

(19)



(11)

EP 1 523 223 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.09.2007 Patentblatt 2007/37

(51) Int Cl.:
H05B 3/26 (2006.01) **F24H 3/00** (2006.01)
H05B 3/32 (2006.01) **H05B 3/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04090372.6**

(22) Anmeldetag: **22.09.2004**

(54) Systemstrahlungselement und dessen Verwendung

Radiant heating system and use thereof

Système de chauffage par rayonnement et son utilisation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **23.09.2003 DE 10343860**
23.09.2003 DE 10343859
23.09.2003 DE 20314654 U
23.09.2003 DE 20314653 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **Österwitz, Karl-Heinz**
14547 Beelitz/Klaistow (DE)

(72) Erfinder: **Löwe, Dietmar**
13347 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Schneider, Henry et al**
Anwaltskanzlei
Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider
Wallstrasse 58/59
10179 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 20 308 574 **GB-A- 1 518 791**
US-A- 4 469 936 **US-A1- 2003 116 559**

EP 1 523 223 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Systemstrahlungselement mit wärmeabstrahlender Folie und dessen Verwendung für den stationären und mobilen Einsatz im privaten und gewerblichen Bereich nach den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0002] Es sind zahlreiche Verfahren und Vorrichtungen zur Erwärmung von Körpern und Medien über Wärmeleitung, Konvektion und über Temperaturstrahlung bekannt. So wird in der DE 44 30 582 C2 eine Vorrichtung zur Erwärmung eines Materials, das eine molekulare Eigenfrequenz aufweist, beschrieben. Mit einem Strahler, mit dem eine elektromagnetische Strahlung mit einer Frequenz abstrahlbar ist, die in der Größenordnung der molekularen Eigenfrequenz des für eine Erwärmung in den Strahlungsbereich des Strahlers einbringbaren Materials ist, erfolgt eine Raumerwärmung. Der Strahler ist großflächig ausgebildet, mit elektrischen Zuleitungen versehen, die beabstandet parallel zueinander angeordnet sind. Das Verfahren soll auf dem Prinzip beruhen, dass in dem angestrahlt und zu erwärmenden Material eine Resonanz der molekularen Eigenschwingungen erzeugt wird.

[0003] Weiterhin ist eine Heizung mittels Parabolstrahler aus der US 4,434,345 A bekannt, die als Frostschutzeinrichtung, insbesondere für Pflanzen Verwendung findet, wobei ein solcher Parabolstrahler direkt auf die Pflanzen gerichtet wird.

[0004] Eine Vorrichtung zur Aufheizung von gefrorenem Boden mittels stabförmiger Elektronenröhren, die magnetische Energie verwenden (Magnetronsonden), wird gemäß US 4,590,348 A in den Boden eingesetzt. Mikrowellen werden in den Boden abgestrahlt und bewirken somit ein Auftauen von gefrorenem Boden.

[0005] Weiterhin ist ein Heizelement nach US 4,469,936 bekannt, bei dem ein isolierendes Substrat eine Beschichtung aus einer Keramikmasse trägt. Die Keramikmasse besteht beispielsweise aus einem Bindemittel und Aluminiumpulver. Durch Bürsten wird die Oberfläche der Beschichtung elektrisch leitfähig. Der Heizungseffekt entsteht durch den Stromfluss durch die elektrisch leitfähige Schicht mit entsprechendem Heizwiderstand.

[0006] Die US 2003/0116559 A1 beschreibt ein Dünnschichtheizelement, bei dem eine leitende Druckfarbe auf ein Substrat aufgedruckt, getrocknet und gesintert wird, wobei ein Flächenwiderstand zwischen 10 und 1000 Ω/sq . angestrebt wird. Ein Rahmen trägt mehrere Substrate, die mit einem Dünnschicht beschichtet und mittels Elektroden an eine Spannungsquelle angeschlossen sind.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kompaktes sowohl stationär als auch mobil einsetzbares Systemstrahlungselement vorzuschlagen, das als Wärmequelle für die Erwärmung von Räumen, Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen, technischen Vorrichtungen, Gewerbe- und Industrieanlagen, in der Landwirtschaft

und im Gartenbau einsetzbar ist. Mit der erfindungsgemäß vorzuschlagenden Lösung soll ein hoher Wirkungsgrad für die eingesetzte elektrische Energie erzielt werden. Darüber hinaus soll das Systemstrahlungselement im Bedarfsfall mit der Wärmetransportmöglichkeit, der Konvektion, kombinierbar sein. Die verschiedenartigsten Verwendungsmöglichkeiten eines vorzuschlagenden Systemstrahlungselementes sollen mit dieser Erfindung verdeutlicht werden.

[0008] Bei der nachstehend zu erläuternden Erfindung wurde von der verschiedenen starken Reflexion, Absorption und Durchlässigkeit elektromagnetischer Strahlung des Materials als Trägermaterial und/oder Beschichtungsmaterial wie z. B. Stahlblech, Aluminiumblech, Keramik, Kunststoff, Glas und Glasgranulate, Epoxydharze, Alkydharze, ölhaltige Lacke und Spiegelfolien ausgegangen und eine entsprechende Konstruktion und Beschaffenheit des erfindungsgemäßen Systemstrahlungselementes entwickelt.

[0009] Gemäß der Erfindung wird die vorstehend genannte Aufgabenstellung dadurch gelöst, dass ein Systemstrahlungselement mit wärmeabstrahlenden Folien vorgeschlagen wird, wobei mindestens eine wärmeabstrahlende Folie in einem Strahleraufbau integriert ist und mindestens zwei wärmeabstrahlende Folien mindestens in einem Teil ihres wärmestrahrenden Bereiches gegenüberliegend angeordnet sind. Diese mindestens zu einem Teil gegenüberliegend angeordneten Folien bilden eine Wärmequelle, die in einem Gehäuse oder geeigneten Vorrichtung mit Öffnungen für die Abgabe von Strahlungswärme und Konvektionswärme angeordnet sind. Die Wärmequelle besteht aus mindestens zwei Strahleraufbauten. Die wärmeabstrahlenden Folien in den Strahleraufbauten sind in einem Rahmen mit entsprechenden Abstandhaltern zueinander in einem Abstand von mindestens 3 mm oder in einem größeren, jeweils durch drei teilbaren Abstand angeordnet und über Halterungen an dem Gehäuse befestigt.

[0010] Ein Strahleraufbau mit der mindestens einen wärmeabstrahlenden Folie besteht weiterhin aus einer oder mehreren Trägerplatten sowie aus einer oder mehreren Isolierungen oder Kaschierungen.. Gegenüberliegend oder alternativ parallel zu diesem Strahleraufbau ist mindestens ein weiterer solcher Strahleraufbau angeordnet, der ebenfalls aus einer oder mehreren Trägerplatten, einer oder mehreren Isolierungen oder Kaschierungen und mindestens einer wärmeabstrahlenden Folie besteht.

[0011] Es liegt im Bereich der Erfindung, an mindestens einem der Strahleraufbauten ganzflächig oder teilweise einen Reflektor anzuordnen. Zweckmäßigerweise wird ein solcher Reflektor im äußeren Bereich eines Strahleraufbaus angebracht, um eine Reflexion der von den Folien abgegebenen Wärmestrahlung in eine Richtung zu erzielen. Alternativ kann je nach gewünschtem Verwendungszweck und damit verändertem Aufbau einer Wärmequelle der Reflektor zwischen einer Strahlerfolie und einer Schicht aus Isolierung oder Kaschierung

oder zwischen einer Schicht aus Isolierung oder Kaschierung und einer Trägerplatte angeordnet sein. Bei dieser veränderten Anordnung des Reflektors ist zwischen den Schichten ein- bzw. beidseitig auf dem Reflektor eine Kleberschicht aufzutragen. Es liegt auch im Bereich der Erfindung, eine Isolierung oder Kaschierung durch einen entsprechenden Reflektor mit aufzutragender Kleberschicht zu ersetzen.

[0012] Die Wärmequelle, die aus mindestens zwei Strahleraufbauten mit darin angeordneten wärmeabstrahlenden Folien besteht, bildet mit einem Gehäuse oder einer geeigneten Tragekonstruktion, in welcher die Wärmequelle angeordnet wird, das erfindungsgemäße Systemstrahlungselement. Die von den Folien abgegebene Wärmestrahlung wird über großflächig angeordnete Öffnungen aus dem Gehäuse bzw. der geeigneten Tragekonstruktion abgegeben. Da die wärmeabstrahlenden Folien gegenüberliegend angeordnet sind und sich damit zumindest teilweise gegenseitig bestrahlen, entsteht auch eine Eigenerwärmung der Wärmequelle innerhalb des Gehäuses bzw. in Richtung Tragekonstruktion. Diese durch Eigenerwärmung entstandene Wärme wird als Konvektionswärme in den Umgebungsraum abgegeben.

[0013] Die Trägerplatten der Strahlungsaufbauten sind vorzugsweise Metallplatten, die aus Stahl- oder Aluminiumblech bestehen können. Die Trägerplatten können ein- oder beidseitig mit einer Keramikbeschichtung versehen sein. Auf einer Trägerplatte ist eine Isolierung oder Kaschierung, die aus hitzebeständigem Alkydharz oder einem ölhaltigen Lack oder einer Epoxidharzbeschichtung oder aus hitzebeständigen sonstigen Isolieranstrichen besteht und ganzflächig eine wärmeabstrahlende Folie aufnimmt. Diese Folie besteht aus einem Graphit-Ruß-Folienaufbau oder sonstigen handelsüblichen wärmeabstrahlenden Folien und weist eine obere und untere oder rechte und linke oder zentrale und periphere gut leitende Kontaktierung für die Stromversorgung auf. Diese Kontaktierungen sind vorzugsweise streifenförmig großflächig über die wärmeabstrahlenden Folien angeordnet.

[0014] Um eine Wärmeabstrahlung in eine bestimmte Richtung zu erzielen, wird mindestens ein Strahleraufbau, bestehend aus Trägerplatte, Isolierung oder Kaschierung und wärmeabstrahlender Folie mit einem Reflektor versehen. Als geeignete Reflektoren haben sich Aluminiumfolien, Spiegelfolien, Glas, Glasgranulate bewährt. Die Isolierungen oder Kaschierungen können auch entfallen, wenn entsprechende gut isolierende Kleber zwischen den Schichten der Strahleraufbauten verwendet werden.

[0015] Wird ein erfindungsgemäßes Systemstrahlungselement mit einer oder mehreren darin angeordneter Wärmequellen und diese wiederum bestehend aus mindestens zwei Strahleraufbauten an eine elektrische Stromversorgung angeschlossen, so wird über die wärmeabstrahlenden Folien Elektroenergie in Strahlungsenergie umgewandelt. Der Vorteil des konstruktiven Auf-

baus im Systemstrahlungselements besteht in einer erheblichen Energieeinsparung durch Erhöhung des Wirkungsgrades gegenüber konventionellen elektrischen Heizungen.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht einen mobilen und stationären Einsatz. Sie erspart das großflächige Anbringen von Folien auf Decken, Wänden und sonstigen Raumumkleidungen und nutzt darüber hinaus gegenüber großflächigen Folienheizungen insbesondere auch die Wärmeabstrahlung, die bei großflächigen Folienheizungen nicht in den gewünschten Raum, sondern in rückseitige Wände abgestrahlt wird.

[0017] Diese Vorteile nutzend liegt es im Bereich der Erfindung, Strahleraufbauten und damit die Wärmequellen in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung unterschiedlich zu dimensionieren und in ihrer Geometrie unterschiedlich zu gestalten. So liegt es nahe, die Strahleraufbauten auch zylinderförmig ineinanderliegend und definiert beabstandet anzuordnen oder die Strahleraufbauten zueinander plan- und konkav gegenüberliegend und definiert beabstandet oder zueinander plan- und konvex gegenüberliegend und definiert beabstandet anzuordnen. Es ist auch denkbar, einzelne Strahleraufbauten zueinander konvex oder zueinander konkav gegenüberliegend und definiert beabstandet anzuordnen.

[0018] Aus den vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Wärmequelle mit den darin angeordneten Strahleraufbauten ergeben sich auch Anordnungen der Strahleraufbauten zueinander in konkaver/konvexer oder konvexer/konkaver Form. Auch kreuzförmig zueinander diagonal und definiert beabstandet angeordnete Strahleraufbauten liegen im Bereich der Erfindung.

[0019] Wie in den anschließenden Ausführungsbeispielen näher zu erläutern ist, ist erfindungsgemäßes Systemstrahlungselement als Raumheizung für die private und gewerbliche Nutzung zur Erwärmung von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern und Medien, zum Auftauen gefrorener Stoffe und Medien und zur Eisfreiheit von Strukturen, Konstruktionen und Oberflächen einsetzbar. Aus diesen Einsatzmöglichkeiten ergeben sich zahlreiche Kombinationen, insbesondere aus der geometrischen Gestaltung der Wärmequellen, der Energieeinspeisung bzw. Leistungsaufnahme, der Oberflächengestaltung und Schichtanordnung innerhalb der Strahleraufbauten sowie der Arretierung verschiedenartig gestalteter Wärmequellen an an sich bekannten Tragkonstruktionen zum Aufbau eines Systemstrahlungselementes.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert und beschrieben. Die den Zeichnungen und der Beschreibung zu entnehmenden Merkmale können bei anderen Ausführungsformen der Erfindung einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Anwendung finden.

[0021] Die Zeichnungen zeigen in

- Fig. 1 eine Vorderansicht eines Heizkörpers mit integriertem Systemstrahlungselement,
- Fig. 2 und 2a einen vereinfachten und schematischen Vertikalschnitt durch ein Systemstrahlungselement mit vorwiegend einseitiger Wärmeabstrahlung,
- Fig. 3 einen vereinfachten schematischen Schichtaufbau durch ein Systemstrahlungselement mit vorwiegend einseitiger Wärmeabstrahlung in Vorderansicht mit aufgeklappten Einzelschichten,
- Fig. 4 einen vereinfachten Vertikalschnitt durch ein Systemstrahlungselement mit zweiseitiger Wärmeabstrahlung,
- Fig. 5 einen vereinfachten schematischen Vertikalschnitt durch ein Systemstrahlungselement mit unterschiedlich großen Strahleraufbau,
- Fig. 6 und 7 Gestaltungsvarianten eines Systemstrahlungselementes,
- Fig. 8 einen Schnitt durch einen Rektifikator einer Kühlanlage mit Ummantelung durch ein Systemstrahlungselement,
- Fig. 9 ein plankonkaves Grundelement einer Wärmequelle eines Systemstrahlungselementes im Vertikalschnitt,
- Fig. 10 kreuzförmig angeordnete Grundelemente eines Systemstrahlungselementes im Horizontalschnitt,
- Fig. 11 ein plankonkaves Grundelement einer Wärmequelle des Systemstrahlungselementes mit Reflektor,
- Fig. 12 ein zylinderförmiges Grundelement einer Wärmequelle des Systemstrahlungselementes mit Reflektor.

Beispiel 1

[0022] Figur 1 zeigt ein Systemstrahlungselement mit vorwiegend einseitiger Wärmeabstrahlung, bestehend aus einem Gehäuse 1 mit darin angeordneter Wärmequelle 3, einer Abstrahlöffnung 10, sowie einer oberen Konvektionsöffnung 11 und einer unteren Konvektionsöffnung 12. Die im Gehäuse 1 angeordnete Wärmequelle 3 besteht aus mindestens zwei Strahleraufbauten 15; 16. Ein solches Systemstrahlungselement mit vorwiegend einseitiger Wärmeabstrahlung ist in Figur 2 vereinfacht im Vertikalschnitt schematisch dargestellt.

[0023] In dem Gehäuse 1 ist ein Rahmen 2 angeordnet, der in seinem oberen und unteren Bereich über entsprechende Abstandhalter einen ersten Strahleraufbau 15 und einen zweiten Strahleraufbau 16 als Wärmequelle 3 aufnimmt. Der Rahmen 2 mit darin parallel zueinander angeordneten Strahleraufbauten 15; 16 ist über Halterungen 4 am Gehäuse 1 befestigt. Das Gehäuse 1 weist nach einer Seite großflächig eine Abstrahlöffnung

10 auf. Im unteren Teil des Gehäuses 1 ist eine untere Konvektionsöffnung 12 und im oberen Teil des Gehäuses 1 eine obere Konvektionsöffnung 11 eingelassen. Die von den Halterungen 4 getragene Wärmequelle 3 nimmt in ihrem Rahmen 2 den ersten Strahleraufbau 15 und den zweiten Strahleraufbau 16 auf. Der erste Strahleraufbau 15 ist vom zweiten Strahleraufbau 16 durch einen Zwischenraum 14 von 3mm, 6mm oder 9mm beabstandet, wobei der Zwischenraum 14 - wie bereits erwähnt - von Abstandhaltern, die am Rahmen 2 angeordnet sind, gebildet wird.

[0024] In diesem Beispiel unterscheidet sich der zweite Strahleraufbau 16 von dem ersten Strahleraufbau 15 dadurch, dass an der der Gehäusewandung zugewandten Seite am zweiten Strahleraufbau 16 ein Reflektor 13 angeordnet ist. Der Reflektor 13 erstreckt sich ganzflächig über die nach außen gerichtete Fläche des zweiten Strahleraufbaus 16.

[0025] Um den Aufbau eines Systemstrahlungselementes nach diesem Ausführungsbeispiel zu verdeutlichen, ist in Figur 3 in vereinfachter Form der schematische Schichtaufbau dargestellt. In dem Gehäuse 1 ist als Ausschnitt die Abstrahlöffnung 10 sichtbar. Dahinter ist der erste Strahleraufbau 15, bestehend aus einer ersten Trägerplatte 6, einer ersten Isolierung oder Kaschierung 9 und einer ersten Strahlerfolie 8 angeordnet. An diesen ersten Strahleraufbau 15 schließt sich der Zwischenraum 14 an. Dieser beabstandet den ersten Strahleraufbau 15 vom zweiten Strahleraufbau 16. Der zweite Strahleraufbau 16 besteht aus einer zweiten Strahlerfolie 17, einer zweiten Isolierung oder Kaschierung 18, einer zweiten Trägerplatte 19 und einem Reflektor 13.

[0026] Alternativ kann je nach gewünschtem Verwendungszweck und Aufbau der einzelnen Strahleraufbauten 15; 16 der Reflektor 13 zwischen der zweiten Strahlerfolie 17 und zweiten Isolierung oder Kaschierung 18 oder zwischen der zweiten Isolierung oder Kaschierung 18 und der zweiten Trägerplatte 19 angeordnet sein. Bei dieser veränderten Anordnung des Reflektors 13 ist zwischen den Schichten ein- bzw. beidseitig auf dem Reflektor 13 eine Kleberschicht aufzutragen. Auch liegt es im Bereich der Erfindung, die zweite Isolierung oder Kaschierung 18 durch einen entsprechenden Reflektor mit aufzutragender Kleberschicht zu ersetzen.

[0027] Die erste Strahlerfolie 8 und die zweite Strahlerfolie 17 werden über Kontaktierungen 7 mit elektrischem Strom versorgt. Die Kontaktierungen 7 sind streifenförmig, jeweils über die gesamte Breite bzw. Höhe der Strahlerfolien 8 und 17 oben und unten oder links und rechts angeordnet.

[0028] Das Gehäuse 1 kann nach dieser Ausführungsform die Größe und Gestalt konventioneller elektrischer Heizkörper aufweisen und ist vorzugsweise aus Metall gefertigt. Die Abstrahlöffnung 10 sowie die obere Konvektionsöffnung 11 und die untere Konvektionsöffnung 12 sind übliche Strahlungswärme bzw. Konvektionswärme gut durchlassende Gitteröffnungen. Der im Gehäuse 1 angeordnete Rahmen 2 ist mit einer Isolierung umge-

ben.

[0029] Die erste Trägerplatte **6** ist eine Metallplatte, vorzugsweise aus Stahl- oder Aluminiumblech und kann zusätzlich auf der der Abstrahlöffnung **10** zugewandten Seite mit einer Keramikbeschichtung versehen sein. Die dem Zwischenraum **14** zugewandte Seite der ersten Trägerplatte **6** ist mit einer ersten Isolierung oder Kaschierung **9** beschichtet. Diese besteht aus einem für den jeweils erforderlichen Temperaturbereich hitzebeständigen Alkydharz oder einem ölhaltigen Lack oder einer Epoxydharzbeschichtung oder aus hitzebeständigen Isolieranstrichen. In diesem Ausführungsbeispiel wird von einer Erhitzung der Wärmequelle **3** in einem Temperaturbereich von 80° C bis 130°C ausgegangen.

[0030] Die erste Isolierung oder Kaschierung **9** kann auch aus einem hitzebeständigen Klebstoff bestehen. Auf der ersten Isolierung oder Kaschierung **9** ist ganzflächig die erste Strahlerfolie **8** aufgebracht. Diese besteht aus einem Graphit-Ruß-Folienaufbau mit einer oberen und unteren Kontaktierung **7** (Figur 3) für die Stromversorgung. Der Graphit-Ruß-Folienaufbau kann bereits mit einer handelsüblichen Isolierung oder Kaschierung versehen sein, so dass eine zusätzliche Isolierung oder Kaschierung **9** entfallen kann.

[0031] Der sich an die erste Strahlerfolie **8** anschließende Zwischenraum **14** ist bei dieser Ausführungsform ein geschlossener Raum, der von der ersten Strahlerfolie **8** und der zweiten Strahlerfolie **17** sowie den am Rahmen **2** angeordneten Abstandhaltern gebildet wird. Die Abstandhalter (in den Figuren nicht dargestellt) bestehen entweder aus elektrisch nicht leitenden Teilen des Rahmens **2** oder sind Bestandteile des metallischen Rahmens **2**, wobei dann die horizontal und vertikal umlaufenden Abstandhalter zur ersten Strahlerfolie **8** und zur zweiten Strahlerfolie **17** bzw. zu deren Kontaktierungen **7** gut isoliert sind.

[0032] An den Zwischenraum **14** schließt sich der zweite Strahleraufbau **16**, bestehend aus einer zweiten Strahlerfolie **17**, einer zweiten Isolierung oder Kaschierung **18**, einer zweiten Trägerplatte **19** und einem Reflektor **13** an. In diesem Ausführungsbeispiel bestehen die einzelnen Elemente des Strahleraufbaus **16** aus den gleichen Materialien, wie sie im ersten Strahleraufbau **15** beschrieben wurden. Der Reflektor **13** besteht aus einem reflektierenden Material. Als geeignete Reflektoren finden Aluminiumfolien, Spiegelfolien, Glas, Glasgranulate und dergleichen Anwendung.

[0033] Es liegt im Bereich der Erfindung, anstelle einer zweiten Isolierung oder Kaschierung **18** aus Alkydharz oder einem ölhaltigen Lack oder einer Epoxydharzbeschichtung eine zweite Trägerplatte **19** mit entsprechend isolierendem Kleber zu verwenden. Als zweite Trägerplatte kann dann beispielsweise eine genoppte Aluminiumplatte Verwendung finden. In diesem Fall kann auf den Reflektor **13** verzichtet werden.

[0034] Werden nun der erste Strahleraufbau **15** und der zweite Strahleraufbau **16** über die jeweiligen Kontaktierungen **7** an eine elektrische Stromversorgung ange-

schlossen, erfolgt über die beiden Strahlerfolien **8**; **17** eine sehr starke Wärmeabstrahlung in den Zwischenraum **14** und durch den ersten Strahleraufbau **15** hindurch in Richtung Abstrahlöffnung **10**. Da das in diesem Ausführungsbeispiel beschriebene Systemstrahlungselement als äußeren Bestandteil des zweiten Strahleraufbaus **16** einen Reflektor **13** aufweist, erfolgt die Wärmeabstrahlung vorwiegend durch die eine Abstrahlöffnungen **10**. Die Wärmeabstrahlung des ersten und zweiten Strahleraufbaus **15**; **16** führt auch zu einer Eigenerwärmung des gesamten Systemstrahlungselementes. Diese entstehende Wärme wird als Konvektionswärme mit entsprechender Luftzirkulation durch die untere Konvektionsöffnung **12** über die obere Konvektionsöffnung **11** in den zu beheizenden Raum abgegeben.

[0035] Auf den beiden Strahlerfolien **8**; **17** wird Elektroenergie in Strahlungsenergie umgewandelt. Der Vorteil des in diesem Beispiel geschilderten konstruktiven Aufbaus des Systemstrahlungselementes besteht in einer erheblichen Energieeinsparung durch Erhöhung des Wirkungsgrades gegenüber konventionellen elektrischen Heizungen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht einen mobilen und stationären Einsatz. Sie erspart das großflächige Anbringen von Folien auf Decken, Wänden und in Fußböden und nutzt gegenüber großflächigen Folienheizungen insbesondere auch die Wärmeabstrahlung, die bei großflächigen Folienheizungen nicht in den gewünschten Raum, sondern in rückseitige Wände abstrahlt.

Beispiel 2

[0036] Zu dem im Beispiel 1 geschilderten Aufbau eines Systemstrahlungselementes wird nach diesem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, das Gehäuse **1** gemäß der Figur 2a auf der der Abstrahlöffnung **10** entgegengesetzten Innenseite mit einem Reflektor **13** zu versehen. Ein solches Systemstrahlungselement ist ebenfalls - wie im Beispiel 1 beschrieben - für eine vorwiegend in einer Richtung abzugebende Wärmeabstrahlung vorgesehen. Die Wärmequelle **3** besteht aus einem ersten Strahleraufbau **15** und einem spiegelgleich angeordneten weiteren Strahleraufbau **15a**. Die übrige Gestaltung und der Aufbau des Systemstrahlungselementes gleicht im Wesentlichen der Beschreibung nach Beispiel 1.

Beispiel 3

[0037] Zu dem im Beispiel 1 geschilderten Aufbau eines Systemstrahlungselementes wird, wie in Figur 4 dargestellt, nach diesem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, das Gehäuse **1** beidseitig, d. h. in der Vorder- und Rückfront mit Abstrahlöffnungen **10** zu versehen. Ein solches Systemstrahlungselement ist dann für das Aufstellen in einen Raum vorgesehen, in welchem eine Wärmeabstrahlung nach mindestens zwei Seiten gewünscht ist. Ein Reflektor **13** - wie er nach Beispiel 1 in dem zweiten Strahleraufbau **16** angeordnet ist - entfällt nach dieser

Ausführungsform. Statt dessen sind die erste Trägerplatte **6** und/oder die zweite Trägerplatte **19** mit einer Keramikbeschichtung versehen. Wie aus der Figur 4 ersichtlich, ist spiegelgleich zu dem ersten Strahleraufbau **15** ein weiterer Strahleraufbau **15 a** innerhalb der Wärmequelle **3** angeordnet. Die Wärmeabstrahlung erfolgt über die beiden Abstrahlöffnungen **10** großflächig über die längsten Seiten des Gehäuses **1**.

Beispiel 4

[0038] Gemäß dem beschriebenen Aufbau nach Beispiel 1 und Beispiel 3 wird ein Systemstrahlungselement mit einer Wärmeabstrahlung nach mindestens zwei Seiten vorgeschlagen. Ein solches Element ist in Figur 5 dargestellt. Die darin angeordnete Wärmequelle **3** besteht aus einem ersten Strahleraufbau **15** und einem kleineren Strahleraufbau **15b**. Dieser kleinere Strahleraufbau **15b** kann sowohl in seiner vertikalen als auch in seiner horizontalen Ausdehnung ein geringeres Flächenmaß als der Strahleraufbau **15** aufweisen. Es versteht sich dabei von selbst, dass nach dieser Ausführungsform eine unterschiedliche Wärmeabstrahlung erfolgt. Nach dieser Ausführungsform erhitzt sich der kleinere Strahleraufbau **15b** annähernd um das Doppelte gegenüber dem ersten Strahleraufbau **15**. Alternativ kann ein Systemstrahlungselement nach diesem Ausführungsbeispiel auch mit einem Reflektor **13** an dem ersten Strahleraufbau **15** und/oder an dem kleineren Strahleraufbau **15b** versehen werden.

Beispiel 5

[0039] Nach dem in den vorangegangenen Beispielen beschriebenen Prinzip mit einem Folienaufbau von mindestens zwei gegenüber angeordneten Heizfolien ist es denkbar, das erfindungsgemäße Systemstrahlungselement als eine Säulenheizung zu konzipieren. Dazu sind um ein vorhandenes Bauwerk, beispielsweise eine Säule **23**, wie in Figur 6 im schematischen Horizontalschnitt gezeigt, mehrere Einzelsystemstrahlungselemente **22** angeordnet. Diese weisen jeweils in definierter geometrischer Anordnung einen ersten Strahleraufbau **15** und einen weiteren Strahleraufbau **15a** auf. Die Anordnung der Strahleraufbauten **15**; **15a** ist in der Figur 6 spitzwinklig zueinander dargestellt. Andere geometrische Anordnungen sind denkbar und liegen im Bereich der Erfindung. Auch können die beschriebenen Strahleraufbauten **15b** und **16** innerhalb des Einzelsystemstrahlungselementes **22** Anwendung finden.

Beispiel 6

[0040] In der Figur 7 ist vereinfacht eine Teildraufsicht und ein Teilschnitt durch ein Systemstrahlungselement **24** von kubischer Gestalt dargestellt. In Draufsicht ist eine Abstrahlöffnung **10** zu sehen. In dem kubischen Systemstrahlungselement **24** sind an den vier Vertikalseiten je

ein zweiter Strahleraufbau **16** mit Reflektor **13** - wie im Beispiel 1 beschrieben - angeordnet. Diese Art der Raumheizung mit einer Abstrahlung vorwiegend über die Abstrahlöffnung **10** nach oben kann alternativ je nach gewünschtem Verwendungszweck auch mit ersten Strahleraufbauten **15**, also ohne Reflektor **13**, ausgestattet werden, so dass eine vorwiegende Wärmeabstrahlung horizontal erfolgt und nach oben vorwiegend Konvektionswärme in den zu beheizenden Raum abgegeben wird.

[0041] Es ist auch denkbar, innerhalb eines solchen kubischen Systemstrahlungselementes **24** Strahleraufbauten **15** mit Strahleraufbauten **16**, Strahleraufbauten **15a** und kleineren Strahleraufbauten **15b** zu kombinieren. Bei Anwendung von zweiten Strahleraufbauten **16** - wie in der Figur 7 dargestellt - können je nach dem gewünschten Verwendungszweck die Reflektoren **13** außen oder innen angebracht werden.

Beispiel 7

[0042] Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des erfindungsgemäßen Systemstrahlungselementes wird in der Kältetechnik gesehen. Anhand einer einfachen, einstufigen Absorptionsanlage wird in Figur 8 ein Schnitt durch einen Rektifikator **47** mit einer Ummantelung von einem Systemstrahlungselement dargestellt. Im Betrieb eines Kühlsystems werden in bekannter Weise z. B. Wasser und Ammoniak aus einem Reservoir über eine Steuereinrichtung in einen Rektifikator **47** eingespeist und durch Wärmezufuhr zum Sieden gebracht. Der dadurch ausgetriebene NH_3 -Dampf wird im Kondensator niedergeschlagen und die entstehende Flüssigkeit durch Entspannen in einem Verdampfer stark abgekühlt, um den gewünschten Kühleffekt hervorzurufen.

[0043] Der Grundgedanke der erfindungsgemäßen Verwendung des Systemstrahlungselementes in der Kältetechnik besteht darin, dass eine Abstrahlung elektromagnetischer Wellen über einen Strahleraufbau **48** und einen Strahleraufbau **49** auf bzw. um den Rektifikator **47** erfolgt. Dazu ist der Strahleraufbau **48** mit einer äußeren Ummantelung in Form eines Reflektors **50** umgeben. Bei Inbetriebnahme des Systemstrahlungselementes werden die Strahleraufbauten **48** und **49** über die Zuleitungen **51** mit Elektroenergie versorgt, d. h. das Systemstrahlungselement ist aktiviert und die abgestrahlten elektromagnetischen Wellen bringen Wasser und Ammoniak zum Sieden, indem gezielt elektrische Energie eingesetzt wird. Mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der Bedarf an Elektroenergie wesentlich gesenkt werden.

Beispiel 8

[0044] Mit einem Schichtaufbau, wie schon beschriebenen, zeigt Figur 9 ein plankonkaves Grundelement einer Wärmequelle für ein Systemstrahlungselement im Vertikalschnitt. An Halterungen **44** ist ein Rahmen **35**

befestigt und dieser Rahmen **35** nimmt, wie in den vorangegangenen Beispielen, Strahleraufbauten **33b**; **33c** vom Typ des Strahleraufbaus **15** auf. Während der Strahleraufbau **33b** planflächig im Rahmen **35** angeordnet ist, ist der Strahleraufbau **33c** konkav im Rahmen **35** angeordnet. Die Strahleraufbauten **33b**; **33c** sind wiederum beabstandet am Rahmen **35** arretiert, so dass ein Zwischenraum **52** entsteht. Auf der dem Zwischenraum **52** abgewandten Seite - also auf der Rückseite des Strahleraufbaus **33b** - ist am Rahmen **35** oder an einem Gehäuse ein Reflektor **53** angeordnet.

[0045] Die Wärmeabstrahlung erfolgt demzufolge - wie aus Figur 9 ersichtlich - vorwiegend in Pfeilrichtung. Eine derartige Vorrichtung findet zur kleinflächigen Bestrahlung von Flächen und Gegenständen, wie zum Beispiel zum Auftauen gefrorener Wasserleitungen oder gefrorener Bodenschichten, Anwendung. Dazu wird eine derartige Wärmequelle - wie in den vorangegangenen Beispielen bereits beschrieben - über die Halterungen **44** mit einer Stromversorgung verbunden und in einem Gehäuse zu einem Systemstrahlungselement installiert.

Beispiel 9

[0046] In Figur 10 sind kreuzförmig angeordnete Grundelemente eines Systemstrahlungselementes im Horizontalschnitt dargestellt. Die kreuzförmig angeordneten Grundelemente bzw. Wärmequellen bestehen aus Strahleraufbauten **33** vom Typ **15**, können aber auch je nach gewünschtem Verwendungszweck Strahleraufbauten **16** mit einem Reflektor aufnehmen. Diese Anwendungsform findet vordergründig Verwendung als Raumheizelement, wobei aus dem Gehäuse **54** in Abstrahlrichtung von den Strahleraufbauten **33** Strahlungswärme in den umgebenden Raum über entsprechende Öffnungen im Gehäuse **54** und über obere Öffnungen im Gehäuse **54** Konvektionswärme in den Umgebungsraum abgegeben wird.

Beispiel 10

[0047] Es ist bekannt, dass vereisungsgefährdete Fronten an Vorflügeln und Tragflächen und anderen Strukturen von Flugzeugen mit unterschiedlichsten Vorrichtungen und Verfahren vor einer Eisbildung bewahrt werden bzw. schon gebildete Eisflächen entfernt werden können. Im Nachfolgenden soll anhand der Figuren 11 und 12 der Einsatz des erfindungsgemäßen Systemstrahlungselementes im Bereich der Vorderkante einer Tragfläche erläutert werden.

[0048] In den Figuren 11 und 12 ist jeweils ein Teilschnitt durch den vorderen Bereich einer Flugzeugtragfläche dargestellt. In der Figur 11 ist im vorderen Bereich einer Tragfläche eine plankonvexe Wärmequelle mit Reflektor als ein Systemstrahlungselement und in der Figur 12 ist eine zylinderförmige Wärmequelle mit Reflektor als ein Systemstrahlungselement angeordnet.

[0049] Im Beispiel 1 wurde anhand zweier Gestal-

tungsvarianten von Wärmequellen der Aufbau einer Wärmequelle mit und ohne Reflektor erläutert. Überträgt man entsprechend modifiziert diesen Schichtaufbau auf die Figur 11, so entspricht der Strahleraufbau **55** dem Strahleraufbau **15** aus dem Beispiel 1 und der Strahleraufbau **56** dem Strahleraufbau **16** aus Beispiel 1, wobei der Reflektor **57** unmittelbar mit dem Strahleraufbau **56** verbunden ist oder separat in Verbindung mit der Tragflächenkonstruktion angeordnet sein kann. Die Wärmeabstrahlung erfolgt, wie aus Figur 11 ersichtlich, in die besonders vereisungsgefährdeten Frontabschnitte der Hohl- bzw. Schalenkörperkonstruktionen einer Tragfläche.

[0050] Eine andere Ausführungsform sieht eine zylinderförmige Wärmequelle vor. Hier sind zylinderförmig ineinander geschobene Strahleraufbauten **58**; **59** angeordnet. Die Strahleraufbauten **58**; **59** entsprechen dem Strahleraufbau **15** aus dem Beispiel 1. Die wärmeabstrahlenden Folien können wahlweise im äußeren oder inneren Bereich der jeweiligen zylinderförmigen Strahleraufbauten **58**; **59** angeordnet sein, so dass eine Wärmestrahlung mit unterschiedlicher Intensität erfolgen kann. Der Reflektor **60** verhindert eine Wärmeabstrahlung in die Tragflächenkonstruktion und bewirkt damit eine höhere Konzentration der Wärmestrahlung in die besonders vereisungsgefährdeten Fronten.

[0051] Es liegt im Bereich der Erfindung, anstelle einer wie in Figur 11 dargestellten plankonvexen Wärmequelle oder der in Figur 12 zylinderförmigen Wärmequelle auch Flachelemente zu verwenden, wie sie in den vorangegangenen Beispielen beschrieben wurden. Eine Kombination verschieden gestalteter geometrischer Formen der Strahleraufbauten oder Wärmequellen zu einem Systemstrahlungselement ist insbesondere für den Flugzeugeinsatz von Vorteil, weil der Schalenkörper einer Tragfläche oder eines Vorflügels nur einen sehr geringen Platz für die zusätzliche Anbringung von Systemstrahlungselementen zulässt. Außerdem sind die einzelnen Außenstrukturen unterschiedlich vereisungsgefährdet.

Patentansprüche

1. Systemstrahlungselement mit von einem Rahmen gehaltenen oder in einem Gehäuse (1, 45, 54) und/oder an einer Tragkonstruktion angeordneten isolierenden Schichten oder Substraten, mit wärmestrahlenden Folien und an diesen angeordneten elektrischen Zuleitungen,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens eine wärmeabstrahlende Folie (8 oder 17) in einem Strahleraufbau (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) integriert ist, dass die wärmeabstrahlenden Folien (8 oder 17) mit mindestens einem ersten und einem zweiten Strahleraufbau (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) mit einem Teil ihres wärmestrahlenden Bereichs gegenüberliegen und dass die

- Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) mit ihren gegenüberliegenden wärmeabstrahlenden Folien (8, 17) eine Wärmequelle für die Abgabe von Strahlungs- und/oder Konvektionswärme bilden.
2. Systemstrahlungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum (14) zwischen dem ersten und zweiten Strahleraufbau (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) ein geschlossener Raum ist, der von der ersten Strahlerfolie (8) und der zweiten Strahlerfolie (17) sowie den am Rahmen (2) angeordneten Abstandshaltern gebildet wird.
 3. Systemstrahlungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei ganz oder teilweise gegenüberliegend in einem Abstand von mindestens 3 mm oder in einem größeren, aber jeweils durch drei teilbaren Abstand angeordnete, wärmeabstrahlende Folien (8 und 17) eine Wärmequelle bilden und diese vorwiegend Strahlungswärme abgibt.
 4. Systemstrahlungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Strahleraufbau (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) aus einer Trägerplatte (6), einer Isolierung oder Kaschierung (9) und einer ersten Strahlerfolie (8) als wärmeabstrahlende Folie und ein zweiten Strahleraufbau (16, 33b, 48, 56, 58) aus einer Strahlerfolie (17) als wärmeabstrahlende Folie, einer Isolierung oder Kaschierung (18), einer Trägerplatte (19) und einem Reflektor (13, 50, 53, 57, 60) besteht.
 5. Systemstrahlungselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Strahleraufbau (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und der zweite Strahleraufbau (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung und/oder Geometrie gleich groß dimensioniert sind.
 6. Systemstrahlungselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeabstrahlende Folie (8) des ersten Strahleraufbaus (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) eine unterschiedliche Leistungsaufnahme für Elektroenergie und/oder im Betrieb eine unterschiedliche Oberflächentemperatur aufweist als die wärmeabstrahlende Folie (17) des zweiten Strahleraufbaus (16, 33b, 48, 56, 58).
 7. Systemstrahlungselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander parallel und definiert beabstandet angeordnet sind.
 8. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander zylinderförmig ineinanderliegend und definiert beabstandet angeordnet sind.
 9. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander plan und konkav gegenüberliegend und definiert beabstandet angeordnet sind.
 10. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander plan und konvex gegenüberliegend und definiert beabstandet angeordnet sind.
 11. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander konvex oder zueinander konkav gegenüberliegend und definiert beabstandet angeordnet sind.
 12. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander konkav/konvex oder konvex/konkav gegenüberliegend und definiert beabstandet angeordnet sind.
 13. Systemstrahlungselement nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahleraufbauten (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) und die Strahleraufbauten (16, 33b, 48, 56, 58) in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zueinander kreuzförmig oder zueinander diagonal und definiert beabstandet angeordnet sind.

14. Verwendung des Systemstrahlungselementes nach der in Anspruch 1 offenbarten Art in einem Gehäuse (45; 54) als Raumheizung für die private und gewerbliche Nutzung.
15. Verwendung des Systemstrahlungselementes nach der in Anspruch 1 offenbarten Art zur Erwärmung von festen, flüssigen und gasförmigen Körpern bzw. Medien.
16. Verwendung des Systemstrahlungselementes nach der in Anspruch 1 offenbarten Art zum Auftauen gefrorener Stoffe und Medien und/oder Trocknen von Stoffen und Medien.
17. Verwendung des Systemstrahlungselementes nach der in Anspruch 1 offenbarten Art zur Eisfreihaltung von Strukturen, Konstruktionen und Oberflächen, vorzugsweise von vereisungsgefährdeten Oberflächen von Flugzeugen.

Claims

1. A radiant heating system with insulating layers or substrates arranged in a housing (1, 45, 54) and/or on a load-bearing construction with heat radiating foils and electric feed lines arranged on these, **characterized in that** at least one heat radiating foil (8 or 17) is integrated in a radiator structure (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) and that the heat radiating foils (8 or 17) with at least one first and one second radiator structure (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) lie opposite with a part of their heat radiating area, and that the radiator structures (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) with their opposite heat radiating foils (8, 17) form a heat source for the emission of radiation and/or convection heat.
2. A radiant heating system according to claim 1, **characterized in that** the interim space (14) between the first and the second radiator structure (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) is a closed area which is formed by the first radiator foil (8) and the second radiator foil (17) and the spacers arranged on the frame (2).
3. A radiant heating system according to claim 1, **characterized in that** At least two heat radiating foils (8 and 17) which are wholly or partially arranged opposite at a distance of at least 3mm or at a greater distance which is however divisible by three form a heat source, and that this heat source emits primarily radiation heat.
4. A radiant heating system according to claim 1, **characterized in that** a first radiator structure (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) consists of a supporting plate (6), an insulation or lamination (9), and a first radiator foil (8) as a heat radiating foil, and a second radiator structure (16, 33b, 48, 56, 58) consists of a radiator foil (17) as a heat radiating foil, an insulation or lamination (18), a supporting plate (19) and a reflector (13, 50, 53, 57, 60).
5. A radiant heating system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the first radiator structure (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the second radiator structure (16, 33b, 48, 56, 58) have the same dimensions in terms of their surface expansion and/or their geometry.
6. A radiant heating system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the heat radiating foil (8) of first radiator structure (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) has a different power consumption for electric energy and/or during operation, a different surface temperature, than the heat radiating foil (17) of the second radiator structure (16, 33b, 48, 56, 58).
7. A radiant heating system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged in parallel to each other in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.
8. A radiant heating system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged so that they lie cylindrically inside each other in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.
9. A radiant heating system according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged facing opposite each other in a planar and concave manner in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.
10. A radiant heating system according to any one of the preceding claims,

characterized in that

the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged facing opposite each other in a planar and convex manner in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.

11. A radiant heating system according to any one of the preceding claims,

characterized in that

the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged facing opposite each other in either a convex or a concave manner in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.

12. A radiant heating system according to any one of the preceding claims,

characterized in that

the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged facing opposite each other in either a concave/convex or a convex/concave manner in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.

13. A radiant heating system according to any one of the preceding claims,

characterized in that

the radiator structures (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) and the radiator structures (16, 33b, 48, 56, 58) are arranged facing each other in either a crosswise or a diagonal manner in their surface expansion, and are at a defined distance from each other.

14. The use of a radiant heating system according to the type disclosed in claim 1 in a housing (45, 54) as room heating for private and commercial use.

15. The use of a radiant heating system according to the type disclosed in claim 1 for heating solid, fluid or gaseous bodies or media.

16. The use of a radiant heating system according to the type disclosed in claim 1 for the de-frosting of frozen substances and media and/or the drying of substances and media.

17. The use of a radiant heating system according to the type disclosed in claim 1 for the ice-free maintenance of structures, constructions and surfaces, preferably of the surfaces of aeroplanes which are at risk of becoming iced.

Revendications

1. Système de chauffage par rayonnement, avec des

couches ou substrats isolant(e)s retenu(e)s par un cadre ou disposé(e)s dans un carter (1, 45, 54) et/ou sur une construction porteuse, avec des feuilles rayonnant la chaleur et des lignes d'alimentation électriques disposées sur celles-ci,

caractérisé en ce que

au moins une feuille rayonnant la chaleur (8 ou 17) est intégrée dans une structure de radiateur (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59), **en ce que** les feuilles rayonnant la chaleur (8 ou 17) avec au moins une première et une deuxième structure de radiateur (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) sont opposées à une partie de leur zone rayonnant la chaleur, et **en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) avec leurs feuilles rayonnant la chaleur (8 ou 17) opposées forment une source de chaleur pour la distribution de chaleur par rayonnement et/ou par convection.

2. Système de chauffage par rayonnement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'espace intermédiaire (14) entre la première et la deuxième structure de radiateur (15, 15a, 15b, 16, 33, 33a, 33b, 33c, 48, 49, 55, 56, 58, 59) est un espace fermé qui est formé par la première feuille de radiateur (8) et la deuxième feuille de radiateur (17), ainsi que par les entretoises disposées sur le cadre (2).

3. Système de chauffage par rayonnement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

au moins deux feuilles rayonnant la chaleur (8 ou 17), opposées totalement ou partiellement avec un écart d'au moins 3 mm ou disposées avec un écart plus grand, mais respectivement divisible en trois, forment une source de chaleur, et **en ce que** celle-ci délivre principalement de la chaleur par rayonnement.

4. Système de chauffage par rayonnement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

une première structure de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) se compose d'une plaque support (6), d'une isolation ou d'un doublage (9) et d'une première feuille de radiateur (8) en tant que feuille rayonnant la chaleur, et une deuxième structure de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) se compose d'une feuille de radiateur (17) en tant que feuille rayonnant la chaleur, d'une isolation ou d'un doublage (18), d'une plaque support (19) et d'un réflecteur (13, 50, 53, 57, 60).

5. Système de chauffage par rayonnement selon une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la première structure de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et la deuxième structure de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont dimensionnées de façon égale quant à leur étendue en surface et/ou quant à la géométrie.

6. Système de chauffage par rayonnement selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la feuille rayonnant la chaleur (8) de la première structure de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) présente une puissance absorbée pour l'énergie électrique et/ou une température superficielle pendant le fonctionnement qui est différente de celle de la feuille rayonnant la chaleur (17) de la deuxième structure de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58).
7. Système de chauffage par rayonnement selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon parallèle l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
8. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon incidente cylindrique l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
9. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon opposée plane et concave l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
10. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon opposée plane et convexe l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
11. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures

de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon opposée convexe l'une par rapport à l'autre ou concave l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.

- 5
12. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées de façon opposée concave/convexe ou convexe/concave l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
- 10
13. Système de chauffage par rayonnement selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures de radiateur (15, 15a, 15b, 33, 33c, 49, 55, 59) et les structures de radiateur (16, 33b, 48, 56, 58) sont disposées en croix l'une par rapport à l'autre ou en diagonale l'une par rapport à l'autre quant à leur étendue en surface et avec un écart défini entre elles.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
14. Utilisation du système de chauffage par rayonnement selon la technique décrite dans la revendication 1 dans un carter (45, 54) en tant que chauffage de local pour l'utilisation privée ou professionnelle.
15. Utilisation du système de chauffage par rayonnement selon la technique décrite dans la revendication 1 pour le chauffage de corps ou milieux solides, liquides et gazeux.
16. Utilisation du système de chauffage par rayonnement selon la technique décrite dans la revendication 1 pour dégeler des matières et milieux gelés et/ou pour sécher des matières et milieux.
17. Utilisation du système de chauffage par rayonnement selon la technique décrite dans la revendication 1 pour maintenir à l'abri de la glace des structures, des constructions et des surfaces, de préférence de surfaces d'avions menacées par le givrage.

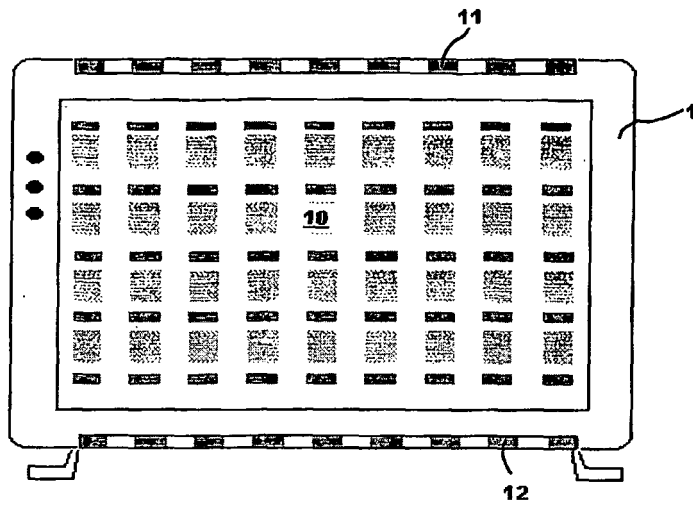


Fig. 1

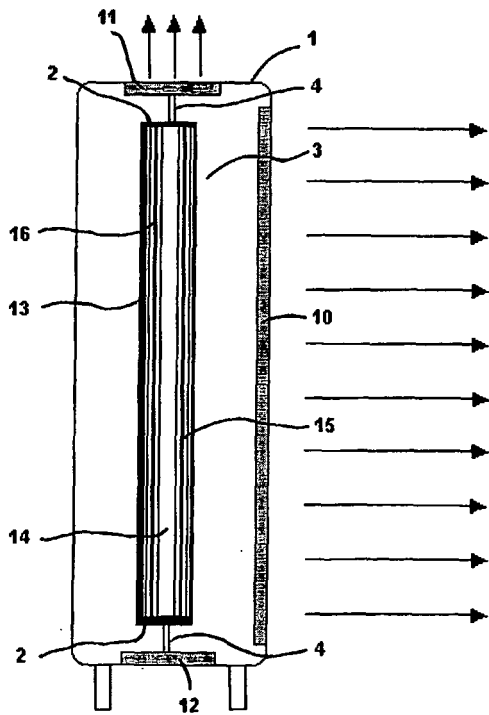


Fig. 2

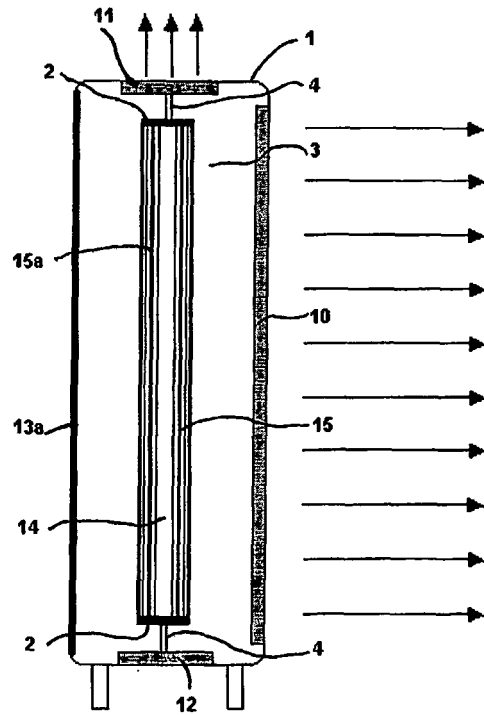


Fig. 2a

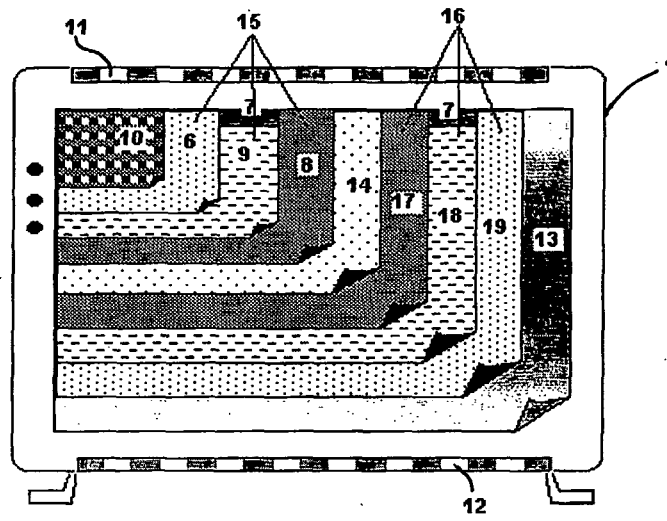


Fig. 3

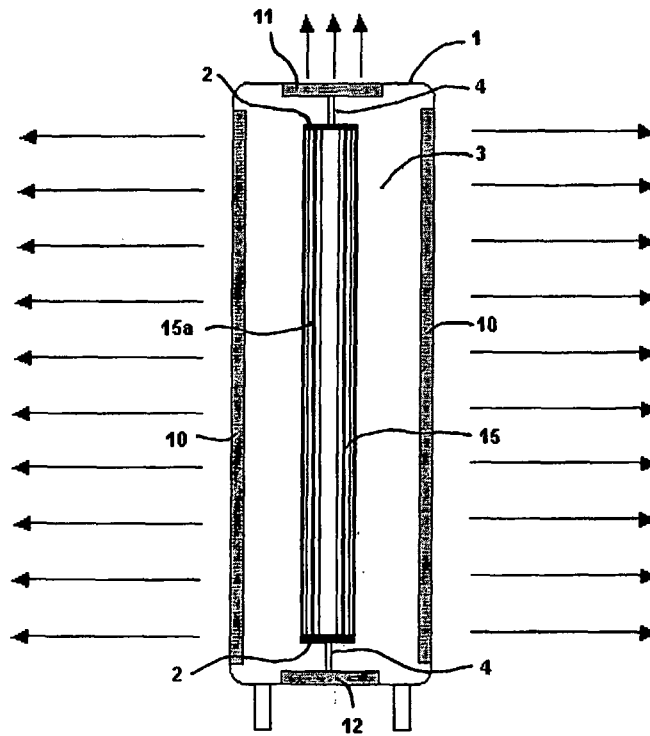


Fig. 4

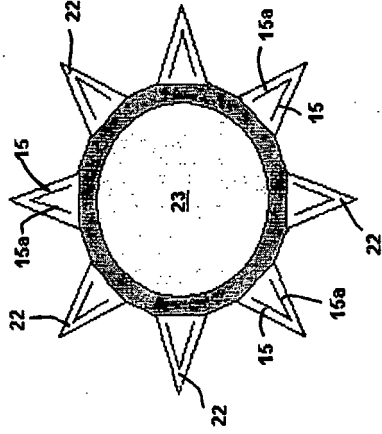


Fig. 6

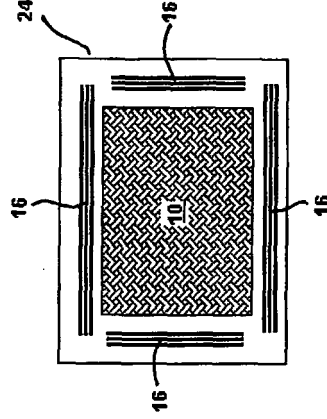


Fig. 7

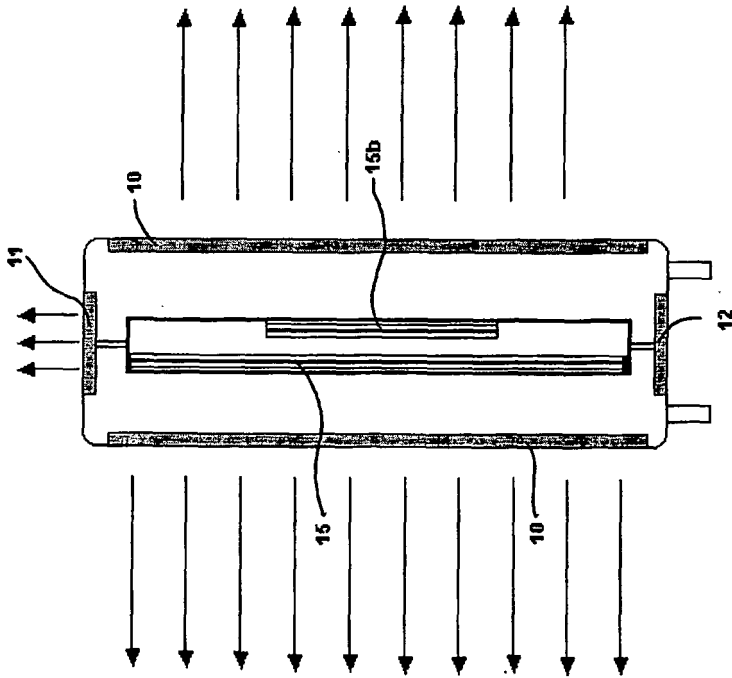


Fig. 5

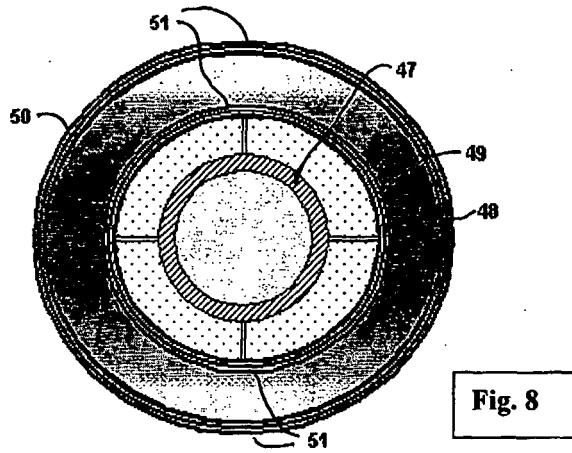


Fig. 8

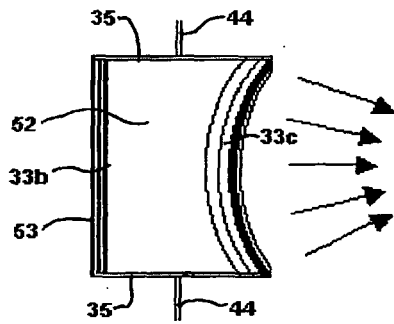


Fig. 9

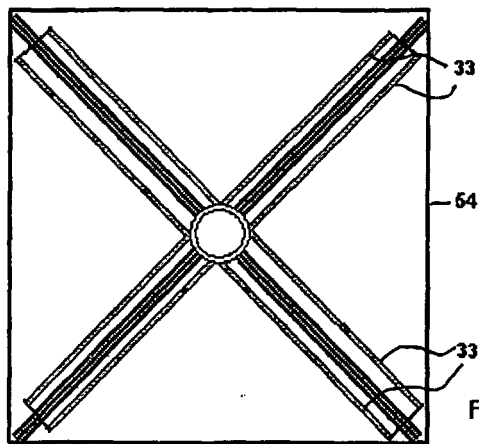


Fig. 10

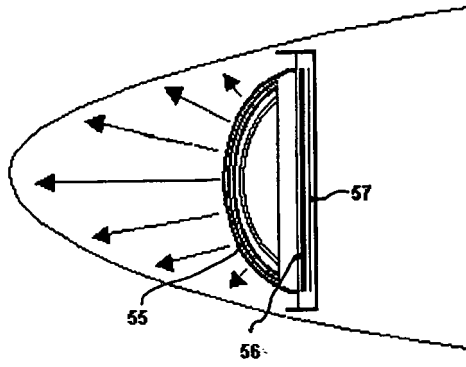


Fig. 11

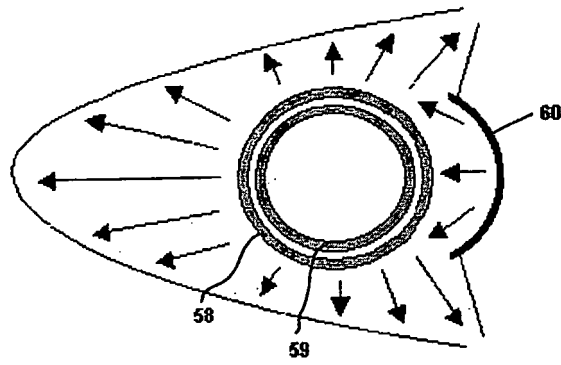


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4430582 C2 [0002]
- US 4434345 A [0003]
- US 4590348 A [0004]
- US 4469936 A [0005]
- US 20030116559 A1 [0006]