



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.01.2003 Patentblatt 2003/02**

(51) Int Cl.7: **H05B 3/26, H05B 3/00**

(21) Anmeldenummer: **02013857.4**

(22) Anmeldetag: **22.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **Steinmetz, Manfred**  
**21220 Seevetal (DE)**

(72) Erfinder: **Steinmetz, Manfred**  
**21220 Seevetal (DE)**

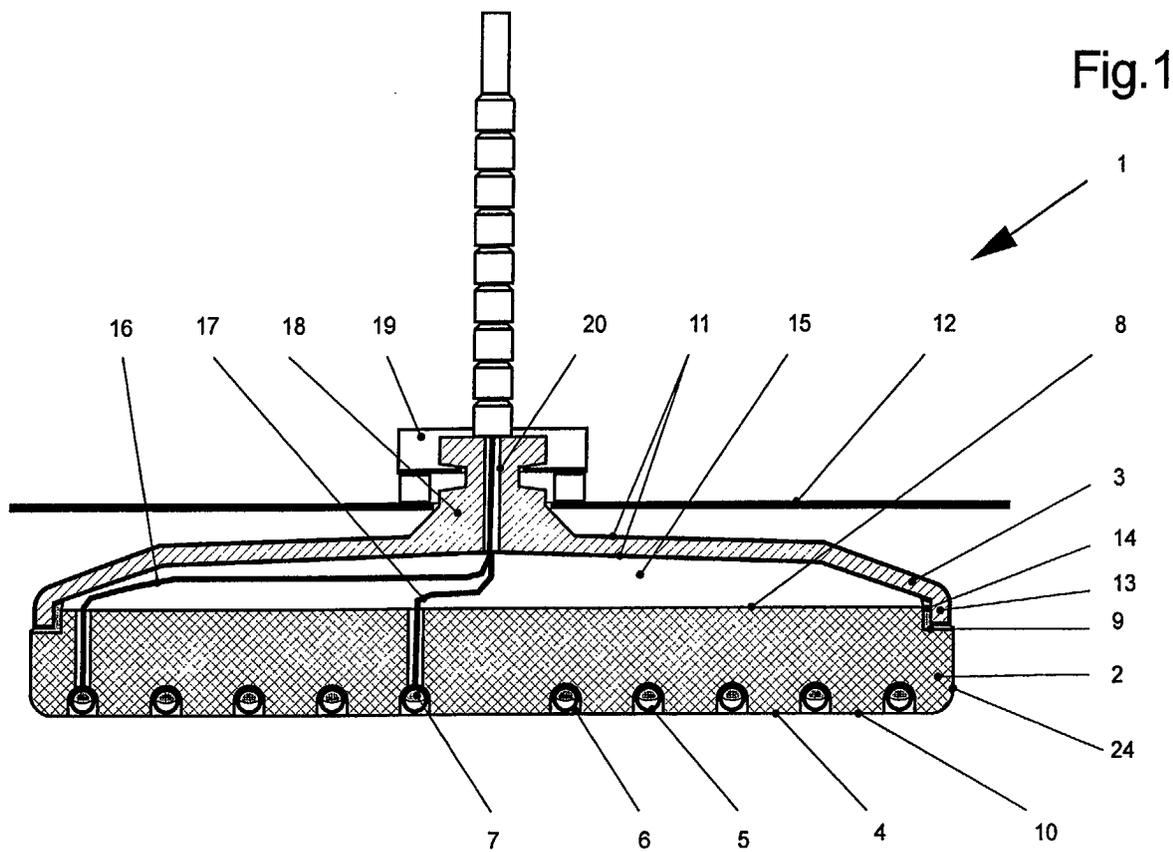
(30) Priorität: **04.07.2001 DE 10132414**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Rehberg + Hüppe**  
**Postfach 31 62**  
**37021 Göttingen (DE)**

(54) **Elektrisch betreibbarer, flächiger Infrarotstrahler**

(57) Ein elektrisch betreibbarer, flächiger Infrarotstrahler (1) weist einen Grundkörper (2) aus einem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit auf, der auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehr-

ten Seite (4) eine Heizwendel (5) trägt. Der Infrarotstrahler (1) weist ein Befestigungsteil (3) aus keramischem Material auf, das mit der dem zu bestrahlenden Gut abgekehrten Seite (8) des Grundkörpers (2) verbunden ist.



**Fig.1**

**EP 1 274 281 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen elektrisch betreibbaren, flächigen Infrarotstrahler, mit einem Grundkörper aus einem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit, der auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite eine Heizwendel trägt. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf solche Infrarotstrahler, die an einem Montageblech befestigt werden und eine Strahlungsanlage bilden.

**[0002]** Die US 4,091,355 zeigt einen elektrisch betreibbaren flächigen Infrarotstrahler, der einen Grundkörper aus elektrisch isolierendem Material geringer thermischer Leitfähigkeit und geringer Dichte besitzt. Der Grundkörper besteht typischerweise aus einem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit und kann aus Aluminiumsilikatfasern bestehen. Der Strahler weist auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Oberfläche eine beispielsweise mäanderförmig angeordnete Heizwendel auf, die am Grundkörper verankert ist. Zur Befestigung der Heizwendel werden in den Grundkörper eine oder mehrere Nuten eingeformt. Die Nuten werden mit einem vorzugsweise keramischen Material, wie beispielsweise Aluminiumoxid, ausgefüllt. Dieses keramische Material besitzt eine hohe Dichte, eine hohe thermische Leitfähigkeit sowie darüber hinaus elektrisch isolierende Eigenschaften. Die Heizwendel wird in diesem keramischen Material so gehalten, dass ihre Windungen etwa über ein Viertel bis zur Hälfte des Umfangs in das keramische Material eingebettet sind, während der Rest des Umfangs der Windungen freistehend angeordnet sind. Die im Grundkörper gebildeten Nuten besitzen eine Breite, die etwas geringer als der Durchmesser der Heizwendel ausgebildet ist.

**[0003]** Die US 4,207,672 zeigt ein Verfahren zur Befestigung von Heizwendeln an Wandungen von Öfen. Die Ofenwandung besteht aus Keramikfasern. Die Heizwendel soll dabei so angebracht werden, dass ein beachtlicher Teil der Wendel nicht von einem Material abgedeckt wird, sondern frei bleibt. Zu diesem Zweck werden Nuten in der Ofenwandung eingearbeitet, die mit einem keramischen Faserzement ganz oder teilweise ausgefüllt werden. Dieser Faserzement kann aus einer Mischung aus kurzen Aluminiumsilikatfasern in wässriger Lösung eines anorganischen Oxides, z. B. koloidalem Siliziumoxid, bestehen. Bei der Einbettung der Heizwendel ganz oder teilweise in der Nut wird die Heizwendel von dem keramischen Faserzementmaterial gehalten.

**[0004]** Die US 3,500,444 zeigt eine elektrische Heizvorrichtung in Verbindung mit einer Kochfläche, die im Haushalt oder kommerziell nutzbar ist. Die Kochfläche weist einen isolierenden Grundkörper auf, der aus anorganischen Fasern in einem Filtergieß-Formgebungsprozess so erzeugt wird, dass er die Windungen einer Heizwendel sicher und im wesentlichen ganz umschließt, und zwar mit Ausnahme eines kleinen Bereiches

der Heizwendeln, die im Bereich der Oberfläche des Grundkörpers frei bleibt. Wesentlich ist dabei, dass die Heizwendel durch lippenförmige Bereiche des gegossenen Fasermaterials gehalten wird. Die Oberfläche der Kochplatte wird mit einer wärmedurchlässigen und flüssigkeitsdichten Deckplatte abgedeckt, die vorzugsweise durch mechanische Mittel an der Kochplatte befestigt wird. Die Deckplatte kann aus Glas bestehen. Zwischen der Oberfläche des Grundkörpers aus dem Fasermaterial und der Deckschicht kann zusätzlich eine Schicht aus elektrisch isolierenden anorganischen Fasern eingeschlossen sein, so dass die Heizwendel elektrisch besser isoliert ist. Um die Oberfläche des Grundkörpers aus dem anorganischen Fasermaterial zu schützen und/oder seine Festigkeit anzuheben, kann die Oberfläche des Grundkörpers oder der gesamte Grundkörper mit einem Härtemittel imprägniert werden. Als Härtemittel kommen Natriumsilikat, koloidales Siliziumoxid, koloidales Aluminiumoxid, Aluminiumphosphat, Zirkonumpyrophosphat oder Ähnliche in Frage.

**[0005]** Aus der GB 2 197 169 A ist ein Strahler einer elektrischen Kocheinrichtung oder einer entsprechenden Anwendung bekannt, der ein schalenförmiges Befestigungsteil aus tiefgezogenem Metallblech besitzt. In das tiefgezogene Befestigungsteil wird keramisches Fasermaterial eingegossen und zu einem Grundkörper verdichtet. Im Randbereich werden Umfangswände aus Fasermaterial angebracht. Der Grundkörper aus dem keramischen Fasermaterial wird auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite mit einer Heizwendel versehen. Zu diesem Zweck werden einerseits Stifte in das keramische Material eingebracht, die ebenfalls aus keramischem Material oder auch aus Stahl bestehen können. Die Heizwendel wird mit Hilfe der Stifte sowie eines Klebers in eine Nut eingeklebt. Der Grundkörper aus dem Fasermaterial und das Befestigungsteil aus Metall weisen sehr unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, die aber bei liegender Anordnung von untergeordneter Bedeutung sind. Beim Betrieb heizt sich auch das Befestigungsteil aus Metall entsprechend auf.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Infrarotstrahler der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, der für insbesondere industrielle Anwendungen auch in hängender Befestigung einsetzbar ist, eine besonders schnelle Aufheizung und Abkühlung erlaubt, eine geringe aufzuheizende Masse besitzt und darüberhinaus eine einfache und kostengünstige Fertigung gestattet.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird dies bei einem Infrarotstrahler der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, dass der Infrarotstrahler ein Befestigungsteil aus keramischem Material aufweist, das mit der dem zu bestrahlenden Gut abgekehrten Seite des Grundkörpers verbunden ist.

**[0008]** Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, das den Grundkörper des Infrarotstrahlers aufnehmende Befestigungsteil nicht mehr aus Metall, sondern aus

keramischem Material auszubilden. Es werden dabei keramische Materialien eingesetzt, wie sie auch sonst beispielsweise bei einstückigen keramischen Strahlern bekannt sind. Dieses keramische Material weist eine hinreichende mechanische Festigkeit auf, so dass das Befestigungsteil ähnliche Eigenschaften bereitstellt, wie sie typischerweise von metallischen Gehäusen erbracht werden. Das keramische Befestigungsteil erlaubt insbesondere die hängende Befestigung der Infrarotstrahler, sei es an einer Deckenkonstruktion oder einer vertikalen Wandfläche. Grundkörper und Befestigungsteil stellen ein fast identisches Ausdehnungsverhalten zur Verfügung. Dies verhindert das Auftreten starker mechanischer Spannungen zwischen dem Befestigungsteil und dem Grundkörper, wenn beide Teile im Betrieb warm werden. Andererseits besitzen beide Teile eine relativ geringe Masse, so dass die kapazitive Wärmespeicherung gering ist und nach dem Ausschalten des Strahlers eine rasche Abkühlung eintritt. Ein weiterer Vorteil des Befestigungsteils aus keramischem Material im Vergleich zu einem Metallgehäuse besteht in dem elektrischen Isolationsverhalten. Die spannungsführenden Anschlussdrähte für den elektrischen Betrieb der Heizwendel müssen nicht gesondert isoliert werden. Keramische Durchführungen, wie sie bei Metallgehäusen unerlässlich sind, entfallen. Auch die hohe thermische Stabilität des Befestigungsteils aus dem keramischen Material ist in infrarotbeheizten Öfen von positiver Bedeutung. Metallische Gehäuse beginnen schon bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen zu verzundern. Der Zunder löst sich bei wechselnder Temperaturbelastung meist ab. Das kann bei empfindlichen Produkten zu Schäden führen, wenn die Infrarotstrahler über dem Erwärmungsgut angeordnet sind. Ebenfalls positiv bei keramischen Befestigungsteilen ist ihre niedrige Wärmeleitfähigkeit. Metallische Gehäuse, die üblicherweise den Grundkörper aus keramischem Fasermaterial seitlich, hinten und teilweise vorn umschließen, leiten eine Menge Wärme in die Konstruktion der Anlagen ab und erfordern deshalb hochwertige und teure Verdrahtungs- und Tragekonstruktionen. Der neue Infrarotstrahler besitzt den weiteren Vorteil, dass materialbedingt eine Anpassbarkeit auch an schwierige Konturen möglich ist. Sowohl der Grundkörper wie auch das keramische Befestigungsteil können ohne weiteres im Gießverfahren separat hergestellt und aufeinander abgestimmt werden. Der neue Infrarotstrahler weist, obwohl er zweiteilig ausgebildet ist, eine ähnliche Gestalt auf, wie sie bei einteiligen Infrarotstrahlern bekannt ist, die als Formkörper aus keramischem Material gegossen werden. Die neuen Infrarotstrahler sind daher mit vorhandenen keramischen Infrarotstrahlern kompatibel, so dass vorteilhaft die Möglichkeit besteht, vorhandene Anlagen umzurüsten und diese somit präziser und schneller steuern zu können.

**[0009]** Das Befestigungsteil kann als schalenförmiger Hohlkörper ausgebildet sein. Diese Gestaltung ermöglicht eine gute Abstimmung auf die Gestalt des Grund-

körpers. Die Abstimmung kann so getroffen sein, dass in zusammengefügt Zustand zwischen der Rückseite des Grundkörpers und der Vorderseite des Befestigungsteils ein Hohlraum entsteht, der nicht nur eine zusätzlich isolierende Wirkung hat, sondern auch zur einfachen Unterbringung der elektrischen Anschlussdrähte für die Heizwendel dienen kann. Die äußere Gestaltung kann ohne weiteres so aufeinander abgestimmt werden, dass insgesamt ein kompakter Infrarotstrahler mit einem hinsichtlich des Grundkörpers und des Befestigungsteils übereinstimmenden Umriss entsteht. Dieser Umriss kann dem Umriss bekannter Infrarotstrahler entsprechen, so dass eine entsprechende Austauschbarkeit gegeben ist.

**[0010]** Um die mechanische Belastbarkeit des Befestigungsteils zu steigern und gleichzeitig eine verringerte Feuchtigkeitsaufnahme sowie eine geringere Schmutzanfälligkeit zu erreichen, kann das Befestigungsteil zumindest auf seiner dem Grundkörper abgekehrten Seite eine Glasur aufweisen. Zusätzlich ist es zur Minimierung der Abstrahlung nach rückwärts sinnvoll, das Befestigungsteil auf der dem Grundkörper abgekehrten Seite mit einer Metallschicht zu versehen. Die Metallschicht kann aus Gold, Platin oder einem anderen, bei den auftretenden Betriebstemperaturen nicht oxidierenden Metall bestehen.

**[0011]** Besonders sinnvoll ist es, wenn das Befestigungsteil durch einen hitzebeständigen keramischen Kleber mit dem Grundkörper verbunden ist. Der keramische Kleber kann auch keramisches Fasermaterial enthalten. Damit besitzt der Kleber auch ein an das keramische Material des Befestigungsteils und das Fasermaterial des Grundkörpers angeglichenes Ausdehnungsverhalten, welches eine sichere und dauerhafte Verbindung zwischen Befestigungsteil und Grundkörper ermöglicht, und zwar auch dann, wenn ein solcher keramischer Infrarotstrahler entsprechend oft und häufig ausund eingeschaltet wird.

**[0012]** Es besteht die Möglichkeit, dass das Befestigungsteil mit dem Grundkörper unter Bildung eines Hohlraumes verbunden ist. Diese Gestaltung ermöglicht es, zur Formgebung des Grundkörpers aus dem Fasermaterial einen plattenförmigen Ausgangswerkstoff einzusetzen, dessen Umriss in einfacher Weise an die Größe des jeweiligen Infrarotstrahlers und die Verbindungsmöglichkeit mit dem Befestigungsteil abgestimmt werden kann. Der gebildete Hohlraum ist auch nutzbar zur Unterbringung der elektrischen Anschlussdrähte für die Heizwendel.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Befestigungsteil auf seiner dem Grundkörper zugekehrten Seite einen vorstehenden umlaufenden Rand und auf seiner dem Grundkörper abgekehrten Seite einen abstehenden Sockel zur Befestigung des Infrarotstrahlers mittels einer Befestigungsgarnitur auf. Der umlaufende Rand gibt dem Grundkörper aus dem Fasermaterial Halt und erfüllt ansonsten gehäusesseitige Funktionen zum Schutz des Infrarotstrahlers. Der zur

Befestigung des Strahlers dienende Sockel kann einstückig mit dem Befestigungsteil hergestellt und ausgeformt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Grundkörper eine umlaufende Vertiefung aufweist, in die der vorstehende umlaufende Rand des Befestigungsteils eingreift und eingeklebt ist. Diese umlaufende Vertiefung kann beispielsweise im rückwärtigen Eckbereich des Grundkörpers vorgesehen sein, so dass eine L-förmige Klebeverbindung entsteht, die sich über eine vorteilhaft große Fläche erstreckt. Es ist aber auch möglich, die Klebeverbindung an anderer Stelle vorzusehen.

**[0014]** Die Gestaltung des Grundkörpers auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite und insbesondere die Anbringung der Heizwendel lässt verschiedene Möglichkeiten zu. Vorteilhaft ist es, wenn der Grundkörper aus dem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite eine Nut aufweist, in deren Grund die Heizwendel mit einem keramischen Kleber verankert ist. Die Breite der Nut ist dabei vorteilhaft auf den Durchmesser der Heizwendel abgestimmt, ebenso die Tiefe der Nut. Zur Verbindung der Heizwendel mit dem Grundkörper in der dafür vorgesehenen Nut kann ebenfalls ein keramischer Kleber eingesetzt werden, beispielsweise der keramische Kleber, der auch zur Verbindung zwischen Grundkörper und Befestigungsteil dient. Ein solcher Kleber wird in einer solchen Menge am Grund der Nut angebracht, dass die Heizwendel nach dem Eindrücken auf einem Teil ihres Umfangs in den Kleber eingebettet ist. Die Heizwendel kann in der Nut des Grundkörpers flächenbündig verankert sein. Damit ist die Heizwendel zur Oberfläche des Grundkörpers zurückversetzt geschützt untergebracht, so dass die Gefahr der Beschädigung der Heizwendel weitgehend beseitigt ist. Dennoch bleibt der wesentliche Teil der Heizwendel, der dem zu bestrahlenden Gut zugekehrt ist, frei, was für eine schnelle Aufheizung und Abkühlung des Infrarotstrahlers bzw. der Heizwendel sinnvoll ist.

**[0015]** Der Grundkörper aus dem keramischen Fasermaterial kann zumindest auf einem Teil seiner Oberfläche mit einer gehärteten Schicht oder einer keramischen Glasur verfestigt sein. Dies bezieht sich insbesondere auf die dem zu bestrahlenden Gut zugekehrte Oberfläche sowie ggf. auch auf die Randbereiche des Grundkörpers, insbesondere auf solche Bereiche, in denen der Grundkörper mit dem Befestigungsteil verbunden ist. Diese gehärtete Schicht oder die keramische Glasur verleiht dem Grundkörper im Bereich der Oberfläche eine höhere mechanische Festigkeit. Damit wird ein Abriebsschutz erzeugt, der auch für einen Langzeiteinsatz des Infrarotstrahlers hinsichtlich der dabei auftretenden Beanspruchungen sinnvoll ist.

**[0016]** Besonders sinnvoll ist es, wenn der Grundkörper aus dem keramischen Fasermaterial und das Befestigungsteil aus keramischem Material als Formkörper ausgebildet sind. Die Gestaltung als beispielsweise

durch einen Gießvorgang herstellbarer Formkörper ermöglicht eine gute Anpassung zwischen Grundkörper und Befestigungsteil aneinander, so dass die Verbindung der beiden Teile über den Kleber keine Probleme erzeugt. Damit ist zugleich eine einfache und preiswerte Herstellmöglichkeit für die Einzelteile des Infrarotstrahlers aufgezeigt.

**[0017]** Der neue Infrarotstrahler wird anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele weiter erläutert und beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den Infrarotstrahler in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die dem zu bestrahlenden Gut zugekehrte Seite des Infrarotstrahlers gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt durch den Infrarotstrahler in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 4 eine Draufsicht auf die dem zu bestrahlenden Gut zugekehrte Seite des Infrarotstrahlers gemäß Fig. 3,

Fig. 5 einen Schnitt durch den Infrarotstrahler in einer dritten Ausführungsform, und

Fig. 6 eine Draufsicht auf die dem zu bestrahlenden Gut zugekehrte Seite des Infrarotstrahlers gemäß Fig. 5.

**[0018]** Der in Fig. 1 dargestellte Infrarotstrahler 1 weist einen Grundkörper 2 aus keramischem Fasermaterial geringer thermischer Trägheit auf. Der Infrarotstrahler 1 besitzt weiterhin ein Befestigungsteil 3 aus keramischem Material.

**[0019]** Der Grundkörper 2 ist auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite 4 mit einer Heizwendel 5 versehen, die beispielsweise spiralförmig im Bereich der Seite 4 an dem Grundkörper 2 befestigt ist. Zur Befestigung kann eine Nut 6 vorgesehen sein, deren Breite und Tiefe auf den Durchmesser der Heizwendel 5 so abgestimmt ist, dass die Heizwendel 5 in der Nut 6 flächenbündig unterbringbar ist. Die Heizwendel 5 wird am Grunde der Nut von einem keramischen Kleber 7 gehalten, in welchem die Heizwendel 5 mit einem Teil ihres Umfangs eingebettet ist. Vorzugsweise beträgt die Einbettung in den Kleber 7 weniger als 180°.

**[0020]** Der Grundkörper 2 besitzt auf seiner dem zu bestrahlenden Gut abgekehrten Seite 8 eine im wesentlichen ebenflächige Ausbildung, parallel zur Seite 4. Im Randbereich des Grundkörpers 2, der Seite 8 zugekehrt, ist eine Vertiefung 9 vorgesehen, die umlaufend um den beispielsweise quadratisch begrenzten Grundkörper 2 vorgesehen ist. Die Oberfläche 10 des Grundkörpers 2 ist insbesondere im Randbereich sowie im Bereich der Seite 4 mit einer gehärteten Schicht 24 verse-

hen, die der Verbesserung der Gestaltfestigkeit sowie der mechanischen Festigkeit des Grundkörpers dient. Wichtig ist, dass sich die gehärtete Schicht 24 auch über den Bereich der Vertiefung 9 erstreckt, in dem der Kleber 14 aufgebracht ist. Die gehärtete Schicht 24, die auch als eingebrannte Glasur ausgebildet sein kann, kann sich auch über die gesamte Oberfläche 10 des Grundkörpers 2 erstrecken, also einschließlich der Seite 8. Das Befestigungsteil 3 ist mit einer Glasur 11 versehen, die sich insbesondere über die äußere Rückseite des Befestigungsteils 3 erstreckt. Die Glasur 11 kann sich aber auch über die gesamte freie Oberfläche des Befestigungsteils 3 erstrecken.

**[0021]** Das Befestigungsteil 3 erfüllt im wesentlichen Gehäusefunktion. Es dient auch der Anbringung des Infrarotstrahlers 1 z. B. an einem Montageblech 12. Das Befestigungsteil 3 besitzt eine schalenförmige Konfiguration und ist im Umriss an den Umriss des Grundkörpers 2 angepasst. Auf der dem Grundkörper 2 zugekehrten Seite besitzt das Befestigungsteil 3 einen vorstehenden Rand 13, der in die umlaufende Vertiefung 9 des Grundkörpers 2 eingreift. Die Verbindung zwischen Grundkörper 2 und Befestigungsteil 3 wird mit Hilfe eines hitzebeständigen Klebers 14 herbeigeführt, der zusätzlich auch keramisches Fasermaterial enthalten kann. Es entsteht an dieser Stelle eine dauerhafte widerstandsfähige Verbindung zwischen Befestigungsteil 3 und Grundkörper 2, die auch bei üblichen Einsatzbedingungen nicht verlorengeht. Befestigungsteil 3, Kleber 14 und Grundkörper 2 weisen ähnliche Ausdehnungskoeffizienten auf. Durch die schalenförmige Gestalt des Befestigungsteils 3 wird nach der Verbindung mit dem Grundkörper ein Hohlraum 15 eingeschlossen, der nicht nur eine zusätzliche Isolierwirkung nach rückwärts bereitstellt, sondern auch zur Unterbringung von Anschlussdrähten 16 und 17 für die elektrische Versorgung der Heizwendel 5 dient. Da der Grundkörper 2 aus keramischem Fasermaterial besteht und das Befestigungsteil 3 ebenfalls aus keramischem Material, ist es nicht erforderlich, die Anschlussdrähte 16 und 17 an dieser Stelle zu isolieren.

**[0022]** Das Befestigungsteil 3 trägt auf seiner Rückseite einen Sockel 18 zur Aufnahme einer Befestigungsgarnitur 19, mit der letztlich der gesamte Infrarotstrahler 1 in einer Öffnung des Montageblechs 12 verankert bzw. befestigt ist. Die Ausbildung solcher Befestigungsgarnituren 19 und Sockel 18 ist bekannt. Der Sockel weist eine oder mehrere Durchbrechungen 20 auf, die der Durchführung der Anschlussdrähte 16 und 17 durch den Sockel 18 und in den Hohlraum 15 dienen. Die aus dem Sockel 18 herausragenden Enden der Anschlussdrähte 16 und 17 sind in bekannter Weise elektrisch isoliert und mit Anschlussklemmen versehen.

**[0023]** Fig. 2 zeigt die spiralförmige Ausbildung der Nut 6 auf der dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite 4 des Infrarotstrahlers 1. Der Hohlraum 15 zwischen Grundkörper 2 und Befestigungsteil 3 ermöglicht in einfacher Weise die Unterbringung der An-

schlussdrähte 16 und 17 für diese Konfiguration.

**[0024]** In den Fig. 3 und 4 ist eine weitere Ausführungsform des Infrarotstrahlers 1 dargestellt, die in weiten Bereichen mit der Ausführungsform der Fig. 1 übereinstimmt, weshalb diesbezüglich auf die vorausgehende Beschreibung verwiesen werden kann. Unter Vermeidung des Hohlraumes 15 umschließt das Befestigungsteil 3 den Grundkörper 2 jedoch unmittelbar. Das Befestigungsteil 3 umschließt auch den Rand des Grundkörpers 2 vollständig und erstreckt sich bis zur Oberfläche 10 der dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite 4 des Grundkörpers 2. Der Kleber 14 ist im Randbereich und auf der Seite 8 des Grundkörpers vollflächig angeordnet. Insbesondere auf der dem Montageblech 12 zugekehrten Rückseite des Befestigungsteils 3 ist eine Metallschicht 21 aufgebracht. Die Metallschicht 21 ist in Form einer Beschichtung zusätzlich zu der Glasur 11 außen auf der Rückseite des Befestigungsteils 3 vorgesehen. Die Metallschicht besteht aus Gold, Platin oder einem anderen, bei den auftretenden Betriebstemperaturen nicht oxidierenden Metall. Auch der Grundkörper 2 ist hier auf seiner Oberfläche 10 mit einer Glasur 11 versehen.

**[0025]** Das Befestigungsteil 3 besitzt hier zwei Sockel 18 mit je einer Durchbrechung 20 für die Durchführung der Anschlussdrähte 16 und 17. Auf diese Weise ist eine mäanderförmige Anordnung der Nut 6 mit der Heizwendel 5 möglich, wie dies Fig. 4 erkennen lässt. Aus den Fig. 3 und 4 ist ersichtlich, dass zur Verankerung der Wendel 5 statt des Klebers 7 Klammern 22 eingesetzt werden können, die mit Abstand zueinander plaziert werden.

**[0026]** Die Fig. 5 und 6 zeigen eine weitere Ausführungsform des Infrarotstrahlers 1, die in weiten Bereichen mit den Ausführungsformen der Fig. 1 bis 4 übereinstimmt, weshalb diesbezüglich auf die vorausgehende Beschreibung verwiesen werden kann. Auch hier umschließt das Befestigungsteil 3 den Grundkörper 2 unmittelbar ohne Bildung des Hohlraums 15. Befestigungsteil 3 und Grundkörper 2 sind kalottenförmig ausgebildet und mit dem Kleber 14 vollflächig oder bereichsweise miteinander verklebt. Der die Durchbrechung 20 des Befestigungsteils 3 bildende Sockel 18 setzt sich in einem Schraubsockel 23 fort, der normgemäß als E-27-Schraubsockel ausgebildet sein kann. Die Metallschicht 21 deckt die Rückseite des Befestigungsteils 3 außen ab. Die Oberfläche 10 des Grundkörpers 2 ist hier als gehärtete Schicht 24 ausgebildet oder mit einer solchen harten Schicht 24 versehen. Die gehärtete Schicht 24 kann sich auch über den Randbereich des Grundkörpers 2 und auch über dessen gesamte Oberfläche erstrecken. Besonders wichtig ist es, dass sich die gehärtete Schicht 24 an dem Grundkörper 2 auch über die dem Befestigungsteil 3 zugekehrte Seite 8 erstreckt, also einen Bereich, in dem die Verbindung zwischen Grundkörper 2 und Befestigungsteil 3 durch den Kleber 14 hergestellt ist.

**[0027]** Bei dieser Ausführungsform ist auf die Anord-

nung der Nut 6 bzw. auf die Einbringung der Heizwendel 5 in die Nut 6 verzichtet. Die Heizwendel 5 ist auf der Oberfläche 10 mit Klammern 22 vorstehend befestigt. Fig. 6 zeigt die spiralförmige Anordnung.

**[0028]** Auf der Rückseite des Befestigungsteils 3 ist die Metallschicht 21 angeordnet, durch die die Abstrahlung auf der Rückseite des Infrarotstrahlers 1 minimiert ist.

### BEZUGSZEICHENLISTE

#### **[0029]**

- 1 - Infrarotstrahler
- 2 - Grundkörper
- 3 - Befestigungsteil
- 4 - Seite
- 5 - Heizwendel
- 6 - Nut
- 7 - Kleber
- 8 - Seite
- 9 - Vertiefung
- 10 - Oberfläche
  
- 11 - Glasur
- 12 - Montageblech
- 13 - Rand
- 14 - Kleber
- 15 - Hohlraum
- 16 - Anschlussdraht
- 17 - Anschlussdraht
- 18 - Sockel
- 19 - Befestigungsgarnitur
- 20 - Durchbrechung
  
- 21 - Metallschicht
- 22 - Klammer
- 23 - Schraubsockel
- 24 - gehärtete Schicht

#### **Patentansprüche**

1. Elektrisch betreibbarer, flächiger Infrarotstrahler (1), mit einem Grundkörper (2) aus einem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit, der auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite (4) eine Heizwendel (5) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Infrarotstrahler (1) ein Befestigungsteil (3) aus keramischem Material aufweist, das mit der dem zu bestrahlenden Gut abgekehrten Seite (8) des Grundkörpers (2) verbunden ist.
  
2. Infrarotstrahler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) als schalenförmiger Hohlkörper ausgebildet ist.

3. Infrarotstrahler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) zumindest auf seiner dem Grundkörper (2) abgekehrten Seite eine Glasur (11) aufweist.

4. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) durch einen hitzebeständigen keramischen Kleber (14) mit dem Grundkörper (2) verbunden ist.

5. Infrarotstrahler nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) mit dem Grundkörper (2) unter Bildung eines Hohlraumes (15) verbunden ist.

6. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) auf seiner dem Grundkörper (2) zugekehrten Seite einen vorstehenden umlaufenden Rand (13) und auf seiner dem Grundkörper (2) abgekehrten Seite einen abstehenden Sockel (18) zur Befestigung des Infrarotstrahlers (1) mittels einer Befestigungsgarnitur (19) aufweist.

7. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungsteil (3) auf seiner dem Grundkörper (2) abgekehrten Seite eine Metallschicht (21), vorzugsweise aus Gold oder Platin, aufweist.

8. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) eine umlaufende Vertiefung (9) aufweist, in die der vorstehende umlaufende Rand (13) des Befestigungsteils (3) eingreift und eingeklebt ist.

9. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) aus dem keramischen Fasermaterial geringer thermischer Trägheit auf seiner dem zu bestrahlenden Gut zugekehrten Seite (4) eine Nut (6) aufweist, in deren Grund die Heizwendel (5) mit einem keramischen Kleber (7) verankert ist.

10. Infrarotstrahler nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizwendel (5) in der Nut (6) des Grundkörpers (2) flächenbündig verankert ist.

11. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) aus dem keramischen Fasermaterial zumindest auf einem Teil seiner Oberfläche mit einer gehärteten Schicht (24) oder einer keramischen Glasur (11) verfestigt ist.

12. Infrarotstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) aus dem keramischen Fasermaterial und das Befestigungsteil (3) aus dem keramischen Material als Formkörper ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

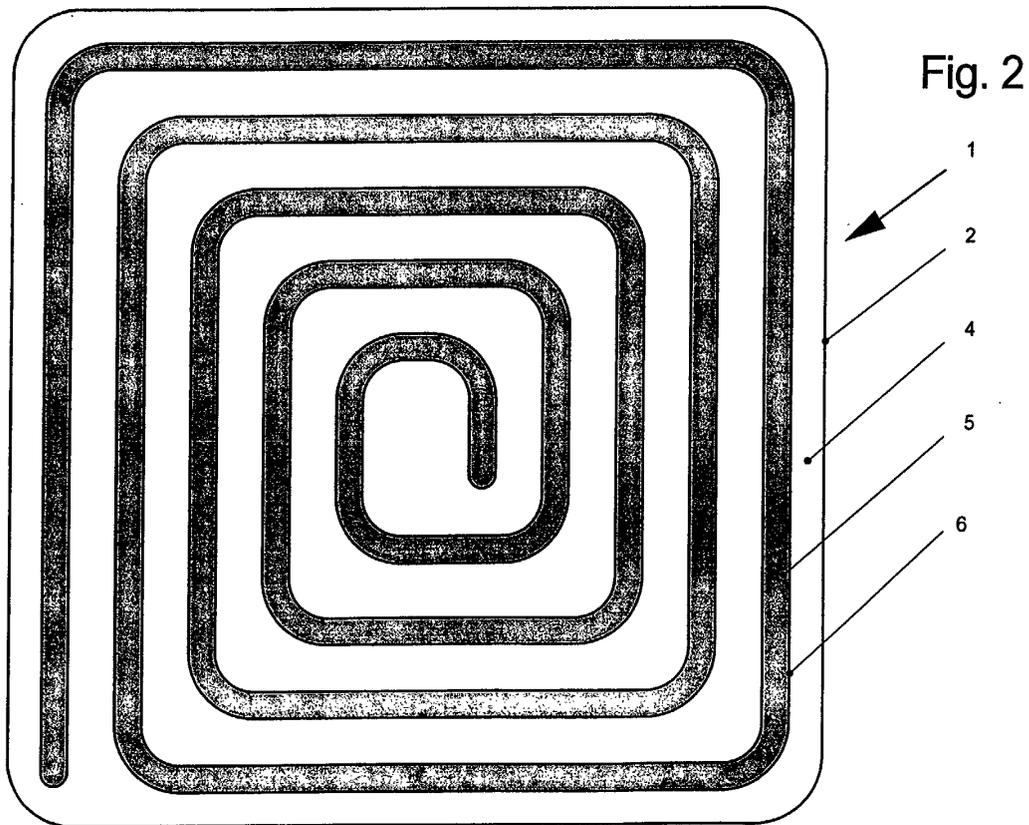
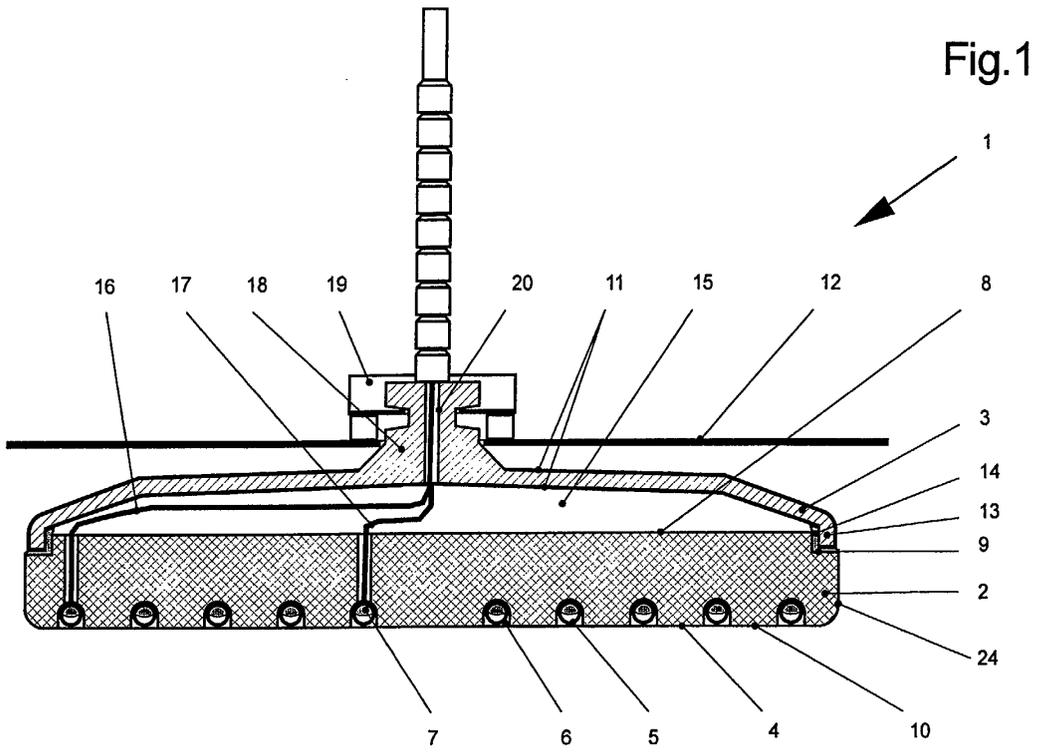
40

45

50

55

7



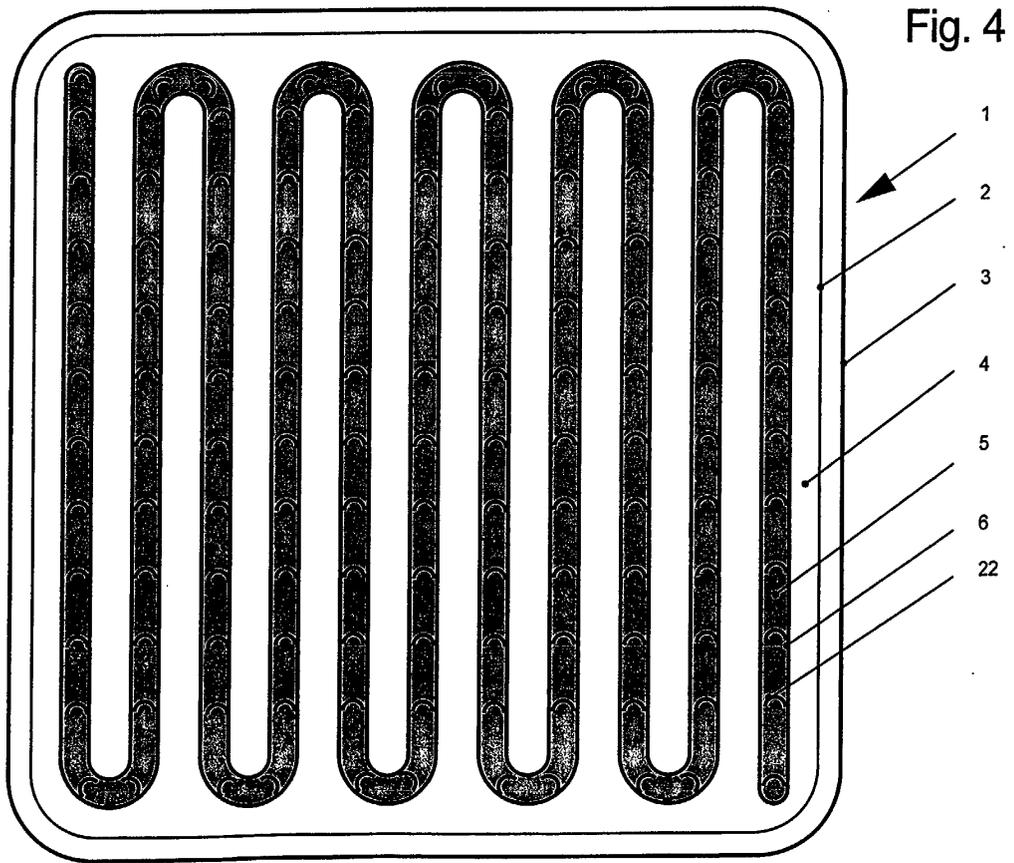
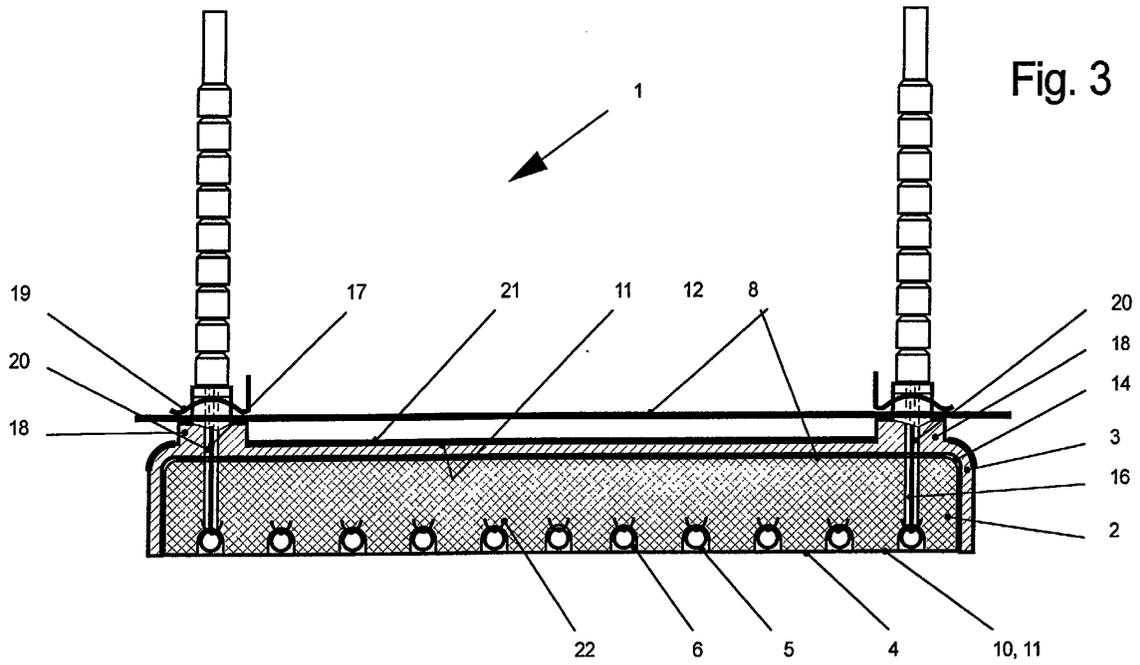


Fig. 5

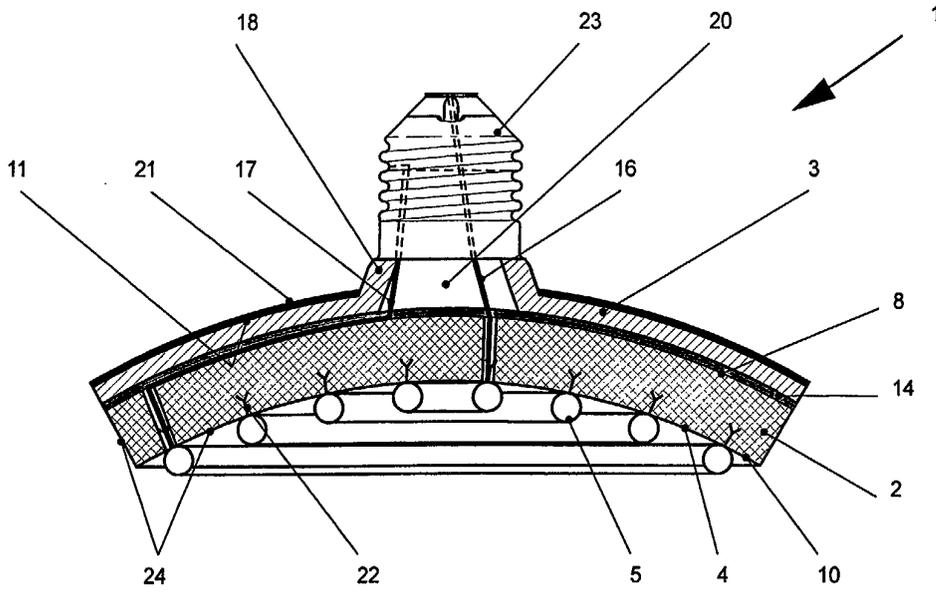


Fig. 6

