. Auf diese Weise wird die Lebensdauer des Heizstrahlers verlängert. Zudem wird dadurch eine kompakte Bauweise des Heizstrahlers erreicht.

[0017] Vorzugsweise liegt das Flächenheizelement formschlüssig an der Grenze zwischen Heizkammer und Luftkammer an.

[0018] Es ist von Vorteil, wenn das Flächenheizelement in einer Dimension orthogonal zu seiner Vorderfläche eine Dicke von maximal 5 mm, bevorzugt von maximal 3 mm, besonders bevorzugt von maximal 2 mm aufweist. Dadurch wird eine kompakte Bauweise des Heizstrahlers erreicht.

[0019] Der flächige Träger des Flächenheizelements

kann in den folgenden zwei Ausführungsformen vorliegen. Andere Ausführungsformen sind ebenfalls denkbar.

[0020] Der flächige Träger des Flächenheizelements kann zwei Glimmerschichten enthalten, zwischen denen der Widerstandsheizleiter angeordnet ist. Durch die Anordnung des Widerstandsheizleiters zwischen den Glimmerschichten, beispielsweise durch die Dichte und Anzahl von Wicklungen eines Heizdrahts zwischen den Glimmerschichten, kann die Leistung und die maximale Oberflächentemperatur des Heizstrahlers festgelegt werden. Dadurch ist der Heizstrahler flexibel und leicht skalierbar in Abhängigkeit von dem zu beheizenden Raum.

[0021] Der flächige Träger des Flächenheizelements kann eine Matte aus elektrisch isolierendem Kunststoff, insbesondere aus Silikon, enthalten, in die der Widerstandsheizleiter eingebettet ist. Dies hat den Vorteil, dass das Flächenheizelement nach außen hin abgeschlossen und somit wasserdicht ist. Dadurch wird die Korrosionsbeständigkeit des Flächenheizelements verbessert und somit die Lebensdauer des Heizstrahlers verlängert. Außerdem ist der Heizstrahler dadurch in feuchten Umgebungen einsetzbar, beispielsweise in Gewächshäusern, Schwimmhallen oder auch im Außenbereich. Auch bei dieser Ausführungsart kann durch die Anordnung des Widerstandsheizleiters innerhalb der Matte aus elektrisch isolierendem Kunststoff, beispielsweise durch die Dichte und Anzahl von Wicklungen eines Heizdrahts innerhalb der Matte, die Leistung und die maximale Oberflächentemperatur des Heizstrahlers festgelegt werden. Dadurch ist der Heizstrahler flexibel und leicht skalierbar in Abhängigkeit von dem zu beheizenden Raum. Eine IP65 Variante des Heizstrahlers wäre auf diese Weise ebenfalls realisierbar. Schließlich ist diese Ausführungsform des Flächenheizelements besonders kompakt, sodass sich eine kompakte Bauweise des Heizstrahlers erreichen lässt.

[0022] Es ist besonders von Vorteil, wenn bei dieser Ausführungsform die Matte aus elektrisch isolierendem Kunststoff wenigstens teilweise mit einer Glimmerschicht isoliert ist. Zum einen wird dadurch der Zwischenraum zwischen der Matte und der Heizfläche gefüllt und die Matte eng an die Heizfläche gedrückt. Auf diese Weise wird eine verbesserte Wärmeableitung erreicht und somit die abgegebene Wärmemenge bei gleichbleibender elektrischer Leistung erhöht. Zum anderen wird die Isolation des Heizstrahlers in Richtung der Luftkammer verbessert. Dadurch wird die in Richtung der Heizfläche, d. h. in Richtung des zu beheizenden Raums, abgegebene Wärmemenge erhöht und gleichzeitig der rückwärtige Teil des Gehäuses weniger stark erhitzt.

[0023] Vorzugsweise weist die Heizfläche eine durch eine Oberflächenbehandlung, insbesondere durch eine Beschichtung mit einem Pulver, aufgeraute Oberfläche auf. Alternativ kann die Oberfläche auch durch Sandstrahlen oder Eloxieren aufgeraut werden. Da die Innenseite der Heizfläche glatt ist und die Außenseite rau, entsteht ein Energiegefälle. Dadurch wird die abgegebene

Wärmemenge erhöht. Zudem wird die Heizfläche durch die Oberflächenbehandlung kratzfest und leicht zu reinigen. Dadurch wird die Lebensdauer des Heizstrahlers verlängert. Eine Färbung des Heizstrahlers durch die Oberflächenbehandlung ist möglich.

[0024] Das Gehäuse des Heizstrahlers besteht vorzugsweise aus einem Strangpressprofil aus einer Leichtmetalllegierung bzw. aus Aluminium. Dadurch wird eine hohe Formstabilität des Heizstrahlers erreicht und der Wirkungsgrad des Heizstrahlers verbessert. Aluminium weist nämlich eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit auf, sodass die abgegebene Wärmemenge erhöht wird. Darüber hinaus wird durch die Verwendung von Aluminium eine homogene Wärmeabstrahlung über die gesamte Länge des Heizstrahlers erreicht, was wiederum die abgegebene Wärmemenge erhöht. Aufgrund des geringen Gewichts von Aluminium wird die Installation des Heizstrahlers vereinfacht. Darüber hinaus ist Aluminium sehr hitzebeständig, sodass die Lebensdauer des Heizstrahlers verlängert wird. Aluminium kann aufgrund der stark spiegelnden Wirkung auch als Reflektor, insbesondere für die Innenseite der Luftkammer, verwendet werden. Durch den verbesserten Wirkungsgrad des Heizstrahlers können sowohl der Stromverbrauch als auch die Energiekosten während des Betriebs niedrig gehalten werden.

[0025] Vorteilhafterweise ist an dem Gehäuse eine Halterung zur Befestigung des Heizstrahlers an einer Befestigungsfläche, beispielsweise an einer Wand oder an der Decke eines Raumes, angeordnet.

[0026] Die Halterung kann dabei eine bestimmte Neigung des Heizstrahlers relativ zu der Befestigungsfläche, insbesondere eine Neigung von 0°, 22,5° oder 45°, vorsehen. Diese Neigung hat den Effekt, dass die Wärmeabstrahlung des Heizstrahlers an verschiedene Raumarten und -größen angepasst werden kann. Dadurch wird die Wärmeabstrahlung in Abhängigkeit von dem zu beheizenden Raum optimiert und ein skalierbarer Einsatz des Heizstrahlers in unterschiedlichen Räumen ermöglicht.

[0027] Die Halterung kann auch einen Mindestabstand des Heizstrahlers von der Befestigungsfläche vorsehen. Dadurch wird der Sicherheitsabstand von der Befestigungsfläche eingehalten und Brände vermieden. Auf diese Weise wird ein sicherer Einsatz des Heizstrahlers in unterschiedlichen Räumen gewährleistet.

[0028] Die Halterung kann alternativ auch als ein Standfuß zum Aufstellen des Heizstrahlers auf einer Befestigungsfläche ausgebildet sein.

[0029] Bei der von dem erfindungsgemäßen Heizstrahler abgegebenen Infrarotstrahlung handelt es sich vorzugsweise um Infrarot-Dunkelstrahlung im Infrarot-C-Bereich. Diese Strahlung ist für das menschliche Auge nicht sichtbar, erzeugt aber eine der Sonnenstrahlung nachempfundene Art von Wärme, die von Menschen als sehr angenehm empfunden wird.

[0030] Die Erfindung betrifft auch ein Heiz-Beleuchtungs-System. Dieses enthält wenigstens einen oben be-

schriebenen Heizstrahler sowie wenigstens ein formgleiches Gehäuse mit wenigstens einem LED-Element, wobei der wenigstens eine Heizstrahler und das wenigstens eine LED-Element in einer Reihenschaltung betrieben werden. Auf diese Weise können Räume mit einem einheitlichen System sowohl geheizt als auch beleuchtet werden. Die Installation von Heizung und Beleuchtung in einem Raum wird dadurch vereinfacht.

[0031] Der oben beschriebene Heizstrahler kann auf verschiedene Weisen zum Beheizen eines Raumes eingesetzt werden. Durch bestimmte Positionierungen des Heizstrahlers in Abhängigkeit von dem zu beheizenden Raum kann dabei eine besonders gute Heizleistung erzielt werden.

[0032] Die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung des Heizstrahlers bezeichnet die Richtung, in die der größte Teil der Infrarotstrahlung des Heizstrahlers abgegeben wird.

[0033] Um eine effiziente Beheizung eines Raumes zu erzielen, ist es von Vorteil, wenn der Heizstrahler derart in dem zu beheizenden Raum positioniert ist, dass die abgestrahlte Wärme des Heizstrahlers der Wärmeabwanderung im Raum entgegenwirkt.

[0034] Vorzugsweise bilden dabei die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung des Heizstrahlers und die Hauptwärmeabwanderungsrichtung aus dem Raum einen Winkel zwischen 85 und 275 Grad, vorzugsweise zwischen 150 und 210 Grad, besonders bevorzugt zwischen 170 und 190 Grad. Dadurch ist die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung zumindest teilweise der Wärmeabwanderungsrichtung entgegengesetzt und bewirkt ein effizientes Heizen des Raumes.

[0035] Der Heizstrahler kann vorteilhafterweise horizontal zwischen der Decke des Raumes und einer Wand, vorzugsweise oberhalb eines Fensters, angeordnet sein. Der Heizstrahler weist in diesem Fall vorzugsweise eine Neigung von 22,5° gegenüber der Befestigungsfläche, d.h. gegenüber der Wand, auf. Eine derartige Positionierung des Heizstrahlers im Raum hat die Wirkung, dass beispielsweise Fensterflächen sowie Fensterbänke sowie Außenwände erwärmt werden. Dadurch wird die von außen zum Beispiel durch das Fenster eindringende Luft direkt am Fenster erwärmt, bevor sie weiter in den Raum eindringen kann, was ein effizientes Beheizen des Raumes bewirkt. Auch in Räumen ohne Dämmung wirkt der Heizstrahler auf diese Weise der Wärmeabwanderung entgegen und bremst die Auskühlung der Außenwand. Eine horizontale Anordnung zwischen der Decke des Raumes und einer Wand mit einer Neigung von 45° eignet sich insbesondere für lange, flurähnliche Räume mit hohen Decken, um die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung nach unten zu lenken. Der Heizstrahler kann auch vertikal zwischen zwei Wänden des Raumes angeordnet sein. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Fensterfronten im Raum nahezu bündig mit der Decke des Raumes abschließen und eine horizontale Anordnung des Heizstrahlers zwischen Wand und Decke des Raumes nicht möglich ist. Der Heizstrahler weist in die-

sem Fall vorzugsweise eine Neigung von 22,5° gegenüber der Befestigungsfläche, d.h. gegenüber einer Wand, auf. Dies bewirkt ein effizientes Beheizen des Raumes.

[0036] Der Heizstrahler kann auch an der Decke eines zu beheizenden Raumes angeordnet sein. Der Heizstrahler weist in diesem Fall vorzugsweise eine Neigung von 0° gegenüber der Befestigungsfläche, d.h. gegenüber der Decke, auf. Diese Anordnung ist vorteilhaft zur Beheizung von hohen Räumen wie Hallen und Industrieobjekten, da die Wärme direkt nach unten abgestrahlt wird.

[0037] Erfindungsgemäß können auch zwei oben beschriebene Heizstrahler zum Beheizen eines Raumes verwendet werden. Dabei ist es von Vorteil, wenn beide Heizstrahler voneinander beabstandet an der gleichen Befestigungsfläche des Raumes, insbesondere an der Decke oder einer Wand, angeordnet sind und die Heizfläche des ersten Heizstrahlers und die Heizfläche des zweiten Heizstrahlers zueinander geneigt sind. Durch diese Anordnung der Heizstrahler wird die Wärmewirkung der beiden Heizstrahler auf den Teil des Raumes konzentriert, in dem sich die von den Heizstrahlern abgegebenen Infrarot-Strahlen schneiden. Auf diese Weise wird eine gezielte Beheizung von Teilbereichen eines Raumes ermöglicht, beispielsweise von Arbeitsplätzen oder Produktionslinien.

[0038] Bei größeren Räumen können mehrere Heizstrahler kaskadiert angeordnet werden, beispielsweise um eine Halle in ihrer ganzen Länge zu beheizen.

[0039] Nachfolgend werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben, die in den Zeichnungen schematisch dargestellt sind. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt eines Heizstrahlers orthogonal zur Längsachse des Heizstrahlers in Fig. 2;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Heizstrahlers;
- Fig. 3a, b Ausführungsformen eines Flächenheizelements;
- Fig. 4 eine weitere perspektivische Ansicht eines Heizstrahlers;
- Fig. 5 bis 9 eine Anordnung eines oder mehrerer Heizstrahler in einem zu beheizenden Raum.

[0040] Der in Fig. 1 und 2 gezeigte Heizstrahler 10 weist ein Gehäuse 12 und ein elektrisches Flächenheizelement 14 mit einer Vorderfläche 13 und einer Rückfläche 15 auf, wobei das Flächenheizelement 14 als ein in oder an einem flächigen Träger 34 angeordneter Widerstandsheizeleiter zur Erzeugung von Infrarotstrahlung, illustriert als Infrarot-Strahlen 16 ausgebildet ist. Allge-

mein ist Infrarotstrahlung eine elektromagnetische Wärmestrahlung im Wellenlängenbereich von 780 nm bis 1 mm.

[0041] In dem Gehäuse 12 ist eine Heizkammer 18 angeordnet, die das Flächenheizelement 14 enthält, und eine an die Heizkammer 18 angrenzende abgeschlossene Luftkammer 20, die ein Luftvolumen einschließt. Das Flächenheizelement 14 ist in die Heizkammer 18 eingeschoben.

[0042] Eine Tiefen-Dimension der Luftkammer 20 erstreckt sich orthogonal zur Rückfläche 15 des Flächenheizelements 14. Dabei weist diese Dimension der Luftkammer 20 eine Tiefe 28 von mindestens 3 cm auf. Mit dieser Tiefe 28 wird ein ausreichender Dämmwert erzielt. Die Tiefe für einen optimalen Dämmwert wäre noch deutlich größer, beispielsweise 10 cm, wird aber aus design-technischen Gründen nicht umgesetzt.

[0043] Die Fläche der Grenze 26 zwischen Heizkammer 18 und Luftkammer 20 beträgt wenigstens 100% der Fläche des Flächenheizelements 14, sodass durch die Luftkammer 20 eine maximale Isolierung der Heizkammer 18 entlang ihrer gesamten Fläche erreicht wird. Die Grenze 26 kann beispielsweise als eine Trennwand ausgebildet sein. Die Luftkammer 20 wird von der Grenze 26 zwischen Heizkammer 18 und Luftkammer 20 sowie von einer Rückwand 30 begrenzt, wobei die dem Luftvolumen in der Luftkammer 20 zugewandte Innenseite 22 der Rückwand 30 wenigstens teilweise als ein Reflektor für Infrarot-Strahlen 16 ausgebildet ist. Die Innenseite 20 ist nämlich gewölbt und besteht aus Aluminium, sodass die Infrarot-Strahlen 16, die in den Luftraum 20 hinein abgestrahlt werden, in Richtung der Heizkammer 18 gespiegelt werden. Dadurch wird ca. 80% der erzeugten Wärmestrahlung in Richtung der Vorderfläche 13 des Flächenheizelements 14, d.h. in Richtung der Heizfläche 24 des Flächenheizelements 10 und somit in Richtung des zu beheizenden Raumes, abgegeben.

[0044] Die Heizkammer 18 wird in Längsrichtung von zwei zueinander gewandten Schmalseitenwänden 32 begrenzt. Diese sind gegenüber zwei Seitenflächen 17 des Flächenheizelements 14 angeordnet. Bei Erwärmung des Flächenheizelements 14 und der Seitenwände 32 schmiegen sich die Schmalseitenwände 32 aufgrund der wärmebedingten Expansion des Materials an die Seitenflächen 17 des Flächenheizelements 14 an. Auf diese Weise wird möglichst viel der erzeugten Wärme weitergeleitet.

[0045] Das Flächenheizelement 14 ist annähernd formschlüssig zu den Begrenzungsflächen der Heizkammer 18 angeordnet. Dadurch ist das Flächenheizelement 14 eng eingebettet, um eine maximale Wärmeweiterleitung zu erreichen, hat aber dennoch Raum für eine wärmebedingte Expansion des Materials. Insbesondere liegt das Flächenheizelement 14 formschlüssig an der Grenze 26 zwischen Heizkammer 18 und Luftkammer 20 an.

[0046] Das Flächenheizelement 14 weist in einer Dimension orthogonal zu seiner Vorderfläche 13 eine Dicke von ca. 3 mm auf.

[0047] Wie auch aus Fig. 2 ersichtlich, besteht das Gehäuse 12 des Heizstrahlers 10 aus einem Strangpressprofil. Hierfür wird eine Leichtmetalllegierung bzw. Aluminium eingesetzt. Dadurch werden eine hohe Formstabilität sowie eine homogene Wärmeabstrahlung sichergestellt. Das Gehäuse 12 ist einem Lichtstrahler nachempfunden, da Infrarot-Strahlen 16 sich ebenso verbreiten wie Licht. Durch diese Form, insbesondere durch die gewölbte Rückwand 30 der Luftkammer 20, können die Infrarot-Strahlen 16 besonders gut in eine bestimmte Richtung gelenkt werden.

[0048] Die Heizfläche 24 weist vorteilhafterweise eine durch eine Oberflächenbehandlung aufgeraute Oberfläche auf, um die Wärmeabgabe zu verstärken und den Wirkungsgrad des Heizstrahlers 10 zu verbessern. Vorzugsweise wird die Oberfläche durch Beschichtung mit einem Pulver aufgeraut. Dieses Pulver ist vorteilhafterweise hitzebeständig und kann zur Färbung des Heizstrahlers 10 verwendet werden. Alternativ kann die Oberfläche auch durch Sandstrahlen aufgeraut werden. Alternativ kann die Oberfläche auch durch Eloxieren aufgeraut werden. Durch das Eloxieren wird die Oberfläche hitzebeständig, und Verfärbungen werden vermieden.

[0049] Je nach Verwendungszweck sind insbesondere zwei in Fig. 3a und 3b dargestellte Ausführungsformen des Flächenheizelements 14 vorgesehen. Auch andere Ausführungsformen sind denkbar.

[0050] Fig. 3a zeigt eine erste Ausführungsform des Flächenheizelements 14, bei der der flächige Träger 34 des Flächenheizelements 14 zwei Glimmerschichten 36 enthält, zwischen denen der Widerstandsheizleiter angeordnet ist. Als Widerstandsheizleiter kann beispielsweise ein in Windungen gewickelter Heizdraht zwischen den Glimmerschichten 36 angeordnet sein. Die Anzahl und Dichte der Windungen bestimmt dabei die Leistung des Heizstrahlers 10. Durch Auswahl einer bestimmten Wicklung des Heizdrahts kann die maximale Oberflächentemperatur des Heizstrahlers 10 festgelegt werden. Die Oberflächentemperatur kann zwischen 100 und 350 Grad Celsius, vorzugsweise zwischen 100 und 150 Grad Celsius, liegen. Dies hat die Wirkung, dass ohne eine Anpassung des Gehäuses 12 verschiedene Leistungen oder Oberflächentemperaturen des Heizstrahlers 10 eingestellt werden können, um eine optimale Anpassung des Heizstrahlers 10 an den zu beheizenden Raum zu erreichen.

[0051] Fig. 3b zeigt eine zweite Ausführungsform des Flächenheizelements 14, bei der der flächige Träger 34 des Flächenheizelements 14 eine Silikonmatte 38 enthält, in die der Widerstandsheizleiter eingebettet ist. Auch hier kann als Widerstandsheizleiter beispielsweise ein in Windungen gewickelter Heizdraht verwendet werden. Die Anzahl und Dichte der Windungen bestimmt dabei die Leistung des Heizstrahlers 10. Durch Auswahl einer bestimmten Wicklung des Heizdrahts kann die maximale Oberflächentemperatur des Heizstrahlers 10 festgelegt werden. Um eine bessere Wärmeableitung zu erreichen und eine Erhitzung des Gehäuses 12 außer in

Hauptwärmeabstrahlungsrichtung 49 des Heizstrahlers 10 zu vermeiden, kann die Silikonmatte 38 wenigstens teilweise mit einer Glimmerschicht isoliert sein.

[0052] Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Heizstrahlers 10. Der Heizstrahler 10 ist an einer ersten Seite mit einer ersten Abdeckung 47 und an einer zweiten Seite mit einer zweiten Abdeckung 47' abgeschlossen. An dem Gehäuse 12 des Heizstrahlers 10 ist eine Halterung 40 zur Befestigung des Heizstrahlers 10 an einer Befestigungsfläche 42, beispielsweise an einer Wand oder an der Decke eines Raumes, angeordnet. Die Halterung 40 sieht dabei eine bestimmte Neigung 44 des Heizstrahlers 10 relativ zu der Befestigungsfläche 42 vor. Dadurch kann die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung 49 des Heizstrahlers an den zu beheizenden Raum angepasst werden, z.B. an den Typ des Raums oder an dessen Größe. Insbesondere sind Neigungen 44 von 0°, 22,5° oder 45° vorgesehen. Eine Neigung 44 von 0° eignet sich beispielsweise für die Anordnung des Heizstrahlers 10 an der Decke eines Raumes, damit die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung 16 kegelförmig von oben nach unten gerichtet ist. Eine Neigung 44 von 45° eignet sich insbesondere für lange, flurähnliche Räume mit hohen Decken, um die Wärme nach unten zu lenken, oder wenn eine Anordnung des Heizstrahlers 10 an der Decke nicht möglich ist. Eine Neigung 44 von 22,5° eignet sich insbesondere für eine vertikale oder horizontale Anordnung an einer Wand.

[0053] Die Halterung 40 sieht außerdem einen Mindestabstand 46 des Heizstrahlers 10 von der Befestigungsfläche 42, z.B. von der Wand oder Decke, vor. Dieser Mindestabstand 46 wird als Sicherheitsabstand durch die Halterung 40 unabhängig von der Neigung 44 des Heizstrahlers 10 zur Befestigungsfläche 42 eingehalten. Dadurch werden beispielsweise Brände verhindert.

[0054] Alternativ kann die Halterung 40 des Heizstrahlers 10 auch als ein Standfuß zum Aufstellen des Heizstrahlers auf einer Befestigungsfläche 42 ausgebildet sein.

[0055] Durch die Form der Halterung 40 mit einer Schlüsselloch-Platte 48 wird die Montage des Heizstrahlers 10 vereinfacht. In die vorhandene Schlüsselloch-Platte 48 wird eine Tellerkopfschraube eingesetzt, innerhalb des Schlüssellochs verschoben und im schmalen Ende der Aussparung festgezogen. Aufgrund des geringen Gewichts des Heizstrahlers 10 ist eine Befestigung mit nur zwei Schrauben ausreichend. Aus Designgründen ist es vorteilhaft, dass alle erforderlichen Schrauben auf der der Befestigungsfläche 42 zugewandten Seite des Heizstrahlers 10 angeordnet sind. Dadurch sind auf der Vorderseite und den seitlichen Abdeckungen 47, 47' keine Schrauben zu sehen. Die Kabel sind mittels einer Kabelverschraubung auf der der Befestigungsfläche 42 zugewandten Seite des Heizstrahlers in das Gehäuse 12 eingeführt.

[0056] Durch eine Kombination von Heizstrahlern und LED-Elementen in formgleichen Gehäusen beispiels-

weise an einer Schiene an einer Befestigungsfläche des Raumes kann ein Heiz-Beleuchtungs-System realisiert werden. Dieses Heiz-Beleuchtungs-System enthält wenigstens einen oben beschriebenen Heizstrahler 10 sowie wenigstens ein formgleiches Gehäuse mit wenigstens einem LED-Element, wobei der wenigstens eine Heizstrahler 10 und das wenigstens eine LED-Element in einer Reihenschaltung betrieben werden. Dadurch kann ein einheitliches System zum Beheizen und zur Beleuchtung eines Raumes verwendet werden.

[0057] Neben der Wärmemenge, die in Richtung des zu beheizenden Raumes abgegeben wird, hat auch die Positionierung des Heizstrahlers 10 in dem zu beheizenden Raum Einfluss auf die Effizienz des Heizstrahlers 10. Die Effizienz des Heizstrahlers kann in Abhängigkeit von der Nutzung des Raumes und der Raumgröße, wie anhand der folgenden Figuren beschrieben, verbessert werden.

[0058] Fig. 5 zeigt eine Anordnung eines erfindungsgemäßen Heizstrahlers 10 in einem zu beheizenden Raum. Dabei ist der Heizstrahler 10 derart in dem Raum positioniert, dass die abgestrahlte Wärme des Heizstrahlers der Wärmeabwanderung im Raum entgegenwirkt. Die Wärmeabwanderung in Räumen verläuft stets von innen nach außen. Sie findet beispielsweise über die Fenster 52 des Raumes statt, sodass die Hauptwärmeabwanderungsrichtung 50 orthogonal zur Fensterfläche ist. Die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung 49 des Heizstrahlers 10 und die Hauptwärmeabwanderungsrichtung 50 aus dem Raum bilden vorteilhafterweise einen Winkel 54 zwischen 85 und 275 Grad, vorzugsweise zwischen 150 und 210 Grad, besonders bevorzugt zwischen 170 und 190 Grad. Dadurch wirkt der Heizstrahler 10 der Wärmeabwanderung entgegen.

[0059] Es ist dabei von Vorteil, wenn der Heizstrahler 10 horizontal zwischen der Decke des Raumes und einer Wand, vorzugsweise oberhalb eines Fensters 52, angeordnet ist. Durch die Neigung 44 von 22,5° zur Wand strahlt der Heizstrahler 10 fächerförmig in den Raum und erwärmt dabei die Innenseite des Fensters 52 sowie auch die Fensterbank. Dadurch wird ein weiteres Vordringen der durch das Fenster 52 eindringenden Kälte in den Raum hinein verhindert. Insbesondere der Bereich vor dem Fenster 52 wird dadurch deutlich stärker beheizt als mit bekannten Heizlösungen, sodass auch im Rest des Raums eine angenehmere Temperatur erzielt wird. Diese Anordnung des Heizstrahlers 10 eignet sich auch für Räume ohne Dämmung, um die Auskühlung der Außenwand zu bremsen.

[0060] Fig. 6 zeigt eine Anordnung von zwei erfindungsgemäßen Heizstrahlern 10, 10' in einem zu beheizenden Raum. Dabei sind die Heizstrahler 10, 10' jeweils horizontal zwischen einer Wand und der Decke des Raumes angeordnet. Die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung 49, 49' der Heizstrahler 10, 10' und die Hauptwärmeabwanderungsrichtung 50 in Richtung des Fensters 52 bilden einen Winkel 54 zwischen 85 und 275 Grad, sodass die Heizstrahler 10, 10' der Wärmeabwanderung entgegen

wirken. Die Fensterfläche sowie der Bereich vor dem Fenster wird erwärmt und dadurch die Kältezufuhr von außen gebremst. Dies bewirkt eine verbesserte Wärmewirkung und Effizienz der Heizstrahler 10, 10'.

[0061] Fig. 7 zeigt eine Anordnung von zwei erfindungsgemäßen Heizstrahlern 10, 10' in einem zu beheizenden Raum. Dabei sind die Heizstrahler 10, 10' jeweils vertikal zwischen zwei Wänden des Raumes angeordnet. Diese Positionierung der Heizstrahler 10, 10' eignet sich besonders für Räume, in denen die Fensterfronten nahezu bündig mit der Decke abschließen und keine Anordnung der Heizstrahler 10, 10' horizontal zwischen Wand und Decke erlauben, beispielsweise für Neubauten und Bürogebäude.

[0062] Fig. 8 zeigt eine Anordnung eines erfindungsgemäßen Heizstrahlers 10 an der Decke eines zu beheizenden Raumes. Diese Anordnung ist vorteilhaft zur Beheizung von hohen Räumen wie Hallen und Industrieobjekten, da die Wärme direkt nach unten abgestrahlt wird. Der Heizstrahler 10 weist hier eine Neigung 44 von 0° gegenüber der Befestigungsfläche 42, d.h. gegenüber der Decke, auf.

[0063] Fig. 9 zeigt eine Anordnung von zwei erfindungsgemäßen Heizstrahlern 10, 10' in einem zu beheizenden Raum. Die beiden Heizstrahler 10, 10' sind voneinander beabstandet an der gleichen Befestigungsfläche 42 des Raumes, insbesondere an der Decke oder einer Wand, angeordnet, wobei Heizfläche 24 des ersten Heizstrahlers 10 und die Heizfläche 24' des zweiten Heizstrahlers 10' zueinander geneigt sind. Durch diese Positionierung wird die Wärmewirkung der Heizstrahler 10, 10' in einem Bereich des Raums konzentriert, insbesondere in dem Bereich, in dem sich die Infrarot-Strahlen schneiden. Dadurch wird eine gezielte, symmetrische Erwärmung von Raumbereichen ermöglicht, zum Beispiel von Arbeitsplätzen oder Produktionslinien.

[0064] Es sind Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Heizstrahlers 10 in den folgenden Längen und Leistungsstufen vorteilhaft, aber nicht darauf beschränkt:

Länge	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m
Leistung	250 W	500 W	750 W	1000 W

[0065] Die maximale Oberflächentemperatur kann je nach Positionierung des Heizstrahlers 10 variieren. Beispielsweise sind maximal 100°C bei einer vertikalen Positionierung zwischen zwei Wänden vorteilhaft, während bei einer horizontalen Positionierung zwischen Wand und Decke oder einer Deckenmontage eine maximale Oberflächentemperatur von 150°C vorteilhaft ist.

[0066] Um eine Geräteüberhitzung während des Betriebs zu vermeiden, kann ein Thermoschalter vorgesehen sein. Dieser soll eine Überschreitung der maximalen Oberflächentemperatur vermeiden.

[0067] Aufgrund des modularen Aufbaus des Heizstrahlers können defekte Bauteile leicht ersetzt werden,

sodass der Heizstrahler nachhaltig ist.

[0068] Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Heizstrahler 10 mit einem Gehäuse 12 und einem elektrischen Flächenheizelement 14 mit einer Vorderfläche 13 und einer Rückfläche 15, wobei das Flächenheizelement 14 als ein in oder an einem flächigen Träger 34 angeordneter Widerstandsheizleiter zur Erzeugung von Infrarot-Strahlen ausgebildet ist, und mit einer in dem Gehäuse 12 angeordneten Heizkammer 18, die das Flächenheizelement 14 enthält, und mit einer an die Heizkammer 18 angrenzenden abgeschlossenen Luftkammer 20, die ein Luftvolumen einschließt.

Bezugszeichenliste

[0069]

10, 10'	Heizstrahler
12	Gehäuse
13, 13'	Vorderfläche
14, 14'	Flächenheizelement
15	Rückfläche
16	Infrarot-Strahlen
17	Seitenfläche
18	Heizkammer
20	Luftkammer
22	Innenseite
24, 24'	Heizfläche
26	Grenze
28	Tiefe
30	Wand
32	Seitenwand
34	Träger
36	Glimmerschichten
38	Silikonmatte
40	Halterung
42	Befestigungsfläche
44	Neigung
46	Mindestabstand
47, 47'	Abdeckung
48	Schlüsseloch-Platte
49	Hauptwärmeabstrahlungsrichtung
50	Hauptwärmeabwanderungsrichtung
52	Fenster
54	Winkel

Patentansprüche

1. Heizstrahler (10) mit einem Gehäuse (12) und einem elektrischen Flächenheizelement (14) mit einer Vorderfläche (13) und einer Rückfläche (15), wobei das Flächenheizelement (14) als ein in oder an einem flächigen Träger (34) angeordneter Widerstandsheizleiter zur Erzeugung von Infrarotstrahlung (16) ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch** eine in dem Gehäuse (12) angeordnete Heizkammer

(18), die das Flächenheizelement (14) enthält, und eine an die Heizkammer (18) angrenzende abgeschlossene Luftkammer (20), die ein Luftvolumen einschließt.

2. Heizstrahler (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkammer (20) orthogonal zur Rückfläche (15) des Flächenheizelements (14) eine Tiefe von mindestens 3 cm aufweist.
3. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche der Grenze (26) zwischen Heizkammer (18) und Luftkammer (20) wenigstens 50%, bevorzugt wenigstens 70%, besonders bevorzugt wenigstens 90%, ganz besonders bevorzugt wenigstens 100% der Fläche des Flächenheizelements (14) beträgt.
4. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftkammer (20) von der Grenze (26) zwischen Heizkammer (18) und Luftkammer (20) sowie von einer Rückwand (30) begrenzt wird, wobei die dem Luftvolumen in der Luftkammer (20) zugewandte Innenseite (22) der Rückwand (30) wenigstens teilweise als ein Reflektor für Infrarotstrahlung (16) ausgebildet ist.
5. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizkammer (18) in Längsrichtung von zwei zueinander gewandten Schmalseitenwänden (32) begrenzt wird.
6. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenheizelement (14) annähernd formschlüssig zu den Begrenzungsflächen der Heizkammer (18) angeordnet ist.
7. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenheizelement (14) formschlüssig an der Grenze zwischen Heizkammer (18) und Luftkammer (20) anliegt.
8. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächenheizelement (14) in einer Dimension orthogonal zu seiner Vorderfläche (13) eine Dicke von maximal 5 mm, bevorzugt von maximal 3 mm, besonders bevorzugt von maximal 2 mm aufweist.
9. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der flächige Träger (34) des Flächenheizelements (14) zwei Glimmerschichten (36) oder eine Matte (38) aus elektrisch isolierendem Kunststoff enthält, und dass

der Widerstandsheizleiter zwischen den Glimmerschichten (36) angeordnet oder in die Matte (38) eingebettet ist.

10. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizfläche (24) eine durch eine Oberflächenbehandlung, insbesondere durch eine Beschichtung mit einem Pulver, aufgeraute Oberfläche aufweist. 5
11. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) aus einem Strangpressprofil aus Aluminium oder einer Leichtmetalllegierung besteht. 10
12. Heizstrahler (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch** eine an dem Gehäuse (12) angeordnete Halterung (40) zur Befestigung des Heizstrahlers (10) an einer Befestigungsfläche (42). 15
13. Heiz-Beleuchtungs-System enthaltend wenigstens einen Heizstrahler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 sowie wenigstens ein formgleiches Gehäuse mit wenigstens einem LED-Element, wobei der wenigstens eine Heizstrahler (10) und das wenigstens eine LED-Element in einer Reihenschaltung betrieben werden. 20
14. Verwendung eines Heizstrahlers (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Beheizen eines Raumes, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptwärmeabstrahlungsrichtung (49) des Heizstrahlers (10) und die Hauptwärmeabwanderungsrichtung (50) aus dem Raum einen Winkel (54) zwischen 85 und 275 Grad, vorzugsweise zwischen 150 und 210 Grad, besonders bevorzugt zwischen 170 und 190 Grad bilden. 25
15. Verwendung zweier Heizstrahler (10, 10') nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Beheizen eines Raumes, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizstrahler (10, 10') voneinander beabstandet an der gleichen Befestigungsfläche (42) des Raumes, insbesondere an der Decke oder einer Wand, angeordnet sind, und wobei die Heizfläche (24) des ersten Heizstrahlers (10) und die Heizfläche (24') des zweiten Heizstrahlers (10') zueinander geneigt sind. 30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

1390

1395

1400

1405

1410

1415

1420

1425

1430

1435

1440

1445

1450

1455

1460

1465

1470

1475

1480

1485

1490

1495

1500

1505

1510

1515

1520

1525

1530

1535

1540

1545

1550

1555

1560

1565

1570

1575

1580

1585

1590

1595

1600

1605

1610

1615

1620

1625

1630

1635

1640

1645

1650

1655

1660

1665

1670

1675

1680

1685

1690

1695

1700

1705

1710

1715

1720

1725

1730

1735

1740

1745

1750

1755

1760

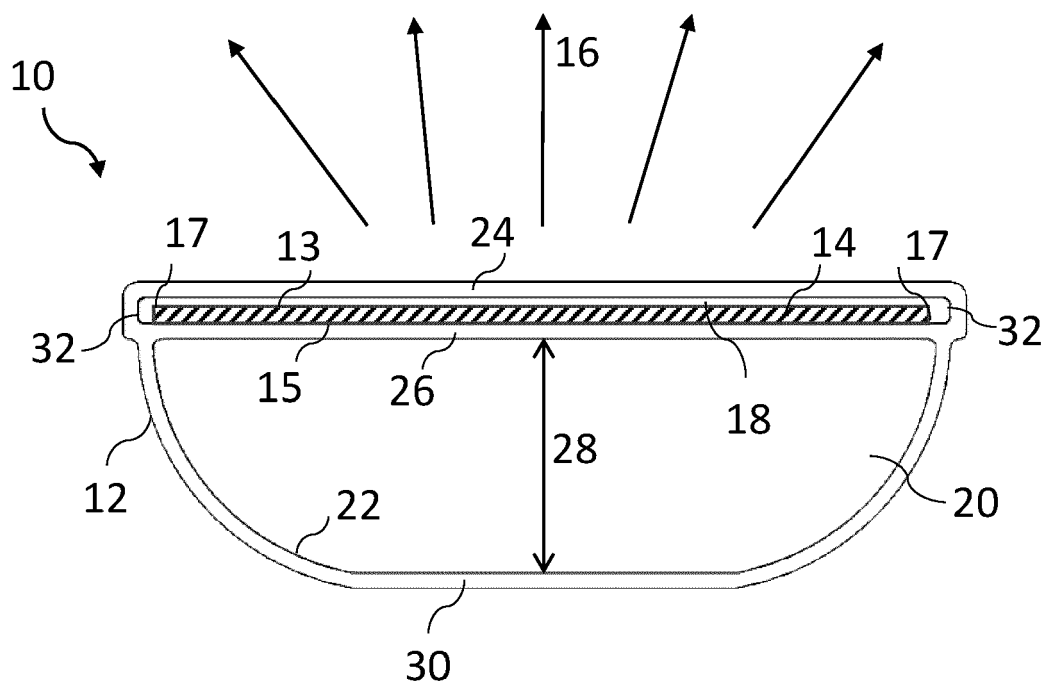


Fig. 1

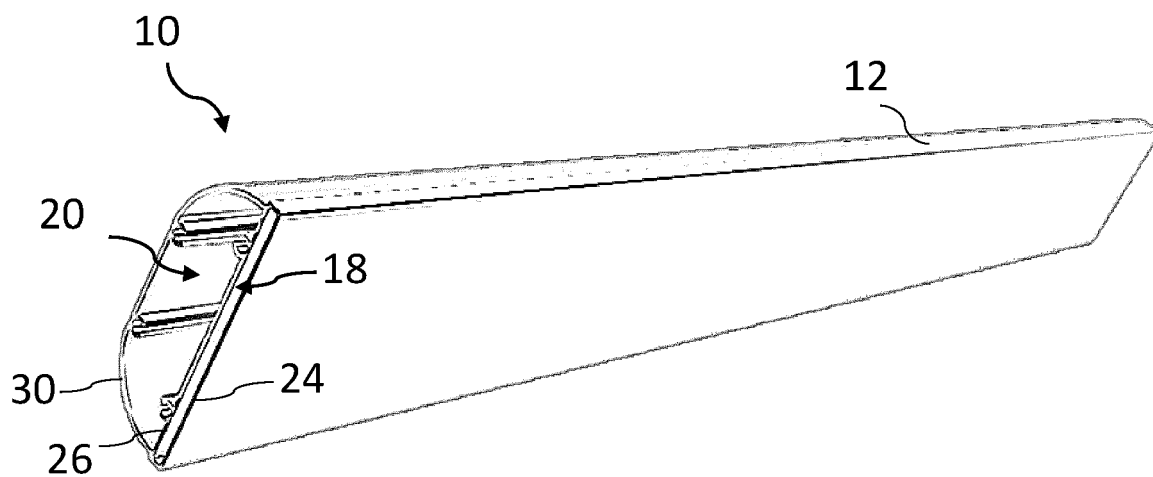


Fig. 2

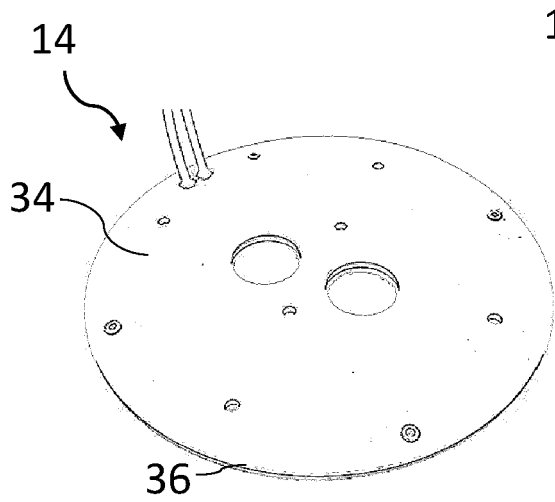


Fig. 3a

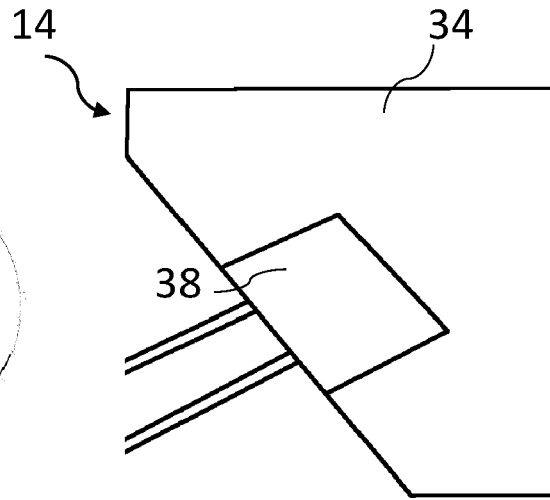


Fig. 3b

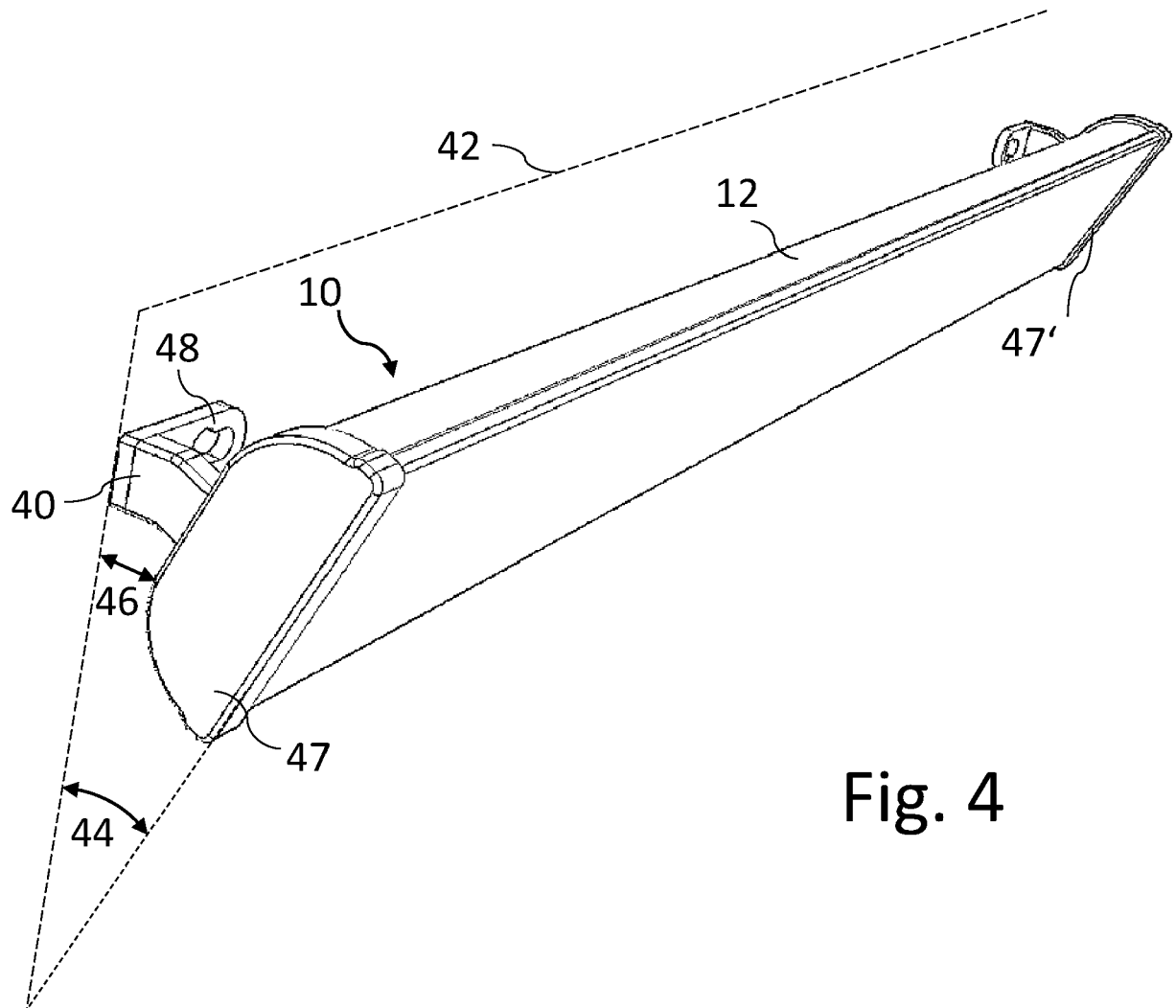


Fig. 4

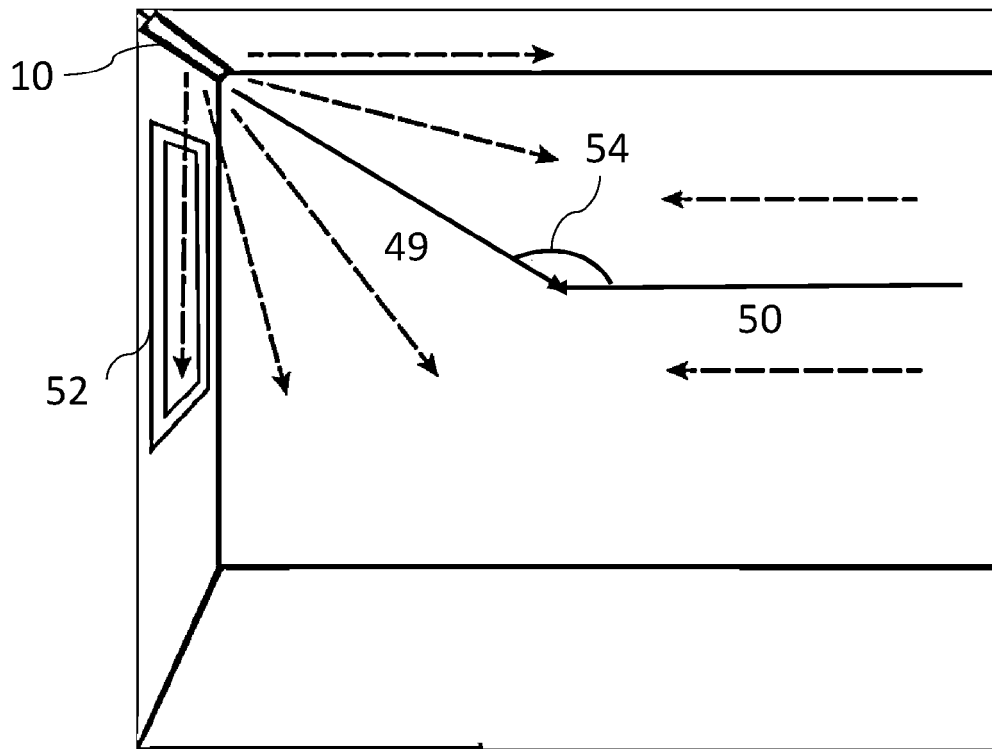


Fig. 5

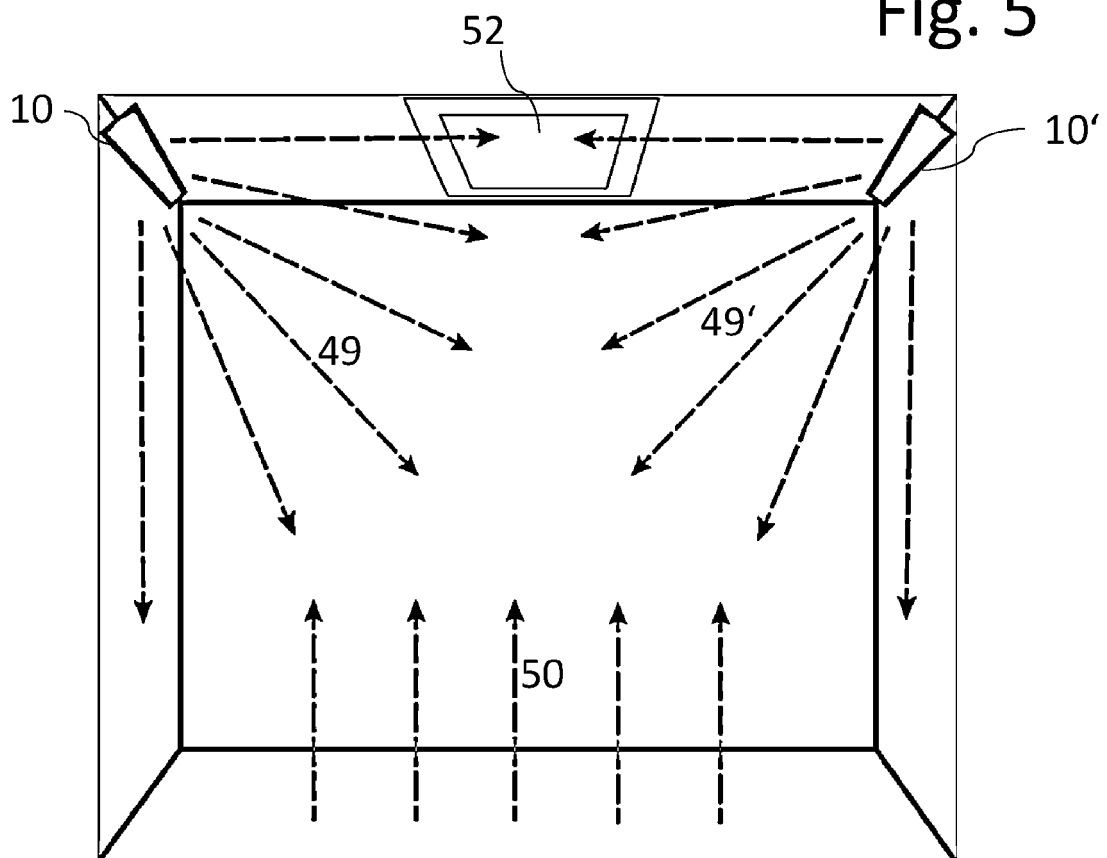


Fig. 6

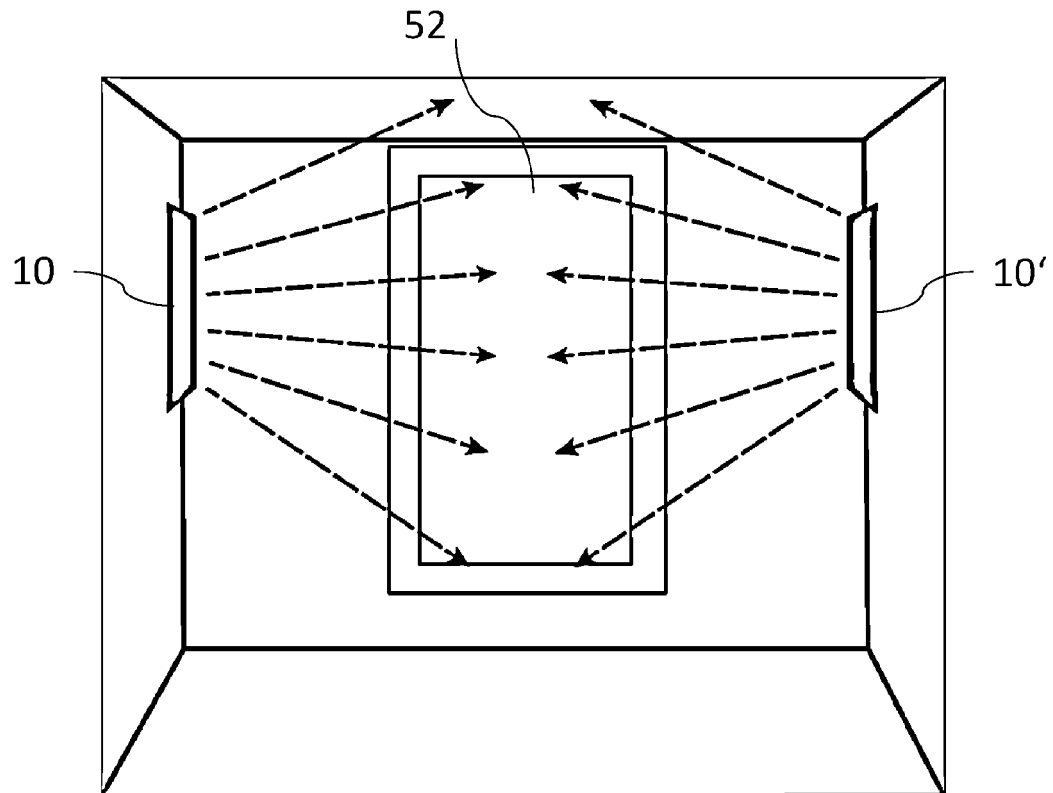


Fig. 7

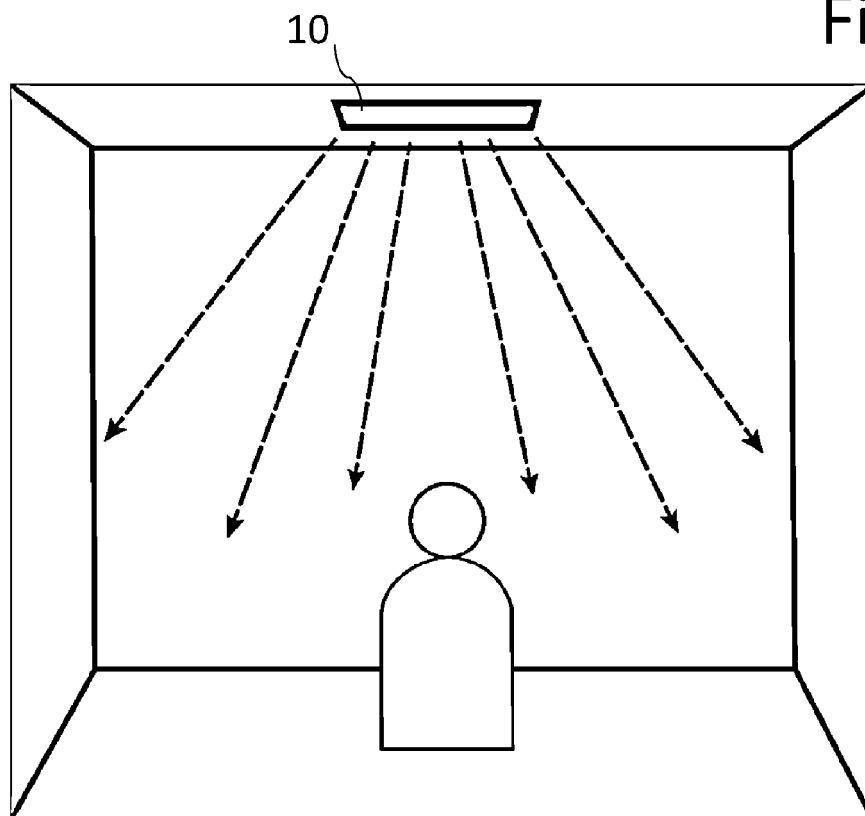


Fig. 8

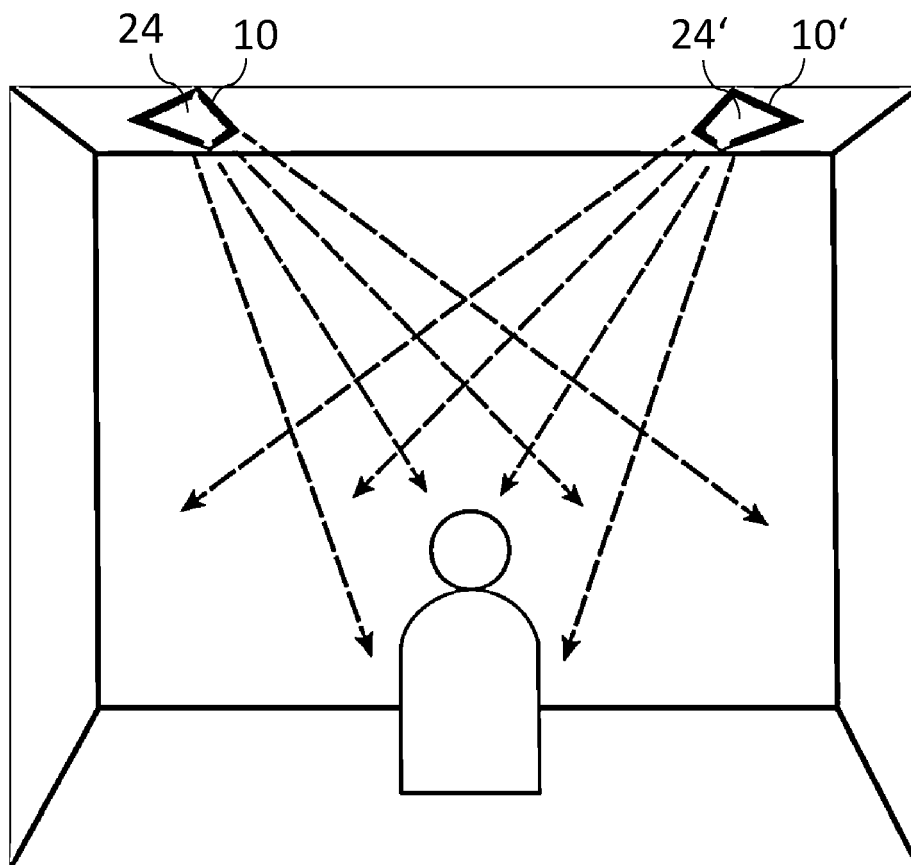


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 8783

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 4 199 650 A1 (VALUENEERS GMBH [DE]) 21. Juni 2023 (2023-06-21) * Absätze [0014], [0023], [0027]; Abbildungen 1,2 *	1	INV. H05B3/00 F24H3/00 H05B3/16 H05B3/26
X	CN 109 136 696 A (ZONGQI HEALTH TECH CO LTD) 4. Januar 2019 (2019-01-04) * Abbildung 4; Beispiel 8 *	1-3,5-8, 10,13-15	F24H3/04 F24H9/02
Y	US 7 355 148 B2 (CALORIGEN USA CORP [US]) 8. April 2008 (2008-04-08) * Spalte 4, Zeilen 47-63; Abbildungen 1-4 * * Spalte 5, Zeilen 28-33 * * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 39 * * Spalte 9, Zeilen 56-61 *	1-3,11, 13-15 9,12	
Y	DE 10 2014 011125 A1 (MHS MUNICH HOME SYSTEMS GMBH [DE]) 28. Januar 2016 (2016-01-28) * Absatz [0090]; Abbildungen 6,8 *	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y,D	EP 3 211 349 A1 (REDWELL MANUFAKTUR GMBH [AT]) 30. August 2017 (2017-08-30) * Absatz [0007] *	9	H05B F24H
A	US 8 558 201 B2 (BITTER RALF [DE]; HEFFELS CAMIEL [DE] ET AL.) 15. Oktober 2013 (2013-10-15) * Spalte 3, Zeilen 28-67; Abbildungen 1,2 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. April 2024	Prüfer Aubry, Sandrine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 20 8783

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4199650 A1	21-06-2023	CA 3183339 A1	17-06-2023
		DE 102021133587 A1	22-06-2023
		EP 4199650 A1	21-06-2023
		US 2023199917 A1	22-06-2023

CN 109136696 A	04-01-2019	KEINE	

US 7355148 B2	08-04-2008	KEINE	

DE 102014011125 A1	28-01-2016	KEINE	

EP 3211349 A1	30-08-2017	AT 518175 A4	15-08-2017
		EP 3211349 A1	30-08-2017

US 8558201 B2	15-10-2013	CN 102341683 A	01-02-2012
		EP 2406607 A1	18-01-2012
		US 2012056112 A1	08-03-2012
		WO 2010103123 A1	16-09-2010

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3211349 A1 [0004]