



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2019 Patentblatt 2019/16

(51) Int Cl.:
H05B 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18197959.2**

(22) Anmeldetag: **01.10.2018**

(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

• **Gustav Gerster GmbH & Co. KG**
88400 Biberach (DE)

(72) Erfinder:
• **Born, Joachim**
87740 Buxheim (DE)
• **Gerster, Martin**
88400 Biberach (DE)

(30) Priorität: **04.10.2017 DE 102017122948**

(74) Vertreter: **Rings, Rolf**
Klingseisen, Rings & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)

(71) Anmelder:
• **Cellofoam GmbH & Co. KG**
88400 Biberach (DE)

(54) **ELEKTRISCH HEIZBARES FLÄCHENGEBILDE UND VERWENDUNG DES FLÄCHENGEBILDES**

(57) Elektrisch heizbares Flächengebilde (10) mit Latentwärmespeicherung, welches einen Träger (1), mindestens ein elektrisches Heizelement (2) und ein Wärmeverteilerelement (3) aufweist, wobei das Heizelement (2) als eine Widerstandsheizung mit elektrischer Isolierung ausgebildet ist, die mit einem Latentwärme-

speicherelement (4) gekoppelt ist, und das Wärmeverteilerelement (3) in Form einer thermisch leitfähigen metallischen Folie angrenzend zu dem Heizelement (3) vorgesehen ist, welche mit dem Heizelement (2) und dem Träger (1) direkt oder indirekt verbunden ist.

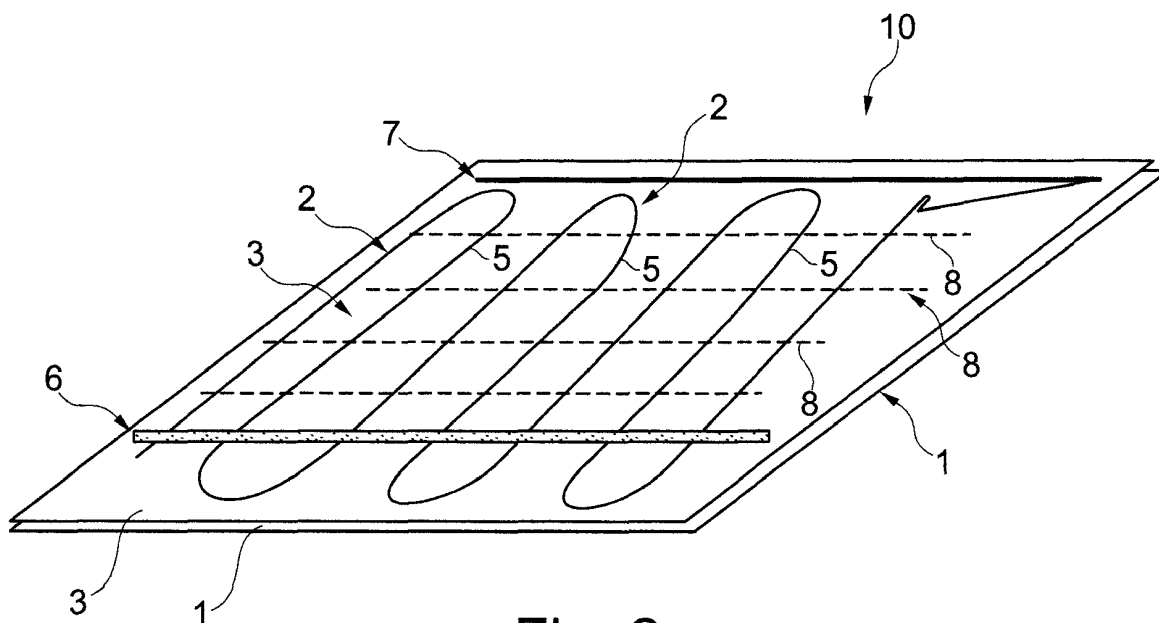


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein elektrisch heizbares Flächengebilde mit Latentwärmespeicherung sowie eine Verwendung eines derartigen heizbaren Flächengebildes. Die Erfindung betrifft insbesondere ein elektrisch heizbares Flächengebilde, welches aus einer Reihe von Lagen oder Elementen ausgebildet ist, die miteinander integral verbunden sind. Ein solches die Erfindung betreffendes Flächengebilde weist unter anderem in der Regel einen Träger sowie mindestens ein elektrisches Heizelement auf, wobei der Träger und das Heizelement miteinander verbunden sind, um eine flächige Heizung beispielsweise eines Innenraums oder eines Behälters zu erreichen.

[0002] Im Stand der Technik sind derartige heizbare Flächengebilde beispielsweise im Bereich von Zeltplanen bekannt, die mit integrierten Heizdrähten versehen sind, um eine Heizung des Zeltinnenraumes zu erreichen und eine Vereisung beziehungsweise Schneeablage an der Außenseite im Winter zu verhindern. Andererseits sind im Bereich von Kraftfahrzeugen zum Beispiel Sitzheizungen der Fahrzeugsitze bekannt, bei denen in den Polsterungen unisolierte Heizdrähte integriert sind. Solche in der Regel aus Kupferdrähten gebildete Sitzheizungen werden mit einer vergleichsweise geringen Spannung, in der Regel 24 V, betrieben und dienen dazu, bei kalten Temperaturen periodisch die Sitzflächen oder die Lehnen eines Fahrzeugsitzes im Winter aufzuheizen. Bei derartigen Sitzheizungen können nur vergleichsweise geringe Spannungen angelegt werden, da bei höheren Spannungen hier die Gefahr eines Feuers oder der Entstehung von Lichtbögen besteht. Bei den im Stand der Technik bekannten derartigen elektrisch heizbaren Flächengebilden besteht ferner ein Nachteil dahingehend, dass die Verteilung der Wärme über die Fläche hinweg häufig nicht homogen ist. Die lokalen Unterschiede in den Temperaturen derartiger heizbarer Flächengebilde sind daher in der Regel recht groß. Außerdem haben die im Stand der Technik bekannten heizbaren Flächenelemente den Nachteil, dass sie in der Regel auf spezielle Anwendungsfälle beschränkt sind und keine große Variabilität der Einsatzmöglichkeiten der Flächengebilde gegeben sind.

[0003] Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein elektrisch heizbares Flächengebilde mit Latentwärmespeicherung sowie eine Verwendung eines derartigen heizbaren Flächengebildes bereitzustellen, welches eine schnelle Aufheizung mit gleichmäßiger homogener Verteilung der Wärme über die Fläche hinweg erlaubt und welches eine kontinuierliche Wärmeabgabe von der Fläche ermöglicht. Ferner soll das elektrisch heizbare Flächengebilde eine möglichst geringe Dicke und ein geringes Gewicht aufweisen und flexibel in unterschiedlichen Bereichen und Anwendungssituationen einsetzbar sein.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem elektrisch heizbaren Flächengebilde gemäß dem Merkmal des An-

spruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein elektrisch heizbares Flächengebilde mit Latentwärmespeicher vorgeschlagen, welches einen Träger, mindestens ein elektrisches Heizelement und ein Wärmeverteilerelement umfasst, wobei das Heizelement als eine Widerstandsheizung mit elektrischer Isolierung ausgebildet ist, die mit einem Latentwärmespeicherelement gekoppelt ist, und wobei das Wärmeverteilerelement in Form einer thermisch leitfähigen metallischen Folie angrenzend zu dem Heizelement vorgesehen ist, welche mit dem Heizelement und dem Träger direkt oder indirekt verbunden ist. Das erfindungsgemäße heizbare Flächengebilde umfasst somit mindestens einen Träger, ein elektrisches Heizelement und ein Wärmeverteilerelement, wobei weitere Elemente oder Schichten vorgesehen sein können. Erfindungsgemäß ist das Wärmeverteilerelement eine thermisch leitfähige metallische Folie, welche an dem Heizelement anliegt. Durch die metallische Folie kann die durch das Heizelement eingeleitete Wärme relativ gleichmäßig gleichmäßig und schnell über die Fläche des Flächengebildes hinweg verteilt werden. Aufgrund der thermisch leitfähigen metallischen Folie ist das Flächengebilde dennoch sehr dünn und kann in verschiedenen Anwendungsbereichen ohne großen Aufwand integriert werden. Das Heizelement ist erfindungsgemäß als eine Widerstandsheizung mit elektrischer Isolierung ausgebildet. Beispielsweise kann eine Widerstandsheizung in Form eines mäanderförmig verlegten Heizdrahtes mit elektrischer Isolierung vorgesehen werden. Durch die elektrische Isolierung kann das Heizelement mit höheren Spannungen als bisher, insbesondere mit Spannungen in einer Größenordnung von größer 48 V, betrieben werden. Bei herkömmlichen Sitzheizungen im Stand der Technik waren aufgrund der fehlenden elektrischen Isolierung lediglich geringere Spannungen im Bereich von 24 V oder weniger möglich. Aufgrund der somit möglichen höheren Spannungen beim Betrieb des heizbaren Flächengebildes kann eine schnellere und effektive Aufheizung der gesamten Fläche erfolgen. Die Einleitung der Wärme ist somit schneller vorhanden und kann unter anderem auch über das Latentwärmespeicherelement anschließend relativ gleichmäßig und langfristig wieder abgegeben werden. Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Flächengebildes liegt darin, dass mit höheren Spannungen, also geringeren Strömen, das Heizelement betrieben werden kann. Dadurch sind kleinere Querschnitte von beispielsweise metallischen Heizdrähten erreichbar. Dies führt insgesamt zu einem geringeren Gewicht und geringeren Kosten des heizbaren Flächengebildes. Ferner ist das Wärmeverteilerelement in Form einer dünnen metallischen Folie mit dem Heizelement derart gekoppelt, dass eine sehr effektive und in der Fläche homogene Wärmeabgabe durch Konvektion anstatt von reiner Wärmestrahlung möglich ist. Das gesamte Flächengebilde wird so als ein Wärmeabgabebauteil realisiert.

[0006] Der Träger und das Wärmeverteilerelement so-

wie das Heizelement mit elektrischer Isolierung sind erfindungsgemäß direkt oder indirekt miteinander verbunden. Dem Fachmann des Gebietes sind verschiedene Arten einer möglichen Verbindung bekannt, beispielsweise durch Verklebung, Verknüpfung oder durch Nähte oder Klammern. Das elektrisch heizbare Flächengebilde lässt sich so flexibel an unterschiedliche geometrische Formen gut anpassen. Eine schnelle und homogene Beheizung von Flächen, wie zum Beispiel Seitenwänden von Fahrzeugen, ist hiermit möglich. Die höheren Betriebsspannungen erlauben eine größere Effektivität in der Steuerung des Heizelementes und insbesondere der Aufheizung der gesamten Fläche des Flächengebildes. Im Zusammenhang mit dem Latentwärmespeicherelement kann ferner mit geringerem Energieaufwand auch eine langfristige Heizwirkung hierdurch erzielt werden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Heizelement elektrisch isolierte Widerstandsdrähte auf, die im Wesentlichen gleichmäßig über die Fläche des Flächengebildes hinweg angeordnet und verteilt sind, und welche für eine Betriebsspannung von größer 24 V, insbesondere zwischen 48 V und 700 V ausgelegt sind. Die elektrisch isolierten Widerstandsdrähte können so mit höheren Betriebsspannungen zum schnellen und effektiven Aufheizen des Flächengebildes eingesetzt werden. Durch die elektrische Isolierung besteht keine Gefahr einer Entstehung von Lichtbögen oder einer Entflammung. Die elektrisch isolierten Widerstandsdrähte können beispielsweise als metallische Drähte in Form von Kupferdrähten, Aluminiumdrähten oder alternativ als Widerstandsleiter aus Carbonfasern realisiert sein. Das Flächengebilde ist in der Dicke vergleichsweise dünn und kann dennoch eine effektive Aufheizung und schnelle flächenmäßige Verteilung der Wärme erzielen. Das elektrisch heizbare Flächengebilde gemäß der Erfindung ist so als eine baulich und betriebsbezogen optimierte Flächenheizung mit homogen verteilter Wärmeabgabe in sehr verschiedenen Bereichen einsetzbar, beispielsweise im Bereich von Wänden von Kraftfahrzeugen oder Ähnlichem.

[0008] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Heizelement aus elektrisch isolierten Widerstandsdrähten gebildet, welche flexibel und biegsam sind. Das heizbare Flächengebilde kann so an unterschiedliche geometrische Formen und Einbausituationen angepasst werden. Die biegsamen flexiblen Heizwiderstandsdrähte des Heizelements lassen sich beim Einbau an die entsprechenden baulichen Umgebungen sehr gut anpassen.

[0009] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Träger des Flächengebildes ein flexibles textiles Material oder Vliesmaterial. Der Träger umfasst somit mindestens ein flexibles textiles Material oder ein flexibles Vliesmaterial, welche der Anordnung und Positionierung des Heizelements und des Wärmeverteilerelementes des erfindungsgemäßen Flächengebildes dienen. Ein textiles Material oder Vliesmaterial hat den Vorteil, dass hiermit die sichere Fixierung der Heiz-

elemente gewährleistet ist, ohne dass unnötig Gewicht erzeugt wird. Außerdem lässt sich ein solches Material beispielsweise auch in Form eines Rollen-Halbzeugs oder plattenförmigen Halbzeugs für die individuelle Weiterverarbeitung bereitstellen. Mit solch einem Träger ist ferner eine effektive direkte oder indirekte Verbindung der verschiedenen Elemente leicht zu realisieren. Als ein bevorzugter Werkstoff kann beispielsweise ein Polymerwerkstoff für den Träger eingesetzt werden, beispielsweise in Form eines Polyester-Vlieses.

[0010] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Wärmeverteilerelement, welches in Form einer thermisch leitfähigen metallischen Folie vorliegt, elektrisch leitfähig und liegt direkt an dem Heizelement an. Eine gute und schnelle Wärmeverteilung durch das Wärmeverteilerelement ist so gewährleistet, da es direkt mit dem Heizelement angrenzend verbunden ist. Durch die elektrische Leitfähigkeit können ferner direkt Sicherheitsfunktionen integriert werden. Die elektrisch leitfähige metallische Folie des Wärmeverteilerelementes kann beispielsweise als ein integrierter Schutzleiter eingesetzt werden. Bei einem Vandalismus durch von außen eindringende Elemente oder Beschädigungen kann so dennoch eine recht hohe elektrische Sicherheit gewährleistet werden.

[0011] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Flächengebilde ein Schutzleiter und ein Kaltleiter integriert mit dem Heizelement vorgesehen. Durch den integrierten Einbau des Schutzleiters und Kaltleiters wird weiter die elektrische Sicherheit des heizbaren Flächengebildes weiter verbessert.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Latentwärmespeicherelement in Form einer Lage oder Schicht von mindestens einem Wärmespeichermaterial vorgesehen. Durch den Latentwärmespeicher in dieser Form lässt sich ein relativ dünnes flexibles Flächengebilde realisieren, das dennoch eine homogene und viel längere Abgabe von Wärme bei geringerem Strombedarf als bisher erlaubt. Das Latentwärmespeicherelement in Form von beispielsweise einer Lage oder Schicht von einem Wärmespeichermaterial nimmt bei dem Anlegen der vergleichsweise hohen Betriebsspannung an das Heizelement direkt und unmittelbar die Wärme auf und gibt sie auch nach dem Ausschalten des Heizelements noch längerfristig und gleichmäßig verteilt über die Fläche wieder ab. Als ein Latentwärmespeicherelement können verschiedenartige Materialien oder Schichten eingesetzt werden. Beispielsweise kann ein sogenanntes PCM-Material (Phase Change Material, dt.: Phasenänderungsmaterial) eingesetzt werden. Dieses kann in Form einer Beschichtung oder einer dünnen Lage in Form von Fasern oder Fäden realisiert werden. Vorzugsweise ist das Latentwärmespeicherelement eine vergleichsweise dünne Schicht mit einer Dicke in der Größenordnung von insbesondere nur 0,1 mm bis 5 mm.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht das Wärmeverteilerelement

aus einem Wärme abstrahlenden Material und ist auf einer Rückseite des Flächengebildes angeordnet. Mit solch einem Wärmeverteiltelement kann nicht nur die homogene Verteilung der Wärme über die gesamte Fläche schnell erreicht werden, sondern zusätzlich auch eine spezifische Wärmeabgaberrichtung je nach Anwendungsfall festgelegt werden. Somit sind die Verluste in der Wärmeerzeugung und dadurch der Energiebedarf minimiert.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind mindestens der Träger, das Heizelement und/oder das folienförmige Wärmeverteiltelement über eine punktuelle Fixierung, insbesondere über eine Fadenfixierung, miteinander verbunden. Eine solche Fadenfixierung kann beispielsweise in Form einer Fadennaht an linienförmigen Stellen oder Punkten des Flächengebildes realisiert werden. Auch lassen sich lediglich punktuelle Fixierungen mit Fäden, Klammern oder Ähnlichem herstellen. Neben einer solchen punktuellen Fixierung kann alternativ oder ergänzend auch eine bereichsweise oder flächendeckende Verklebung von einem oder mehreren der das Flächengebilde ausbildenden Elemente vorgesehen werden.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Latentwärmespeicherelement an einer Vorderseite des Flächengebildes vor dem Heizelement angeordnet. Die Speicherung und Abgabe von Wärme von der Fläche des Flächengebildes erfolgt somit direkt an der Vorderseite und so werden Wärmeverluste weiter reduziert.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Dekorationsschicht oder Deckschicht an dem Latentwärmespeicherelement angebracht. Das elektrisch heizbare Flächengebilde kann somit direkt als ein Verkleidungselement oder Wandelement realisiert und an Ort und Stelle eingebaut werden.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Wärmeverteiltelement eine relativ dünne Metallfolie von einer Dicke von insbesondere zwischen 10 μm bis 40 μm . Weiter bevorzugt ist das Wärmeverteiltelement eine Metallfolien, insbesondere eine Aluminiumfolie von einer Dicke von etwa 25 μm . Die Temperatur leitende Metallfolie von einer Dicke von etwa 25 μm ist gemäß den Untersuchungen der Erfinder optimal und ausreichend für eine schnelle und effektive homogene Weiterleitung der Wärme über die Fläche des gesamten Flächengebildes hinweg. Ferner werden mit einer solchen dünnen Metallfolie Gewicht und Kosten eingespart. Auch aufgrund der vergleichsweise geringen Masse des Wärmeverteiltelements wird eine schnelle Durchleitung der Wärme beim Anlegen der Betriebsspannung an das Heizelement gewährleistet.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Steuerung der elektrischen Leistung für das Heizelement vorgesehen, welche angepasst ist, die Oberflächentemperatur des Flächengebildes auf eine Temperatur von kleiner oder gleich 45°C zu begrenzen. Eine Temperatur von etwa 45°C oder weni-

ger hat den Vorteil, dass ein angenehmes Wärmeabgabempfinden erzeugt wird, ohne dass die Berührung durch einen Benutzer zu Problemen hinsichtlich des Komforts für die Nutzer führen würde. Die Steuerung kann in Form einer elektrischen Schaltung vorgesehen sein. Die elektrische Schaltung kann beispielsweise als Reihen- oder als Parallelschaltung realisiert sein.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Sensoren vorgesehen, welche in dem Flächengebilde, insbesondere in dem Träger des Flächengebildes, integriert sind. Die integrierten Sensoren haben den Vorteil, dass das voll funktionsfähige heizbare Flächengebilde direkt eingesetzt werden können und lediglich über elektrische Anschlüsse mit einer Energieversorgung gekoppelt werden müssen. Als Sensoren können beispielsweise Temperatursensoren, Drucksensoren, Sensoren für Zug oder Feuchtigkeit vorgesehen werden. Die Einbindung und Integration von Sensoren hat ferner den Vorteil, dass eine weiter optimierte Steuerung der flächigen Heizwirkung ermöglicht wird.

[0020] Die Erfindung betrifft ebenso eine Verwendung eines derartigen elektrisch heizbaren Flächengebildes gemäß den Merkmalen des Anspruches 16 oder 17, wobei es als heizbares Verkleidungselement in Fahrzeugen, Behältern oder Maschinen eingesetzt wird. Alternativ oder ergänzend kann das elektrisch heizbare Flächengebilde als eine Flächenheizung in Fahrzeugen, insbesondere in Wänden oder Decken von Wohnmobilen oder ähnlichem eingesetzt werden. Das erfindungsgemäße Flächengebilde kann vorzugsweise auch als nur ein Teil eines vollintegrierten Heizsystems verwendet und eingesetzt werden. Auch als ein Halbzeug bietet es die genannten Vorteile der Flexibilität und Effizienz bei der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung.

[0021] Weitere Merkmale, Vorteile und Aspekte der Erfindung werden im Folgenden mehr im Detail durch mehrere Ausführungsbeispiele in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erläutert werden. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektrisch heizbaren Flächengebildes mit vliesförmigem Träger und PCM-Latentwärmespeicher; und

Fig. 2 eine perspektivische schematische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen elektrisch heizbaren Flächengebildes mit vliesförmigem Träger und Fadenfixierung.

[0022] In dem in der Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Flächengebildes ist ein Träger 1 in Form einer Trägerplatte aus einem Polymerwerkstoff vorgesehen, der zum Beispiel ein PES-Vlies ist. Der Träger 1 ist im mittleren Bereich in der Querschnittsansicht der Fig. 1 mit einem Wärmeverteiltelement 3 in Form einer metallischen Folie versehen, die

hier als eine Aluminiumfolie mit einer Dicke von 25 µm vergleichsweise dünn ausgeführt ist. Die als Wärmeverteilerelement 3 dienende Alu-Folie ist direkt angrenzend und in Berührung zu einem Heizelement 2 angeordnet, das hier in Form von parallel zueinander verlaufenden isolierten Widerstandsdrähten 5 gebildet ist. An der Oberseite der Fig. 1, welche die Vorderseite des Flächengebildes 10 ist, ist bei diesem Beispiel ein Latentwärmespeicherelement 4 vorhanden, das ebenfalls mit den als Heizelement 2 dienenden isolierten Widerstandsdrähten 5 direkt verbunden ist. An der Vorderseite (oben in der Fig. 1) ist wiederum über den Latentwärmespeicherelement 4 eine Dekorationsschicht 9, beispielsweise ein Verkleidungsstoff für eine Innenraumverkleidung, angebracht, die an den Seiten um das Flächengebilde 10 herumgeschlagen ist (vgl. Fig. 1). Das Latentwärmespeicherelement 4 kann aus einem Wärmespeichernden Material realisiert sein. Vorzugsweise kann das Latentwärmespeicherelement 4 aus einem Material mit Phasenänderung (sogenanntes PCM-Material) realisiert sein. Das Latentwärmespeicherelement 4 kann beispielsweise als eine Schicht auf die isolierten Widerstandsdrähte 5 aufgebracht werden oder als ein Gewebe oder Gewirke, welches aus Wärmespeicherndem Material in Form von Fäden oder gewebeartigen Strukturen gebildet ist. Die als Wärmeverteilerelement 3 funktionierende metallische Alu-Folie in der Mitte und angrenzend an das Heizelement 2 ist als eine Wärmeverteilung für die schnelle homogene Abgabe von Wärme von dem Flächengebilde 10 über die gesamte Fläche hinweg vorgesehen. Durch die direkt angrenzend an die Widerstandsdrähte 5 angelegte Alu-Folie als Wärmeverteilerelement 3 wird die in den isolierten Widerstandsdrähten erzeugte Wärme auf effektive und homogene Weise von der Stelle der Drähte 5 weg weiterverteilt und recht großflächig aufgeteilt und an die Umgebung bzw. das Latentwärmespeicherelement 4 weitergegeben.

[0023] Durch Untersuchungen der Erfinder hat sich ergeben, dass eine schnelle und effektive flächige Aufheizung des Flächengebildes 10 mit solch einer Struktur sehr gut gewährleistet ist. Die isolierten Widerstandsdrähte 5 erlauben den Betrieb des Heizelements 2 mit vergleichsweise hohen Spannungen, die insbesondere zwischen 48 V und 700 V liegen können. Als Widerstandsdrähte 5 können metallische Drähte aus Kupfer oder Aluminium verwendet werden. Alternativ könnten auch Carbonfasern als Widerstandsdrähte eingesetzt werden. Wenn eine solch hohe Betriebsspannung an die Widerstandsdrähte 5 des Heizelements 2 angelegt wird, heizt sich innerhalb kürzester Zeit das gesamte heizbare Flächengebilde 10 auf, und zwar so, dass eine relativ homogene Verteilung der Wärme über die gesamte Fläche hinweg gegeben ist. Anders als im Stand der Technik, wo bei den nicht-isolierten Kupferdrähten eine stark konzentrierte Heizwirkung an der Stelle der Drähte 5 erfolgt, ergibt sich durch die Kombination des Wärmeverteilerelements 3 mit den isolierten Widerstandsdrähten 5 eine überraschende Wirkung im Sinne einer sehr gut flächig

verteilt, relativ homogenen Aufheizung. Im Zusammenwirken mit dem Latentwärmespeicherelement 4 wird zudem eine kontinuierliche und langfristige Abgabe der Wärme erreicht. Das eine relativ geringe Dicke aufweisende Flächengebilde ermöglicht so mit wenig Energieaufwand eine langfristige und homogene Abgabe von Wärme von einer großen Fläche, beispielsweise in einen zu heizenden Raum in einem Kraftfahrzeug oder Ähnlichem.

[0024] Mit dem erfindungsgemäßen elektrisch heizbaren Flächengebilde wird so ein sehr schnell und effektiv aufheizbares Element beispielsweise als ein Halbzeug für die Automobilindustrie bereitgestellt. Die vergleichsweise hohe Spannung in den elektrisch isolierten Widerstandsdrähten 5 des Heizelements 2 erlaubt eine optimale Energiebeladung des Speichermaterials von dem Latentwärmespeicherelement 4. In vergleichsweise geringer Dicke und geringem Gewicht wird so eine schnelle und effektive Beladung mit Wärmeenergie ermöglicht. Mit nur einer geringen Ladungsdauer kann das Flächengebilde 10 wegen der größeren Fläche und der effektiven Wärmeverteilung durch das Wärmeverteilerelement 3 eine großflächige Wärmeabgabe in beispielsweise einem Raum gewährleistet werden. Durch die höheren Spannungen in den isolierten Widerstandsdrähten sind auch geringere Ströme für den Betrieb des Heizelements erforderlich und somit können kleinere Querschnitte von Widerstandsdrähten 5 eingesetzt werden. Auch hierdurch verringern sich das Gewicht und die Kosten der Herstellung eines derartigen heizbaren Flächengebildes.

[0025] Aufgrund des Latentwärmespeicherelements 4 kann das Flächengebilde 10 auch für eine Rückgewinnung von Energie und ein optimiertes Energiemanagement verwendet werden. Das Flächengebilde 10 kann beispielsweise selbst als eine Art "Wärmebatterie" eingesetzt werden, indem bei überschüssiger Energie oder beispielsweise beim Fahren eines Kraftfahrzeugs die Energie direkt als eine Wärmeenergie in dem Latentspeicherelement eingespeichert wird, anstatt sie in einer elektrischen Batterie zwischenzuspeichern.

[0026] Das erfindungsgemäße elektrisch heizbare Flächengebilde kann beispielsweise als ein heizbares Verkleidungselement in Fahrzeugen, Behältern oder Maschinen eingesetzt werden. Ein besonders vorteilhafter Einsatz des Flächengebildes ist eine Flächenheizung in Fahrzeugen, beispielsweise in Wänden oder Decken von Wohnmobilen. Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ergeben sich die folgenden vorteilhaften Eigenschaften. Eine Abgabe der Wärme ist homogener als im Stand der Technik mit gleichmäßigerer Wärmeverteilung über die gesamte Fläche des Flächengebildes hinweg. Ein Nutzer oder Fahrgast in einem Fahrzeug erhält ausreichende Wärme von der gesamten Fläche über die Wärmeabstrahlung und nur zum geringen Teil über eine Konvektion. Das Flächengebilde 10 mit elektrisch heizbarem Heizelement ist besonders für den Einsatz als Seitenwandverkleidung an Decken, Wänden, Böden, Sitzen

oder Liegeflächen geeignet. Durch das Latentwärmespeicherelement ist zudem eine sehr gleichmäßige Abgabe der Wärme und bei kurzer diskontinuierlicher Leistungsaufnahme möglich. Es eignet sich insbesondere auch für ein diskontinuierliches Beladen mit Wärme über das elektrische Heizelement 2 und eine anschließend kontinuierliche Wärmeabgabe mittels des Latentwärmespeicherelements 4, das beispielsweise als eine Lage aus einem PCM-Material gebildet sein kann.

[0027] Die gute flächenmäßige und homogene Verteilung der Wärme erfolgt über das Wärmeverteilerelement 3 in Form einer thermisch leitfähigen metallischen Folie, beispielsweise einer Aluminiumfolie mit einer Dicke von etwa 25 µm. Hierdurch werden nur geringe Massen in dem Flächengebilde eingebaut, so dass ein geringes Gewicht und damit geringe Kosten für die Herstellung realisierbar sind. Die geringe Masse der Metallfolie hat ferner den Vorteil, dass eine schnelle Durchleitung und Verteilung der Wärmeenergie ermöglicht wird. Neben Aluminium sind andere metallische Folien denkbar, die eine gute Wärmeleitung gewährleisten: Kupfer, Edelmetalle wie Silber etc.

[0028] Die verschiedenen Komponenten und Elemente des elektrisch heizbaren Flächengebildes 10 können über verschiedenartige Mittel miteinander verbunden sein. Die einzelnen Lagen und Elemente können beispielsweise über eine Fadenfixierung quasi miteinander vernäht sein. Eine als Gallontechnik bezeichnete Fadenfixierung hat sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen. Eine alternative oder ergänzende Verklebung an bestimmten Stellen oder eine großflächige Verklebung ist ebenso möglich. Das Latentwärmespeicherelement 4 ist so mit dem Heizelement 2 direkt gekoppelt, dass eine schnelle Phasenwandlung erreicht wird entsprechend dem jeweils gewählten Material. Ebenso sind die Abstände der Widerstandsdrähte 5 des Heizelements 2 so gewählt, dass das notwendige Temperaturfenster zur Aktivierung des Phasenwechsels des Latentwärmespeicherelements 4 schnell erreicht werden kann. In der Regel wird dabei ein Temperaturfenster von PCM-Materialien zwischen 35 und 45°C gewählt. Hierdurch kann einerseits eine hohe Energiemenge für die Heizwirkung bereitgestellt werden. Andererseits ist dieser Temperaturbereich so gewählt, dass eine angenehme Berührung durch Nutzer noch möglich ist. Selbstverständlich können für bestimmte Anwendungen auch andere Temperaturbereiche mit dem heizbaren Flächengebilde erzielt werden, beispielsweise eine Temperatur in der Größenordnung von 25°C für Batterieheizungen oder eine Temperatur von 80°C für Wärmehalteräume. Neben den beschriebenen Elementen und Schichten des Flächengebildes 10 können weitere Schichten vorgesehen sein, beispielsweise Wärmeisolationsschichten an einer Rückseite des Flächengebildes 10, um die Wärmeabgabeffizienz in einer bestimmten Richtung weiter zu erhöhen. Hierfür lassen sich herkömmliche Isolationsmaterialien einsetzen, wie zum Beispiel Schaumstoffmaterialien wie PUR oder PE.

[0029] In der Fig. 2 ist in einer schematischen Perspektivansicht ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektrisch heizbaren Flächengebildes 10 gezeigt. Im Unterschied zu dem ersten oben beschriebenen Ausführungsbeispiel ist hier die mäanderförmige Verlegung der Widerstandsdrähte 5 des Heizelements 2 gezeigt, die zudem mit einem integrierten Sicherheitsleiter 6 und einem Kaltleiter 7 zur Erhöhung der elektrischen Sicherheit versehen sind. Auch bei einer Beschädigung durch einen spitzen Gegenstand oder Ähnliches ist so die Gefahr eines Kurzschlusses vermieden. Die als Wärmeverteilerelement 3 dienende metallische Folie unterstützt quasi das Ableiten und die Erdung der mit vergleichsweise hoher Spannung betriebenen Heizelemente 2 auch bei Beschädigungen. In der Fig. 2 ist ferner ein Beispiel für die Fixierung der Elemente des Flächengebildes 10 untereinander gegeben: In diesem Ausführungsbeispiel wird eine Art Fadenfixierung 8 in Form eines gesteppten Fadens in linienförmiger Anordnung quer zu dem Verlauf der Widerstandsdrähte 5 gezeigt. Auch hier ist ein flexibler Träger 1 in Form eines vliesartigen dünnen Materials vorhanden. Die Widerstandsdrähte 5 des Heizelements 2 sind direkt angrenzend an eine Metallfolie 3 mit Glasfaserverstärkung angeschlossen. Alternativ kann auch eine andere Art metallischer Folie 3 vorgesehen sein, solange sie eine Wärmeverteilung von dem Heizelement her über die Fläche ermöglicht. Eine Abdeckfolie oder Dekorationsschicht ist hier nicht gezeigt, ebenso wie das Latentwärmespeicherelement 4, welches alternativ oder ergänzend gegenüber dem zuvorigen Ausführungsbeispiel vorhanden sein kann. Als ein Latentwärmespeicherelement 4 kann insbesondere ein PCM-Material (Phase Change Material, dt.: Phasenänderungsmaterial) eingesetzt werden. Ein solches PCM-Material kann beispielsweise in Form von Fasern zu einem Textil verwoben oder verknüpft werden. Die aus PCM-Fasern aufgebaute Textilie als Wärmespeicher 4 kann anschließend mit den Widerstandsdrähten aus Kupfer oder aus Carbonfasern als Heizelement 2 gekoppelt werden und mit einem Trägermaterial in Form eines Vliesmaterials, beispielsweise einem PES-Vlies, verbunden werden. Die Verbindung kann wie beschrieben durch eine sogenannte Fadenfixierung in Form einer Art gesteppter Naht erfolgen. Dies nennt man in der Textilindustrie eine Gallontechnik. Diese hat den Vorteil, dass sämtliche Bestandteile des elektrisch heizbaren Flächengebildes, nämlich die metallische Folie 3, der Träger 1 und das Heizelement 2, mit quasi einem Arbeitsschritt miteinander verbunden werden können. Eine alternative oder ergänzende Verklebung der Schichten und Elemente ist ebenso denkbar. Bei dem erfindungsgemäßen heizbaren Flächengebilde können direkt auch Sensoren in dem textilen oder vliesartigen Gebilde integriert werden. Beispielsweise können Temperatursensoren, Druck/Zugsensoren, Feuchtigkeitssensoren oder dergleichen in dem Material des Trägers 1 beim Herstellen des Flächengebildes mitintegriert werden.

[0030] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestal-

tung der Erfindung sind das oder die Heizelemente 2 in einem festgelegten Abstand zueinander vorgesehen. Dieser Abstand beträgt idealerweise nach Untersuchungen der Erfinder 15 mm bis 50 mm und besonders bevorzugt 20 mm bis 30 mm. Bei solch einer Anordnung des Heizelements 2 auf dem Träger 1 und angrenzend an der als Wärmeverteilerelement 3 dienenden Folie ergibt sich ein besonders gutes Ergebnis der Wärmeeffizienz und Gleichmäßigkeit der schnellen Verteilung der Wärme. Das Heizelement 2 kann ein einziges Element in einer mäanderartigen Form sein. Alternativ können auch mehrere Heizelemente 2 in Form von parallel zueinander verlaufenden Widerstandsdrähten 5 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Elektrisch heizbares Flächengebilde (10) mit Latentwärmespeicherung, welches einen Träger (1), mindestens ein elektrisches Heizelement (2) und ein Wärmeverteilerelement (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) als eine Widerstandsheizung mit elektrischer Isolierung ausgebildet ist, die mit einem Latentwärmespeicherelement (4) gekoppelt ist, und dass das Wärmeverteilerelement (3) in Form einer thermisch leitfähigen metallischen Folie angrenzend zu dem Heizelement (3) vorgesehen ist, welche mit dem Heizelement (2) und dem Träger (1) direkt oder indirekt verbunden ist.
2. Flächengebilde (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) elektrisch isolierte Widerstandsdrähte (5) aufweist, die im Wesentlichen gleichmäßig über die Fläche des Flächengebildes (10) hinweg angeordnet und verteilt sind, und welche für eine Betriebsspannung von größer 24V, insbesondere zwischen 48V und 700V ausgelegt sind.
3. Flächengebilde (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (2) flexibel und biegsam ist.
4. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (1) ein flexibles textiles Material oder Vliesmaterial aufweist.
5. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeverteilerelement (3) elektrisch leitfähig ist und direkt an dem Heizelement (2) anliegt.
6. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schutzleiter (6) und ein Kaltleiter (7) mit dem Heizelement (2) integriert vorgesehen sind.
7. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Latentwärmespeicherelement (4) in Form einer Lage oder Schicht von mindestens einem Wärmespeichermaterial vorgesehen ist.
8. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeverteilerelement (3) aus einem Wärme abstrahlenden Material besteht und auf einer Rückseite des Flächengebildes (10) angeordnet ist.
9. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (1), das Heizelement (2) und/oder das folienförmige Wärmeverteilerelement (3) über eine punktuelle Fixierung, insbesondere eine Fadenfixierung (8) miteinander verbunden sind.
10. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Verbundbauteil mit mindestens einer lokal vorgesehenen Verklebung ist.
11. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Latentwärmespeicherelement (4) an einer Vorderseite des Flächengebildes (10) vor dem Heizelement (2) angeordnet ist.
12. Flächengebilde (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dekorationsschicht (9) oder Deckschicht an dem Latentwärmespeicherelement (4) angebracht ist.
13. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeverteilerelement (3) eine dünne Metallfolie von einer Dicke von insbesondere zwischen 10 bis 40 µm ist.
14. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung der elektrischen Leistung für das Heizelement (2) vorgesehen ist, welche angepasst ist, die Oberflächentemperatur des Flächengebildes (10) auf kleiner als 45°C zu begrenzen.
15. Flächengebilde (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sensoren vorgesehen sind, welche in dem Flächengebilde (10), insbesondere in dem Träger (1), integriert sind.
16. Verwendung des Flächengebildes (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 als heizbares Verklebungselement in Fahrzeugen, Behältern oder Maschinen.

17. Verwendung des Flächengebildes (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 als Flächenheizung in Fahrzeugen, insbesondere in Wänden oder Decken von Wohnmobilen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

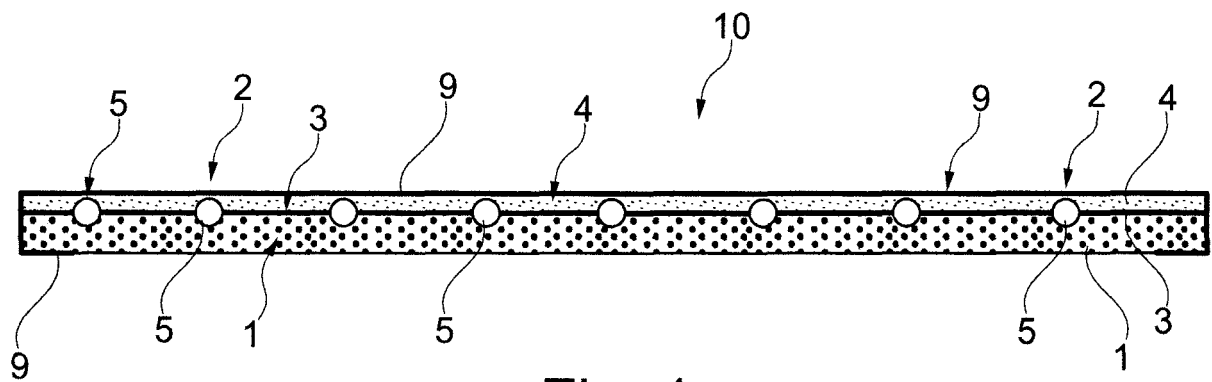


Fig. 1

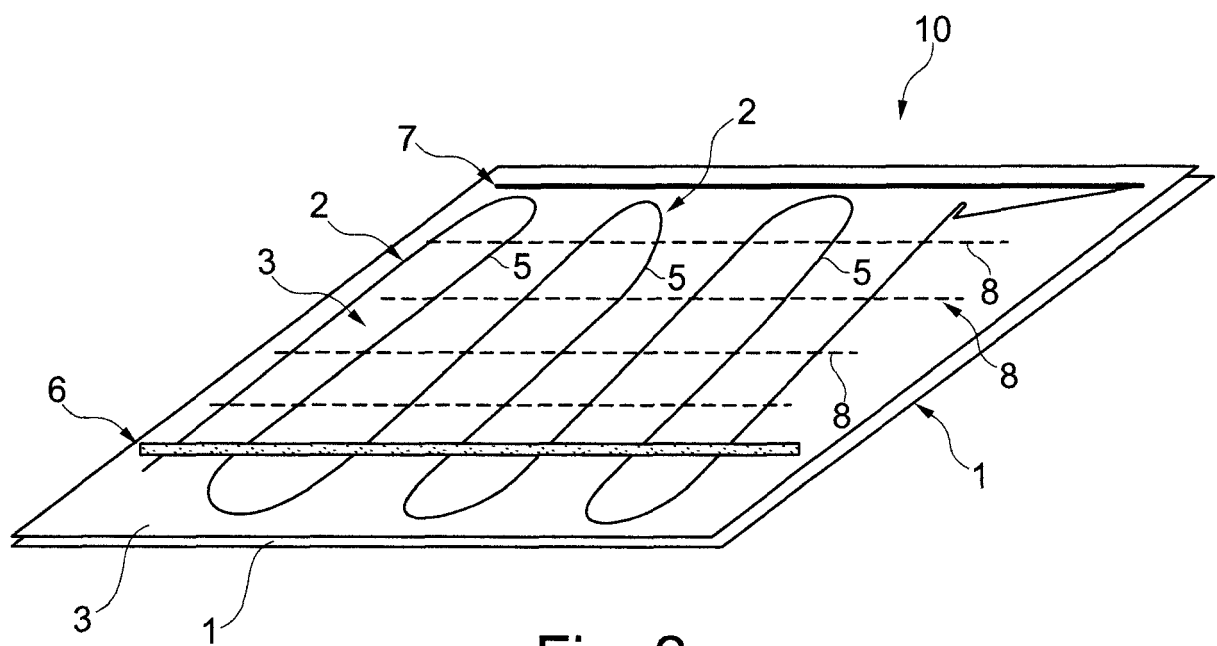


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 7959

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 329 096 A (SUEMATSU MITSULU [JP]) 12. Juli 1994 (1994-07-12)	1-8, 10-12, 16,17	INV. H05B3/34
Y	* Spalte 1, Zeilen 5-10; Abbildungen 1,2 * * Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 60 *	9,13-15	
Y	----- EP 1 197 722 A2 (MALDEN MILLS IND INC [US]) 17. April 2002 (2002-04-17) * Absätze [0006], [0012] - [0014], [0036], [0037], [0040] *	9,14,15	
Y	----- US 2011/041230 A1 (HUANG HONG HSU [TW] ET AL) 24. Februar 2011 (2011-02-24) * Absätze [0019], [0020], [0024]; Abbildung 3 *	13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. März 2019	Prüfer Aubry, Sandrine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 19 7959

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

05-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 5329096	A	12-07-1994	JP H0675435 U		25-10-1994
				US 5329096 A		12-07-1994
15	EP 1197722	A2	17-04-2002	EP 1197722 A2		17-04-2002
				US 2002086204 A1		04-07-2002
	US 2011041230	A1	24-02-2011	CN 101991193 A		30-03-2011
20				TW 201107557 A		01-03-2011
				US 2011041230 A1		24-02-2011
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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