



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 621 409 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.03.2020 Patentblatt 2020/11**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/12 (2006.01)**      **H05B 3/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18193991.9**

(22) Anmeldetag: **12.09.2018**

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

(30) Priorität: **10.09.2018 DE 102018122051**

(71) Anmelder:  

- **Wißmann, Wilhelm  
46284 Dorsten (DE)**
- **Wißmann, Bernhard  
46284 Dorsten (DE)**

• **Wißmann, Johannes  
46325 Borken (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Wißmann, Wilhelm  
46284 Dorsten (DE)**
- **Wißmann, Bernhard  
46284 Dorsten (DE)**
- **Wißmann, Johannes  
46325 Borken (DE)**

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB  
Rüttenscheider Straße 62  
45130 Essen (DE)**

### (54) HEIZFOLIE UND HEIZPLATTE

(57) Dargestellt und beschrieben ist eine Heizfolie (1) für eine Heizplatte (12), insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decke und/oder Boden, mit wenigstens einer Leiteranordnung, wobei die Leiteranordnung eine Mehrzahl von Stromleitern (2) und eine Mehrzahl von über die Stromleiter (2) an eine Spannungsquelle (4) anschließbaren Heizleitern (7) zur Beheizung der Heizplatte (10) aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen,

dass wenigstens ein Heizleiter (7), vorzugsweise alle Heizleiter (7), wenigstens einen Heizabschnitt (10) und wenigstens einen Sicherheitsabschnitt (9) zur Regelung der Temperatur des Heizleiters (7) aufweist, wobei die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters (7) im Bereich des Heizabschnitts (10) und die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters (7) im Bereich des Sicherheitsabschnitts (9) unterschiedlich sind.

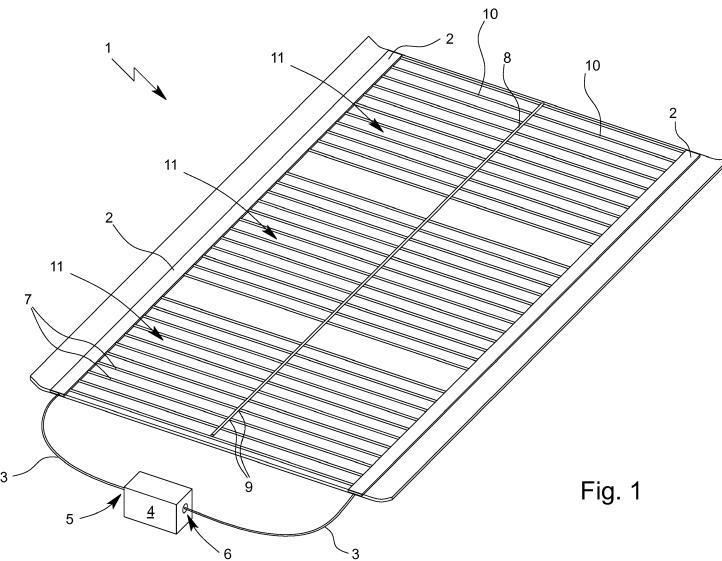


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Heizfolie für eine Heizplatte, insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decken und/oder am Boden, mit wenigstens einer Leiteranordnung, wobei die Leiteranordnung eine Mehrzahl von Stromleitern und eine Mehrzahl von über die Stromleiter an eine Spannungsquelle anschließbaren Heizleitern zur Beheizung der Heizplatte aufweist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Heizplatte insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decke und/oder am Boden.

**[0002]** Plattenartige Bauteile zur Verwendung als Boden-, Wand- und/oder Deckenverkleidung zum Beheizen von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern sind bekannt. Solche Heizplatten werden beispielsweise verwendet, um Innenräume von Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, Bussen und Flugzeugen, gleichmäßig zu beheizen. Dafür können Heizplatten am Boden, den Wänden und/oder an der Decke vereinzelt oder flächendeckend angebracht sein.

**[0003]** Gängige Heizplatten weisen in der Regel zwei Deckplatten auf. Die beiden Deckplatten können beispielsweise über eine wellenförmige Zwischenplatte miteinander verbunden und voneinander beabstandet sein. Die wellenförmige Zwischenschicht verleiht der Heizplatte eine hohe Steifigkeit und ermöglicht gleichzeitig eine hohe Gewichtersparnis im Vergleich zu einem Vollmaterial. In den Wellenkanälen des Plattenkerns können Heizkabel meanderförmig verlegt werden. Zur einfachen Verlegung weisen bekannte Heizplatten in der Regel lediglich ein die Heizplatte meanderförmig durchlaufendes Heizkabel auf. Wird der Heizleiter an einer Stelle beschädigt und der Stromfluss unterbrochen, kann die Heizplatte die Heizfunktion nicht mehr erfüllen. Insbesondere das nachträgliche Einbringen von Bohrungen oder Befestigungsmitteln in solche Heizplatten wird somit erheblich erschwert oder unmöglich gemacht. Bohrungen und Befestigungsmittel können in die Heizplatte somit lediglich an bestimmten Stellen eingebracht werden. Hierfür ist die Kenntnis der genauen Lage und des Verlaufs des Heizleiters notwendig. Damit steigt der Aufwand in Zusammenhang mit der Verlegung der Heizplatten.

**[0004]** Zur Kontrolle und Einstellung der PlattenTemperatur von Heizplatten werden Temperatursensoren eingesetzt, die Bestandteil eines Regelungssystems sind. Wird eine Schwellentemperatur der Heizplatte überschritten, so kann die Heizleistung eines Heizkabels über eine steuerbare Spannungs- bzw. Stromquelle reduziert werden oder die Spannungsquelle wird vollständig abgeschaltet. Beim Unterschreiten einer Mindesttemperatur kann dann die Heizleistung wieder erhöht oder die Spannungsquelle eingeschaltet werden. Im einfachsten Fall wird auf diese Weise eine An-Aus-Schaltung bzw. Regelung realisiert.

**[0005]** Regelungen der vorgenannten Art sind zum ei-

nen teuer und erhöhen damit die Kosten zur Herstellung der Heizplatte. Zum anderen kann ein Versagen der Regelung zu unkontrolliertem Aufheizen der Heizplatte führen.

- 5 **[0006]** Erfolgt die Regelung der Temperatur von Heizplatten über Temperatursensoren, so können diese Heiztemperaturen lediglich punktuell erfassen. Wird beispielsweise eine Wärmebarriere lokal auf die Heizplatte aufgebracht, beispielsweise indem ein Koffer auf der 10 Platte abgestellt wird, so erwärmt sich dieser Bereich bei der Beheizung der Platte im Vergleich zur restlichen Heizplatte stärker. Befindet sich ein Temperatursensor im Bereich der Wärmebarriere, so erfasst der Sensor die höhere Temperatur der Heizplatte in diesem Bereich und 15 es wird die Beheizung der Platte insgesamt verringert. Dies führt aber zu einer stärkeren Temperaturabsenkung in Bereichen außerhalb der Wärmebarriere, so dass die Heizplattentemperatur in diesen Bereichen unter eine vorgegebene Solltemperatur fallen kann. Dies kann zu 20 einer zu starken Abkühlung eines beheizten Innenraums führen. Umgekehrt kann sich die Heizplatte bei Aufbringen einer Wärmebarriere beabstandet von einem Temperatursensor unzulässig erhitzen und somit die sichere Funktion der Heizplatte gefährden.
- 25 **[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Heizfolie für eine Heizplatte und eine Heizplatte insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decken und/oder am Boden bereitzustellen, die sich kostengünstig herstellen und einfach verlegen lassen und bei geringem Regelungsaufwand eine gleichmäßige Beheizung auch bei Auftreten von lokalen Wärmebarrieren zulassen.
- 30 **[0008]** Die vorgenannte Aufgabe wird durch eine Heizfolie mit den Merkmalen von Anspruch 1 und durch eine Heizplatte mit den Merkmalen von Anspruch 10 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder. Erfindungsgemäß weist wenigstens ein Heizleiter, vorzugsweise alle Heizleiter, wenigstens einen Heizabschnitt zur Beheizung der Folie und 35 wenigstens einen Sicherheitsabschnitt zur automatischen Regelung der Temperatur des Heizleiters bei Bestromung der Heizfolie auf, wobei die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters im Bereich des Heizabschnittes und die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts unterschiedlich sind. Durch die unterschiedlichen Temperaturabhängigkeiten des elektrischen Widerstandes im Bereich des Heizabschnittes und des Sicherheitsabschnittes verändert sich 40 der elektrische Widerstand der entsprechenden Abschnitte bei einer Temperaturänderung der Heizplatte, insbesondere bei Aufbringen einer Wärmebarriere, in vorteilhafter Weise in unterschiedlichem Maße. Kommt es zu einer Erwärmung eines Heizleiters, beispielsweise durch eine im Bereich eines Heizleiters aufgebrachte Wärmebarriere, steigt der elektrische Widerstand des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts stärker 45
- 45 **[0009]** Durch die unterschiedlichen Temperaturabhängigkeiten des elektrischen Widerstandes des Heizleiters im Bereich des Heizabschnittes und des Sicherheitsabschnittes verändert sich der elektrische Widerstand der entsprechenden Abschnitte bei einer Temperaturänderung der Heizplatte, insbesondere bei Aufbringen einer Wärmebarriere, in vorteilhafter Weise in unterschiedlichem Maße. Kommt es zu einer Erwärmung eines Heizleiters, beispielsweise durch eine im Bereich eines Heizleiters aufgebrachte Wärmebarriere, steigt der elektrische Widerstand des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts stärker 50
- 50 **[0010]** Durch die unterschiedlichen Temperaturabhängigkeiten des elektrischen Widerstandes des Heizleiters im Bereich des Heizabschnittes und des Sicherheitsabschnittes verändert sich der elektrische Widerstand der entsprechenden Abschnitte bei einer Temperaturänderung der Heizplatte, insbesondere bei Aufbringen einer Wärmebarriere, in vorteilhafter Weise in unterschiedlichem Maße. Kommt es zu einer Erwärmung eines Heizleiters, beispielsweise durch eine im Bereich eines Heizleiters aufgebrachte Wärmebarriere, steigt der elektrische Widerstand des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts stärker 55

an, was einen verringerten Stromfluss durch den Heizleiter und eine Temperaturabsenkung der Heizfolie im Bereich dieses Heizleiters zur Folge hat. Auf den Einsatz eines Temperatursensors sowie eine aktive Regelung der Heizleistung der Heizfolie kann verzichtet werden, wobei die Temperatur des Heizleiters durch den Sicherheitsabschnitt auf passive Weise geregelt wird. Die Genauigkeit der passiven Temperaturregelung der Heizleiter kann einer Abweichung von +/- 10°C, vorzugsweise von +/- 5°C, weiter bevorzugt von +/- 3°C oder weniger von einer vorgegebenen Solltemperatur entsprechen.

**[0009]** Ein positiver Temperaturkoeffizient bedeutet im Sinne der Erfindung, dass der spezifische elektrische Widerstand mit steigender Temperatur zunimmt. Der Sicherheitsabschnitt leitet den elektrischen Strom im Ergebnis bei tiefen Temperaturen besser als bei hohen Temperaturen. Steigt die Temperatur des Heizleiters an, so erhöht sich der elektrische Widerstand im Bereich des Sicherheitsabschnitts folglich stärker als im Bereich des Heizabschnitts. Der Sicherheitsabschnitt dient damit vorrangig zur Regelung der Heiztemperatur des Heizleiters, während der Heizabschnitt vorrangig zur Beheizung dient.

**[0010]** Die Stromleiter der erfindungsgemäßen Heizfolie sind zur Bestromung und damit Widerstandserwärmung der Heizleiter an eine Spannungs- bzw. Stromquelle anschließbar. Die Stromleiter und die Heizleiter können sich insbesondere durch ihren elektrischen Widerstand und/oder ihre Geometrie, den Leitungsquerschnitt und/oder durch das Leitermaterial unterscheiden. Der elektrische Widerstand bestimmt, welche elektrische Stromstärke bei einer bestimmten Spannung durch den Heizleiter fließt. Der elektrische Widerstand eines Leiters, auch Ohm'scher Widerstand genannt, ergibt sich aus dem Produkt aus spezifischem elektrischem Widerstand des Leitermaterials und Leiterlänge dividiert durch die Querschnittsfläche des Leiters. Der spezifische elektrische Widerstand ist eine temperaturabhängige Materialkonstante.

**[0011]** Der Stromleiter weist in der Regel eine kreisförmige Querschnittsfläche auf, wobei aber auch andere Querschnittsgeometrien nicht ausgeschlossen sind. Dem gegenüber kann der Heizleiter neben einer runden Querschnittsform beispielsweise auch eine rechteckige Querschnittsform aufweisen, um das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen des Heizleiters zu erhöhen. Strom- und auch Heizleiter können in vorteilhafter Weise auf ein Trägermaterial, insbesondere ein Folienmaterial, aufgedruckt oder aufgeklebt sein, woraus eine geringe Höhe der erfindungsgemäßen Heizfolie resultiert. Besonders bevorzugt sind Strom- und/oder Heizleiter als flache Leiterstreifen ausgebildet, was zu einer geringen Dicke der erfindungsgemäßen Heizfolie führt.

**[0012]** Der Heizleiter kann im Bereich des Sicherheitsabschnitts ein Material mit einem höherem positiven Temperaturkoeffizienten aufweisen als im Bereich des Heizabschnitts und/oder im Bereich des Sicherheitsabschnitts aus einem Material mit einem höherem positiven

Temperaturkoeffizienten bestehen als im Bereich des Heizabschnitts.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens ein mit wenigstens einem Heizleiter elektrisch verbundener Sicherheitsleiter zur Regelung der Temperatur des Heizleiters vorgesehen, wobei der Sicherheitsleiter einen temperaturabhängigen elektrischen Widerstand mit einem höheren Temperaturkoeffizienten als der Heizleiter im Bereich seines Heizabschnitts aufweist. Der Sicherheitsleiter und die Heizleiter bestehen vorzugsweise aus unterschiedlichen Materialien. Bevorzugt weist der Sicherheitsleiter ein PTC-Widerstandsverhalten auf. Als PTC-Widerstand, PTC-Thermistor oder Kaltleiter wird ein elektrischer Leiter mit einem temperaturabhängigen Widerstand bezeichnet, wobei der Leiter bei tiefen Temperaturen den elektrischen Strom besser leitet als bei hohen Temperaturen. Im vorliegenden Fall ist unter einem PTC-Widerstandsverhalten nicht der im Wesentlichen mit der Temperatur linear steigende elektrische Widerstand von reinen Metallen zu verstehen. Das PTC-Widerstandsverfahren gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Widerstands-Temperatur-Kennlinie eine Übergangstemperatur aufweist, bei deren Überschreiten der Widerstand vorzugsweise im Wesentlichen exponentiell ansteigt. Diese Übergangstemperatur wird auch Curie-Temperatur genannt.

**[0014]** Bei Überschreiten der Übergangstemperatur kann der Widerstand des Sicherheitsleiters bei einer Temperaturerhöhung von 1 °C beispielsweise um 20%, vorzugsweise um 30 % oder mehr, ansteigen. Bei einer konstant anliegenden Spannung führt eine Erhöhung des Widerstandes aufgrund des Ohm'schen Gesetzes zu einer geringeren Stromstärke. Der Bereich der Übergangstemperatur stellt daher eine Schwelle dar, bei deren Überschreiten der Stromfluss durch den Sicherheitsleiter stark reduziert wird. Die mit dem Sicherheitsleiter elektrisch verbundenen Heizleiter werden dann mit einer geringeren Stromstärke bestromt, so dass die Heizleistung der entsprechenden Heizleiter reduziert wird. Die Heizleistung entspricht dabei im Wesentlichen der elektrischen Leistung, nämlich dem Produkt aus der elektrischen Spannung und der elektrischen Stromstärke. Auf diese Weise ist eine einfache Regelung der Heizleiter-temperatur auf einen bestimmten Temperaturwert möglich. Die Übergangstemperatur kann durch Wahl des entsprechenden Sicherheitsleiters auf einen gewünschten Wert eingestellt werden.

**[0015]** Der Sicherheitsabschnitt eines Heizleiters kann durch elektrische Verbindung des Heizleiters mit dem Sicherheitsleiter verwirklicht sein. Der Heizleiter ist dabei im Bereich des Sicherheitsabschnitts elektrisch mit dem Sicherheitsleiter verbunden. Der Gesamtwiderstand des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts ergibt sich dann aus den Einzelwiderständen des Heizleiters und des Sicherheitsleiters, wobei im Bereich des Sicherheitsabschnitts eine Parallelschaltung der Widerstände des Heizleiters und des Sicherheitsleiters in Richtung des Stromflusses bzw. in Leitungsrichtung des Heizleiters

ters realisiert sein kann. Bei Parallelschaltung entspricht der resultierende elektrische Gesamtwiderstand des Heizleiters im Bereich des Sicherheitsabschnitts dem Produkt der beiden Einzelwiderstände des Heizleiters und des Sicherheitsleiters geteilt durch ihre Summe. Durch elektrisches Verbinden des Sicherheitsleiters mit dem Heizleiter lässt sich so in einfacher und kostengünstiger Weise ein sich selbst temperaturregelnder Sicherheitsabschnitt des Heizleiters ausbilden.

**[0016]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist wenigstens ein Sicherheitsleiter vorgesehen, der mit einer Mehrzahl von Heizleitern, vorzugsweise mit allen Heizleitern einer Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie, elektrisch verbunden ist. Auf diese Weise kann mit vorzugsweise lediglich einem Sicherheitsleiter die Temperatur aller elektrisch mit dem Sicherheitsleiter kontaktierten Heizleiter auf einfache Weise geregelt werden.

**[0017]** Es ist zweckmäßig, wenn die Heizfolie im Wesentlichen bahn- oder streifenförmig ausgebildet ist, wobei an beiden Längsrändern der Heizfolie jeweils wenigstens ein Stromleiter angeordnet ist und wobei, vorzugsweise, die Stromleiter parallel zu den Längsrändern verlaufen. Die Heizleiter können jeweils an den Enden mit einem stromzuführenden Stromleiter oder einem stromabführenden Stromleiter elektrisch kontaktiert sein. Die beiden Stromleiter sind an eine Spannungs- bzw. Stromquelle anschließbar, wobei ein stromzuführender und ein stromabführender Stromleiter räumlich betrachtet parallel zueinander verlaufen können. Auf diese Weise können über die gesamte Länge einer Folienbahn der Anschluss und die Bestromung von Heizleitern sichergestellt werden. Der Sicherheitsleiter kann dabei vorzugsweise im Wesentlichen parallel zu den Stromleitern verlaufen.

**[0018]** Bevorzugt sind mehrere, vorzugsweise alle Heizleiter in einer Parallelschaltung angeordnet, so dass über jeden Heizleiter die gleiche Spannung anliegt. Die Stromversorgung erfolgt über wenigstens einen stromzuführenden Stromleiter und wenigstens einen stromabführenden Stromleiter. Durch die Parallelschaltung der Heizleiter ist sichergestellt, dass bei Unterbrechung des Stromflusses durch einen Heizleiter, beispielsweise durch das Einbringen von Bohrlöchern oder mechanischen Befestigungselementen, wie Schrauben, in einen Heizleiter, die anderen Heizleiter nicht in ihrer Heizleistung beeinträchtigt werden und damit die Heizfunktion der Heizfolie weiterhin gewährleistet ist.

**[0019]** Vorzugsweise weisen die Heizleiter einen linearen Verlauf auf und sind dabei weiter vorzugsweise auch parallel zueinander angeordnet. In Längsrichtung der Heizfolie hintereinanderliegende Heizleiter können den gleichen Abstand voneinander aufweisen. Dies gilt besonders bevorzugt über die gesamte Länge einer Folienbahn der Heizfolie. Bei einem Abstand der Heizleiter voneinander beispielsweise im Bereich zwischen 5 mm bis 20 mm, vorzugsweise bis 10 mm, kann eine gleichmäßige Wärmeabgabe über die Heizfolie erreicht werden.

**[0020]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erstrecken sich die Heizleiter vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Folienbreite einer Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie. Auf diese Weise wird eine gleichmäßige Wärmeabgabe über die Breite der Folienbahn ermöglicht.

**[0021]** Eine erfindungsgemäße bahnförmige Heizfolie kann eine Leiteranordnung aufweisen, die durch zwei räumlich parallel zu den Längsrändern der Heizfolie verlaufende Stromleiter und eine Mehrzahl von quer zur Längsrichtung der Heizfolie angeordneten und parallel geschalteten Heizleitern gebildet wird, wobei die Heizleiter über die Stromleiter an eine Spannungsquelle anschließbar sind. Diese Leiteranordnung kann sich über die gesamte Länge der Heizfolie erstrecken, wobei sich die Heizleiter im Wesentlichen über die gesamte Folienbreite erstrecken können. Vorzugsweise ist lediglich ein einziger Sicherheitsleiter vorgesehen, wobei der Sicherheitsleiter eine Mehrzahl von Heizleitern, vorzugsweise alle Heizleiter, der Leiteranordnung elektrisch kontaktiert und wobei in den Kontaktstellen die Sicherheitsabschnitte der Heizleiter verwirklicht sind.

**[0022]** Die Heizleiter können sich quer zur Längsrichtung einer Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie erstrecken und dabei gleichweit voneinander beabstandet sein. Es ist jedoch auch möglich, dass Heizleiter gruppenweise angeordnet sind, wobei eine Gruppe durch eine Mehrzahl von Heizleitern mit einem bestimmten gleichen Abstand voneinander gebildet wird und wobei einzelne Gruppen räumlich voneinander durch einen größeren Abstand in Längsrichtung der Folienbahn getrennt sind.

**[0023]** Eine Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie kann vorteilhaft auch mehrere Leiteranordnungen der vorgenannten Art aufweisen, die in Längsrichtung der Folienbahn nebeneinanderliegend angeordnet sein können.

**[0024]** Es ist weiter möglich, dass eine Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie mehrere Leiteranordnungen aufweist, wobei jede Leiteranordnung an eine eigene Spannungsquelle oder an eine gemeinsame Spannungsquelle anschließbar sein kann. Mehrere Leiteranordnungen können auch in einer Reihenschaltung elektrisch miteinander verbunden sein. Jede Leiteranordnung kann einen separaten Sicherheitsleiter aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, dass ein Sicherheitsleiter mit den Heizleitern von mehreren Leiteranordnungen elektrisch verbunden ist.

**[0025]** Bevorzugt kann der Sicherheitsabschnitt im Bereich der halben Länge des Heizleiters verwirklicht sein. Der Sicherheitsleiter kann dazu im mittleren Bereich der Heizleiter mit den Heizleitern verbunden sein und/oder von beiden Stromleitern gleichweit beabstandet sein.

**[0026]** Weiter bevorzugt erstrecken sich bei einer Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie Stromleiter und Sicherheitsleiter vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Folienlänge. Stromleiter und Sicherheitsleiter sind dabei vorzugsweise als durchgehende

Leiterbahnen ausgebildet, die geradlinig verlaufen. Eine entsprechende Heizfolie kann auf einfache Weise auf eine gewünschte Länge zugeschnitten werden.

**[0027]** Vorzugsweise weist die Heizfolie wenigstens eine Grundfolie und wenigstens eine Deckfolie auf, wobei Stromleiter, Heizleiter und vorzugsweise lediglich ein Sicherheitsleiter zwischen den Folien eingebracht und zwischen Grundfolie und Deckfolie fixiert sind. Die Grundfolie und die Deckfolie können miteinander verklebt sein. Alternativ ist es jedoch auch möglich, andere Fügeverfahren zum Verbinden der beiden Folien zu verwenden. Die Grundfolie und die Deckfolie können aus einem Kunststoffmaterial bestehen. Bevorzugt wird ein vernetzter Kunststoff, beispielsweise Polyvinylchlorid (PVC), eingesetzt.

**[0028]** Des Weiteren umfasst die Erfindung eine Heizplatte, insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decken und/oder am Boden mit wenigstens einer Heizfolie insbesondere der zuvor beschriebenen Art. Die Heizplatte kann eine Grundplatte, vorzugsweise aus einem Holz- und/oder Verbundwerkstoff, und eine Abdeckplatte, vorzugsweise ebenfalls aus einem Holz- und/oder Verbundwerkstoff, aufweisen. Die Dämmschicht kann dabei aus gängigen Dämmmaterialien, beispielsweise Styropor, bestehen.

**[0029]** In die Grundplatte kann eine Aussparung eingebracht sein, in die eine Dämmschicht eingebracht ist. Die Dämmschicht kann auch auf eine Flachseite der Grundplatte, vorzugsweise vollflächig und innenseitig, aufgebracht sein. Auf die Dämmschicht aufgebracht oder beabstandet von der Dämmschicht angeordnet kann eine Heizfolie vorgesehen sein. Die Heizfolie ist im Ergebnis lediglich in Richtung zu den Wänden bzw. zum Boden oder zur Decke gedämmt. Auf diese Weise kann sicher gestellt werden, dass der Innenraum bestmöglich beheizt wird und gleichzeitig möglichst wenig Wärme in die entgegengesetzte Richtung zu den Wänden bzw. Boden und Decke geleitet wird.

**[0030]** Die Abdeckplatte ist vorzugsweise fest mit der Grundplatte verbunden und kann für einen guten Wärmeübergang vorzugsweise auch mit der Heizfolie in berührendem Kontakt stehen. Es ist vorteilhaft, wenn die Deckplatte die gleiche Grundfläche und gleiche Grundflächengeometrie wie die Grundplatte aufweist.

**[0031]** Auf eine Außenseite der Abdeckplatte kann eine Dekorschicht aufgebracht sein. Bei der Dekorschicht kann es sich um gängige Boden-, Wand- oder Deckenverkleidungen, wie beispielsweise Teppich, Laminat oder sonstige Dekormaterialien handeln.

**[0032]** Die Grundplatte kann eine Dicke beispielsweise zwischen 5 und 50 mm, vorzugsweise zwischen 10 und 40 mm, bevorzugt von 15 mm aufweisen. Die Grundplatte und die Abdeckplatte können jeweils aus einer Holzplatte oder einer Pressspanplatte gebildet sein. Die Abdeckplatte kann beispielsweise eine Dicke zwischen 1 mm und 10 mm, vorzugsweise zwischen 2 und 8 mm, bevorzugt von 4 mm aufweisen. Die Heizfolie weist vor-

zugsweise eine Dicke von weniger als 5 mm, vorzugsweise von weniger als 2 mm, besonders bevorzugt von weniger als 1 mm, auf.

**[0033]** Eine Heizplatte kann einen einzigen Heizfolienabschnitt oder eine Mehrzahl von seitlich nebeneinander und/oder übereinander angeordneten Heizfolienabschnitten aufweisen. Sind mehrere Heizfolienabschnitte vorgesehen, so kann jeder Heizfolienabschnitt an eine gemeinsame Spannungs- bzw. Stromquelle anschließbar sein. Die Heizfolienabschnitte können beispielsweise in einer elektrischen Reihenschaltung miteinander verbunden sein.

**[0034]** Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die absatzweise Beschreibung von einzelnen Ausführungsformen oder auf die nachfolgende Figurenbeschreibung, sondern beinhaltet auch jegliche Kombination der Ausprägungen und Ausführungsformen sowie deren naheliegende und/oder offensichtliche Weiterentwicklungen.

**[0035]** In den Zeichnungen zeigen

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Abschnitts einer bahnförmigen erfindungsgemäß Heizfolie und
- 25 Fig. 2 eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäß Heizplatte.

**[0036]** In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäß bahnförmige Heizfolie 1 dargestellt. Die Heizfolie 1 weist an den 30 beider Längsrändern jeweils einen Stromleiter 2 auf, wobei die Stromleiter 2 jeweils parallel zum Längsrand der Folie 1 verlaufen. Die Stromleiter 2 können über stromleitende Verbindungskabel 3 an eine Spannungsquelle 4 mit einer Anode 5 und einer Kathode 6 angeschlossen werden.

**[0037]** Die Stromleiter 2 sind über die Breite der Heizfolie 1 über eine Mehrzahl von Heizleitern 7 elektrisch miteinander verbunden. Die Heizleiter 7 sind in einer Parallelschaltung angeordnet und jeweils endseitig mit den 40 Stromleitern 2 verbunden. Die Spannungsquelle 4 bestromt die Stromleiter 2 und die Heizleiter 7, wodurch sich die Heizleiter 7 erhitzen. Eine mögliche Temperaturerhöhung der Stromleiter 2 fällt jedoch im Vergleich zu den Heizleitern 7 vorzugsweise geringer aus. Durch 45 die Auswahl der Heizleiter 7, genauer durch die Anzahl der Heizleiter 7, die Heizleitergeometrie und das Heizleitermaterial, kann die Heizfolie 1 gezielt an einen Verwendungszweck, insbesondere die abzugebende Wärme, angepasst werden. Dabei ist insbesondere auch die eingestellte Spannung der Spannungsquelle 4 von Bedeutung.

**[0038]** Die Heizleiter 7 sind in einem mittleren Bereich, vorzugsweise im Bereich der halben Länge der Heizleiter 7, über einen Sicherheitsleiter 8 elektrisch miteinander 55 kontaktiert. Der Sicherheitsleiter 8 verläuft dabei vorzugsweise in Längsrichtung parallel zu den beiden Stromleitern 2.

**[0039]** Der Sicherheitsleiter 8 ist auf die quer dazu ver-

laufenden Heizleiter 7 aufgelegt und an den Kreuzungspunkten elektrisch kontaktiert. Im Bereich der elektrischen Verbindung eines Heizleiters 7 mit dem Sicherheitsleiter 8 ist ein Sicherheitsabschnitt 9 des Heizleiters 7 verwirklicht. Der elektrische Gesamtwiderstand des Heizleiters 7 im Bereich des Sicherheitsabschnitts 9 ergibt sich dann aus den parallel geschalteten Einzelwiderständen des Heizleiters 7 und des Sicherheitsleiters 8. Aufgrund dieser Parallelschaltung weist der Heizleiter 7 im Bereich des Sicherheitsabschnitts 9 ein verändertes elektrisches Widerstandsverhalten auf.

**[0040]** Die Abschnitte der Heizleiter 7 zwischen den Stromleitern 2 und dem Sicherheitsabschnitt 9 werden nachfolgend als Heizabschnitte 10 bezeichnet, da diese Abschnitte der Heizleiter 7 überwiegend zur Erwärmung der Heizfolie 1 beitragen. Der Sicherheitsleiter 8 weist vorzugsweise ein PTC-Widerstandsverhalten auf. Erhöht sich die Temperatur der Heizfolie 1 in einem Folienabschnitt, beispielsweise, weil eine Wärmebarriere, wie ein Koffer oder dergleichen, auf die Heizfolie 1 abgestellt worden ist, so steigt in diesem Folienabschnitt aufgrund des PCT-Verhaltens des Sicherheitsleiters 8 der elektrische Widerstand des Sicherheitsleiters 8 und damit auch der elektrische Gesamtwiderstand der Heizleiter 7 in diesem Folienabschnitt. Auf diese Weise kann der Stromfluss durch die Heizleiter 7 in diesem Folienabschnitt verringert werden, was zu einer Temperaturabnahme der Heizfolie 1 führt. Der Stromfluss durch jeden Heizleiter 7 wird somit über den Sicherheitsleiter 8 in Abhängigkeit von der Temperatur selbstständig reduziert und passiv geregelt.

**[0041]** Die in Fig. 1 dargestellte Heizfolie 1 weist drei Heizbereiche 11 auf, wobei jeder Heizbereich 11 eine Mehrzahl von gleichweit voneinander beabstandeten und quer zur Längsrichtung der Folienbahn verlaufenden Heizleitern 7 aufweist. Zwischen benachbarten Heizbereichen 11 ist ein größerer Abstand vorgesehen. In Abhängigkeit von der erforderlichen Länge eines Abschnitts einer Folienbahn der erfindungsgemäßen Heizfolie 1 kann die Heizfolie 1 an beliebiger Stelle zwischen zwei Heizleitern 7, vorzugsweise zwischen zwei Heizbereichen 11, parallel zu den Heizleitern 7 durchtrennt werden. Werden dann die Stromleiter 2 des abgetrennten Abschnitts an eine Spannungsquelle angeschlossen, lässt sich dieser Abschnitt zur Beheizung in der beschriebenen Weise einsetzen. Die gezeigte Leiteranordnung von parallel angeordneten Stromleitern 2 und einem Sicherheitsleiter 8 sowie quer dazu in einer Parallelschaltung angeordneten Heizleitern 7 eröffnet damit in einfacher Weise die Möglichkeit, Folienabschnitte mit an den Verwendungsfall angepassten Längen von der Folienbahn abzutrennen.

**[0042]** Mehrere Heizfolien 1 können beispielsweise in einer elektrischen Reihenschaltung miteinander verbunden werden. Alternativ können mehrere Heizfolien 1 auch jeweils an eine eigene Spannungsquelle 4 angeschlossen werden.

**[0043]** Eine Heizfolie 1 kann auch eine Mehrzahl von

Sicherheitsleitern 8 aufweisen, wobei die Sicherheitsleiter 8 parallel zueinander angeordnet sein können und sich über die gesamte Länge der Heizfolie 1 erstrecken können. Auf diese Weise kann die Sensitivität der Heizfolie auf lokale Temperaturerhöhungen erhöht werden.

**[0044]** Die erfindungsgemäße Heizfolie 1 kann aus einer Grundfolie und einer Deckfolie bestehen, die in Fig. 1 nicht im Einzelnen dargestellt sind, wobei die Stromleiter 2, die Heizleiter 7 und der Sicherheitsleiter 8 zwischen den Folien immobilisiert sind. Die Grundfolie und die Deckfolie können beispielsweise miteinander verklebt sein, um die Lage der dazwischen angeordneten Leiter 2, 7, 8 relativ zueinander zu fixieren.

**[0045]** In Fig. 2 ist eine Heizplatte 12 mit einer erfindungsgemäßen Heizfolie 1 gezeigt. Die Heizplatte 12 weist eine Grundplatte 13 auf, die vorzugsweise aus Holz oder Pressspan besteht. In der Grundplatte 13 ist eine Aussparung 14 vorgesehen, die im Wesentlichen der Größe der Heizfolie 1 entspricht. In der Aussparung 14 kann eine Dämmschicht 15, beispielsweise aus Styropor, angeordnet sein. Auf die Dämmschicht 15 kann dann die Heizfolie 1 aufgebracht sein. Alternativ kann die Heizfolie 1 auch beanstandet von der Dämmschicht 15 angeordnet sein.

**[0046]** Darüber hinaus ist eine Abdeckplatte 16 vorgesehen, wobei die Abdeckplatte 16 bevorzugt im Wesentlichen die gleiche Grundfläche und Geometrie wie die Grundplatte 12 aufweist. Die Abdeckplatte 16 ist auf der Grundplatte 13 angeordnet und deckt die Heizfolie 1, die Aussparung 14 und die Dämmschicht 15 vollständig ab. Die Abdeckplatte 16 ist vorzugsweise mit der Grundplatte 13 fest verbunden. Bevorzugt weist die Abdeckplatte 16 eine geringere Höhe auf als die Grundplatte 13. Auf der Abdeckplatte 16 kann eine Dekorschicht 17 angeordnet sein.

**[0047]** Durch die Anordnung der Dämmschicht 14 und der Heizfolie 1 innerhalb der Heizplatte 13 ist sichergestellt, dass ein Großteil der von der Heizfolie 1 bei deren Bestromung erzeugten Wärme in Richtung der Dekorschicht 17 abgeleitet und an die Umgebung abgegeben wird. Die Heizplatte 12 wird dazu derart in einem zu beheizenden Raum angeordnet, dass die Grundplatte 13 auf einem Boden aufliegt oder gegen eine Wand oder eine Decke anliegt.

45

#### Bezugszeichenliste:

1	Heizfolie	10	Heizabschnitt
2	Stromleiter	11	Heizbereich
3	Verbindungskabel	12	Heizplatte
4	Spannungsquelle	13	Grundplatte
5	Anode	14	Aussparung
6	Kathode	15	Dämmschicht
7	Heizleiter	16	Abdeckplatte
8	Sicherheitsleiter	17	Dekorschicht
9	Sicherheitsabschnitt		

### Patentansprüche

1. Heizfolie (1) für eine Heizplatte (12), insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, Decke und/oder Boden, mit wenigstens einer Leiteranordnung, wobei die Leiteranordnung eine Mehrzahl von Stromleitern (2) und eine Mehrzahl von über die Stromleiter (2) an eine Spannungsquelle (4) anschließbaren Heizleitern (7) zur Beheizung der Heizplatte (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Heizleiter (7), vorzugsweise alle Heizleiter (7), wenigstens einen Heizabschnitt (10) und wenigstens einen Sicherheitsabschnitt (9) zur Regelung der Temperatur des Heizleiters (7) aufweist, wobei die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters (7) im Bereich des Heizabschnitts (10) und die Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes des Heizleiters (7) im Bereich des Sicherheitsabschnitts (9) unterschiedlich sind. 5
2. Heizfolie (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsabschnitt (9) einen temperaturabhängigen elektrischen Widerstand mit einem höheren positiven Temperaturkoeffizienten als der Heizabschnitt (10) aufweist. 10
3. Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein mit wenigstens einem Heizleiter (7), vorzugsweise einer Mehrzahl von Heizleitern (7), elektrisch verbundener Sicherheitsleiter (8) zur Regelung der Temperatur der Heizleiter (7) vorgesehen ist, wobei der Sicherheitsleiter (8) einen temperaturabhängigen Widerstand mit einem höheren Temperaturkoeffizienten als der Heizleiter (7) im Bereich des Heizabschnitts (10) aufweist. 15
4. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch elektrische Verbindung des Sicherheitsleiters (8) mit dem Heizleiter (7) ein Sicherheitsabschnitt (9) ausgebildet ist. 20
5. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizfolie (1) im Wesentlichen bahnförmig ist, wobei an einem Längsrand der Heizfolie (1) ein erster Stromleiter (2) und an dem anderen Längsrand der Heizfolie (1) ein zweiter Stromleiter (2) angeordnet ist, und wobei, vorzugsweise, die Stromleiter (2) parallel zu den Längsrändern verlaufen. 25
6. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizleiter (7) in einer Parallelschaltung zwischen den Stromleitern (2) angeordnet sind. 30
7. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Heizleiter (7) vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Folienbreite erstrecken. 35
8. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sicherheitsabschnitt (9) im Bereich der halben Länge des Heizleiters (7) vorgesehen ist. 40
9. Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Stromleiter (7) und der Sicherheitsleiter (8) vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Folienlänge erstrecken. 45
10. Heizplatte (12) insbesondere zur Beheizung von Innenräumen von Fahrzeugen, Gebäuden oder Behältern an Wänden, an einer Decke und/oder am Boden, mit wenigstens einer Heizfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 50

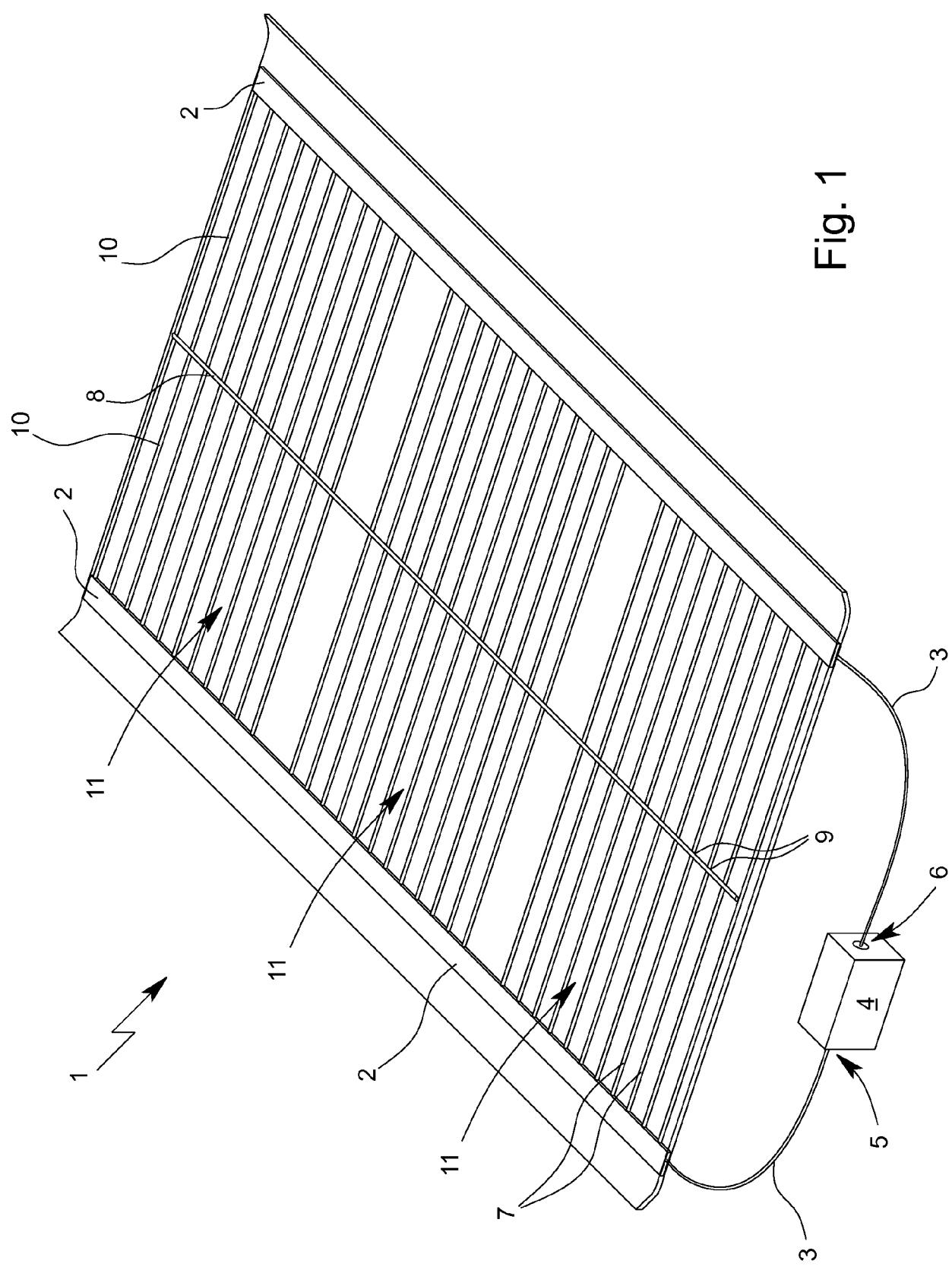


Fig. 1

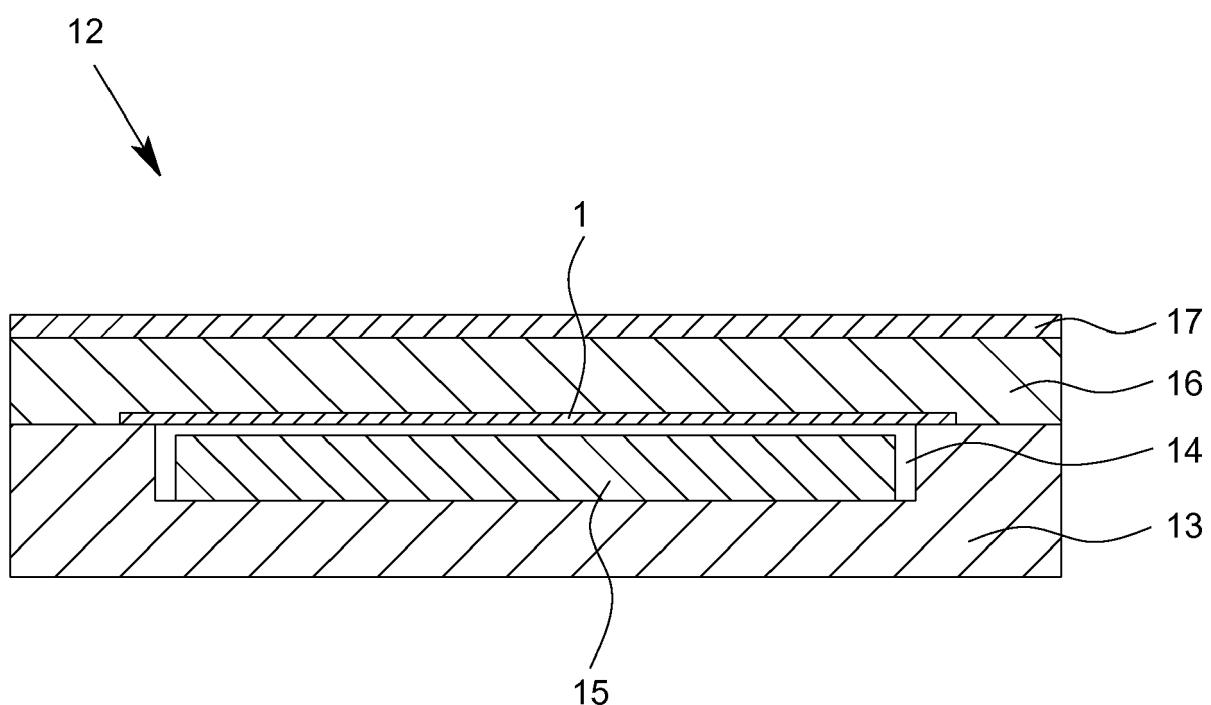


Fig. 2



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 19 3991

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 2011/297665 A1 (PARKER ROBERT [US]) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) * Absatz [0002] * * Absatz [0052] - Absatz [0053]; Abbildungen 4A,4B * * Abbildung 1 *	1-10	INV. H05B3/12 H05B3/20
15 A	----- US 2017/006664 A1 (LIM KI HYUN [KR] ET AL) 5. Januar 2017 (2017-01-05) * Absatz [0002] * * Absatz [0014] * * Absatz [0050] - Absatz [0052]; Abbildung 6 *	1-10	
20 A	----- US 6 229 123 B1 (KOCHMAN ARKADY [US] ET AL) 8. Mai 2001 (2001-05-08) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 9 * * Spalte 7, Zeile 48 - Spalte 8, Zeile 34; Abbildung 2 * * Spalte 12, Zeile 16 - Zeile 28 *	1-10	
25	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
30			H05B
35			
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 19. März 2019	Prüfer Barzic, Florent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

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

EP 18 19 3991

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente 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.

19-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2011297665 A1	08-12-2011	US 2011297665 A1 WO 201153489 A2	08-12-2011 08-12-2011
15	US 2017006664 A1	05-01-2017	KEINE	
	US 6229123 B1	08-05-2001	US 6229123 B1 US 2001002669 A1	08-05-2001 07-06-2001

EPO FORM P0461

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