

(19)



(11)

EP 3 329 736 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.03.2021 Patentblatt 2021/12

(51) Int Cl.:
H05B 3/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16734370.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/065536

(22) Anmeldetag: **01.07.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/021075 (09.02.2017 Gazette 2017/06)

(54) HEIZEINRICHTUNG FÜR EIN HAUSHALTSGERÄT

HEATING DEVICE FOR A DOMESTIC APPLIANCE

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE POUR APPAREIL MÉNAGER

(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

(30) Priorität: **31.07.2015 DE 102015214628**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.2018 Patentblatt 2018/23

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH 81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **KOBLER, Stefan 83342 Tacherting (DE)**
• **KÜHN, Robert 01877 Bischofswerda (DE)**
• **SCHALLER, Philipp 83301 Traunreut (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-97/42638 DE-A1-102012 212 798
DE-U1-202010 009 208

EP 3 329 736 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung für ein Haushaltsgerät, aufweisend einen flächigen Träger mit einer elektrisch isolierenden Trägersoberfläche, mindestens eine auf die Trägersoberfläche thermisch aufgespritzte, elektrisch leitfähige Schichtstruktur und mindestens ein elektrisch leitfähiges Kontaktvolumen, das auf mindestens einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur aufgebracht ist. Die Erfindung betrifft auch ein Haushaltsgerät mit einer solchen Heizeinrichtung. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum elektrischen Verbinden einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur eines Haushaltsgeräts. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf Gargeräte, insbesondere Dampfgargeräte, auf wasserführende Wäschepflegegeräte, auf Spülmaschinen und auf Haushaltskleingeräte.

[0002] Um bei einer Heizeinrichtung der eingangs genannten Art die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur elektrisch anzuschließen, wird Lot oder Lötmasse als Kontaktvolumen verwendet. Jedoch muss für die meisten Lote ein Flussmittel verwendet werden, damit das Lot auf der Schichtstruktur haftet. Das Flussmittel kann von der Schichtstruktur, die in der Regel leicht porös ist, aufgesogen werden. Dies kann die Verbindung des Lots auf der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur sowie die Eigenschaften der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur selbst negativ beeinflussen. Ist die Schichtstruktur zudem auf eine poröse Isolationsschicht aufgebracht, kann das Flussmittel in die Isolationsschicht eindringen und die elektrischen Isolationseigenschaften nachteilig beeinflussen.

[0003] DE 31 09 250 A1 offenbart ein elektrisches Haushaltsgerät mit Gehäuseteilen aus elektrisch leitendem Material, die zur elektrischen Schutzerdung elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Es soll eine zuverlässige Erdung der verschiedenen leitenden Teile bei niedrigem Fertigungsaufwand erzielt werden. Hierzu wird vorgeschlagen, dass als elektrisch leitende Verbindung eine elektrisch leitende Haftmasse dient. Als Haftmasse dient dabei vorzugsweise ein elektrisch leitender Kleber, z.B. ein organischer Silikonkleber mit Metallpulver oder Kohlenstoff als Füllstoff. Der Kleber behält auch nach dem Aushärten eine gewisse Elastizität bei, was eine Unterbrechung des Kontaktes durch Wärmedehnungen verhindert.

[0004] DE 39 13 028 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer leitenden Verbindung in einem elektrischen Gerät, bei dem wenigstens zwei elektrisch leitend zu verbindende Kontaktelemente voneinander beabstandet auf einem isolierenden Teil angebracht sind. Das Verfahren bzw. die Vorrichtung zur Herstellung einer leitenden Verbindung zeichnen sich dadurch aus, dass mittels einer mehrachsigen Positioniereinheit auf dem isolierenden Teil eine stromleitende Paste aufgebracht wird, die die auf dem isolierenden Teil aufgetragenen Kontaktelemente miteinander verbindet. Jedoch wird hier keine Kontaktierung thermisch auf-

spritzter Schichtstrukturen angesprochen.

[0005] DE 42 06 700 A1 offenbart eine Kontaktierung der auf einem Träger parallel nebeneinander angeordneten Leiterbahnen mit entsprechend parallel nebeneinander auf einer flexiblen Leiterfolie angeordneten Leiterbahnen, wobei die einander zugeordneten Leiterbahnen von Träger und Leiterfolie in Überdeckung gebracht und leitend miteinander verbunden sind. Zwischen den Leiterbahnen des Trägers und der Leiterfolie ist ein aus einem isolierenden Werkstoff bestehender, eine Vielzahl etwa gleichmäßig verteilter, elektrisch leitender Körnchen enthaltender Kleber angeordnet, durch den Träger und Leiterfolie miteinander verbunden sind. Die leitenden Körnchen sind in den zu verbindenden Bereichen der Leiterbahnen in Anlage aneinander und an den Leiterbahnen und bilden eine leitende Verbindung der einander zugeordneten Leiterbahnen von Träger und Leiterfolie. Auch hier wird keine Kontaktierung thermisch aufgespritzter Schichtstrukturen angesprochen.

[0006] DE 10 2013 109 755 A1 offenbart einen leitfähigen Klebstoff aufweisend zumindest eine Art eines anisotropen leitfähigen Nanomaterials und zumindest eine Art eines photoinduziert polymerisierbaren Materials. Es wird keine Kontaktierung von Schichtstrukturen angesprochen.

[0007] EP 0 681 712 B1 offenbart eine elektro-optische Dünnschicht-Vorrichtung mit einer elektrisch ansprechenden Schicht mit optischen Eigenschaften, die sich unter Einwirkung eines auf die Schicht aufgetragenen Stroms oder elektrischen Feldes verändern; mindestens einer Elektrode, die sich über die elektrisch ansprechende Schicht hinaus erstreckt und in der Lage ist, der elektrisch ansprechenden Schicht einen elektrischen Strom zuzuführen; und einem elektrischen Konnektor, der entlang einem einzigen Rand der Vorrichtung angeordnet ist und derart konfiguriert ist, dass er der Elektrode elektrischen Strom aus einer Stromquelle zuführt, wobei der elektrische Konnektor aufweist: eine flexible Isolierung, die an mindestens einer Fläche einen elektrisch leitenden Abschnitt aufweist, der in der Lage ist, einen elektrischen Kontakt zwischen der Elektrode und einer Stromquelle herzustellen, einen elektrisch leitenden Kleber, der an dem elektrisch leitenden Abschnitt der Isolierung nahe der Elektrode angeordnet ist, um einen elektrischen Kontakt mit der Elektrode herzustellen, wobei der elektrisch leitende Kleber elektrisch leitende Partikel aufweist, die über eine gesamte haftvermittelnde Matrix hinweg verteilt sind, und eine Verbindungseinrichtung, die sich in elektrischem Kontakt mit dem elektrisch leitenden Abschnitt der Isolierung befindet und in der Lage ist, einen elektrischen Kontakt mit einer Stromquelle herzustellen, wobei mindestens ein Abschnitt der Isolierung in einen Abschnitt der elektrisch ansprechenden Schicht der Vorrichtung eingeführt ist, und dass der wirksame Kontaktbereich zwischen den elektrisch leitenden Partikeln und der Elektrode hinreichend groß ist, um eine Stromübertragung zu gewährleisten, während ein Aufbau von Wärme in der Elektrode in dem Bereich unter-

halb der elektrisch leitenden Partikel minimiert wird. Auch hierin wird keine Kontaktierung thermisch aufgespritzter Schichtstrukturen angesprochen.

[0008] EP 0 963 143 A1 offenbart einen keramischen Träger mit einer elektrischen Schaltung und einer Anschlussvorrichtung, die wenigstens einen metallischen Anschluss, beispielsweise in Form eines Gewindebolzens, aufweist. Der Anschluss bzw. die Anschlussvorrichtung sind mit Ausgleichsmitteln, welche aus einem Metall mit einer höheren Verformbarkeit als das Material des Anschlusses bestehen, mit dem Träger verbunden, vorzugsweise mittels Aktivlötens. Die Ausgleichsmittel können in Form einer Ringscheibe o.dgl. ausgeführt sein und aus Kupfer bestehen und gleichen die Spannungen beim Abkühlen aus. Das Aktivlot weist vorteilhaft eine Basis aus Silber und Kupfer sowie eine reaktive Legierungskomponente, z.B. Titan oder ein Selten-Erd-Metall, auf. Die Anschlussvorrichtung kann sowohl einen hochbelastbaren mechanischen Befestigungsanschluss für den Träger als auch einen elektrischen Anschluss für die Schaltung darstellen.

[0009] WO 97/42638 offenbart ein Verfahren zur elektrisch leitenden und spannungsarmen Verklebung von empfindlichen und präzise zu positionierenden Werkstücken mit ggf. unterschiedlichem thermischen Ausdehnungskoeffizienten, bei dem der Klebstoff aufgetragen wird, dann die Härtingsreaktion photochemisch ausgelöst wird und dann innerhalb von einer Sekunde bis 15 Minuten die zu verklebenden Werkstücke positioniert werden. Es wird eine Klebstoffformulierung verwendet, die einkomponentig, bei Raumtemperatur lagerstabil und mit Metallpartikeln gefüllt ist.

[0010] WO 98/44593 offenbart eine elektrische Verbindungsanordnung zum Verbinden eines Schaltungsträgers mit Leiterbahnen eines Leiterbahnträgers, wobei der Schaltungsträger und der Leiterbahnträger von einer Grundplatte getragen sind, der Schaltungsträger und der Leiterbahnträger einen Bereich aufweisen, in dem sie sich überlappen, und der Schaltungsträger in dem Bereich der Überlappung mittels eines elektrisch leitenden Klebers mit dem Leiterbahnträger elektrisch verbunden ist. WO 98/44593 offenbart ferner ein Verfahren zum elektrischen Verbinden eines Schaltungsträgers mit Leiterbahnen eines Leiterbahnträgers, wobei der Leiterbahnträger auf einer Grundplatte fixiert wird, der Leiterbahnträger wird auf seiner der Grundplatte abgewandten Seite in einem Bereich, der frei von einer isolierenden Abdeckung gegenüber einer Leiterbahn ist, mit einem elektrisch leitenden Kleber versehen, und ein Schaltungsträger auf den Leiterbahnträger geklebt wird, so dass eine elektrische Verbindung zwischen einer Leiterbahn des Leiterbahnträgers und einer Kontaktstelle des Schaltungsträgers entsteht.

[0011] DE 10 2012 212 798 A1 offenbart ein Heizelement mit mindestens einem thermoelektrischen Heizkörper, wobei der Heizkörper zumindest teilweise mit einem Leitmaterial gebildet ist und der Heizkörper über mindestens zwei Leiterbahnen mit elektrischer Energie versorg-

bar ist. Dabei sind die Leiterbahnen mittels eines thermischen Spritzverfahrens, insbesondere durch Plasmaspritzen gemäß DIN 657, ausgebildet. Infolge der thermisch aufgespritzten Leiterbahnen ergibt sich eine gute elektrische Anbindung der Leiterbahnen an die leitfähigen Partikel innerhalb der Matrix des Leitmaterials des Heizkörpers. Ferner ergibt sich eine mechanisch belastbare Anbindung der Leiterbahnen an den Heizkörper. Dem Heizkörper kann eine Vielzahl von dreidimensionalen Formen verliehen werden, so dass sich für das Heizelement eine Vielzahl von Anwendungen ergibt. So kann der Heizkörper beispielsweise die Gestalt einer rohrartigen Fluidleitung haben, so dass das Heizelement neben seiner eigentlichen Heizfunktion zugleich auch andere konstruktiv vorgegebene Aufgaben erfüllen kann. Aufgrund dieser Funktionsintegration bzw. Doppelfunktionalität ergeben sich beim Einsatz des Heizelementes signifikante konstruktive Vereinfachungen und Optimierungsmöglichkeiten, die ein beträchtliches Kosteneinsparungspotenzial in sich bergen. Daneben wird ein Verfahren offenbart, insbesondere zur Herstellung des Heizelementes, sowie Verwendungen des Heizelementes zum Gegenstand.

[0012] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine verbesserte Möglichkeit zur elektrischen Kontaktierung einer thermisch gespritzten Schicht oder Schichtstruktur eines Haushaltsgeräts bereitzustellen.

[0013] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind insbesondere den abhängigen Ansprüchen entnehmbar.

[0014] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Heizeinrichtung für ein Haushaltsgerät, aufweisend einen flächigen Träger mit einer elektrisch isolierenden Oberfläche (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Trägeroberfläche" bezeichnet), mindestens eine auf die Trägeroberfläche thermisch aufgespritzte, elektrisch leitfähige Schichtstruktur und mindestens ein elektrisch leitfähiges Kontaktvolumen, das auf mindestens einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur aufgebracht ist, wobei mindestens ein Kontaktvolumen aus elektrisch leitfähigem Kleber (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Leitkleber" bezeichnet) besteht.

[0015] Der Leitkleber ist ein reaktiver einkomponentiger (1-K-)Leitkleber ist. Dieser weist den Vorteil einer besonders einfachen Handhabung auf. Der 1-K-Leitkleber kann beim Klebstoffhersteller vorgemischt werden, d.h., dass z.B.-Harz und ein Härter bereits im richtigen Mischungsverhältnis gemischt sind. Die Härtingsreaktion kann durch Tieftemperaturlagerung stark verzögert werden.

[0016] Die Verwendung von Leitkleber weist den Vorteil auf, dass dieser eine gute Haftfestigkeit auf der thermisch aufgespritzten Schicht oder Schichtstruktur aufweist, besonders auf porösen Schichten. Dabei kann auf einen Einsatz von Flussmitteln wie beim klassischen Lö-

ten verzichtet werden. Beim klassischen Löten mit Flussmittel dringt dieses in die porösen thermisch gespritzten Schichten ein. Um einen negativen Einfluss des Flussmittels zu vermeiden, muss es aufwendig mit Lösemittel ausgewaschen werden. Dieser Schritt kann nun eingespart werden. Auch kann im Gegensatz zum Löten auf einen Lötstopplack verzichtet werden.

[0017] Darüber hinaus ergibt sich durch die genau einstellbare Viskoelastizität des Leitklebers eine hohe Applikationsgenauigkeit. Dadurch ist der Leitkleber auch für kleine Kontaktflächen geeignet, so dass auch kleine Klebemengen, positionsgenau und ohne Spritzer realisierbar sind.

[0018] Darüber hinaus ist die Thixotropie des Klebesystems so einstellbar, dass nach einem Positionieren oder Platzieren eines Bauteils dieses in seiner Position gehalten wird.

[0019] Noch ein weiterer Vorteil der Verwendung des Leitklebers ist seine gute Haftung auch auf glatten, nichtporösen Oberflächen, z.B. auf kompakten polierten Oberflächen.

[0020] Der Leitkleber kann ohne weiteres so eingestellt werden, dass praktisch kein oder nur wenig Klebstoff in die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur oder ein anderes poröses Substrat eindringt, so dass Eigenschaften des Substrats, z.B. Isolationseigenschaften, nicht negativ beeinflusst werden. Ferner ergibt sich eine nur geringe ionische Verunreinigung, was eine Korrosion an der Kontaktstelle zu vermeiden hilft. Dringt der nicht elektrisch leitfähige, organische Klebstoff in die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur oder ein anderes poröses Substrat ein (was auch als Ausbluten (Harzbluten) bezeichnet wird), hat dies keine negativen Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur.

[0021] Ferner ist ausgehärteter Leitkleber temperaturstabil bis mindestens 150°C ausgestaltbar. Er weist eine gute mechanische Festigkeit und einen angepassten thermischen Ausdehnungskoeffizient auf, beispielsweise bei einer Temperaturwechselbeanspruchung. Er ist auch bei hohen Dauergebrauchstemperaturen über die gesamte Produktlebensdauer ausreichend alterungsstabil.

[0022] Zudem stellt Leitkleber ein Kontaktvolumen mit einer guten elektrischen Leitfähigkeit (beispielsweise von mindestens $1 \cdot 10^6$ S/m, insbesondere mindestens $1,5 \cdot 10^6$ S/m) bereit. Dabei ergibt sich ein niedriger Kontaktwiderstand zwischen dem Leitkleber und der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur. Die entstehende Verbindung weist ferner einen niedrigen Temperaturbeiwert auf, wobei insbesondere elektrische Eigenschaften des Leitklebers wie sein Widerstand über die Produktlebensdauer nicht wesentlich ansteigen.

[0023] Unter einem Leitkleber kann insbesondere ein Kleber mit einer Matrix aus viskosem, insbesondere pastösem, Klebstoff (z.B. Harz, insbesondere Epoxidharz) mit elektrisch leitfähigen Partikeln als Füllmaterial verstanden werden. Der Klebstoff kann allgemein ein Poly-

mer oder mehrere Polymere aufweisen. Das Füllmaterial kann z.B. Metallpartikel wie Kupfer-, Silber- und/oder Gold-Partikel umfassen, aber auch andere elektrisch leitfähige und temperaturbeständige Materialien wie bestimmte Kohlenstoffvarianten (z.B. CNTs). Die Partikel können Pulverpartikel sein. Der Leitkleber ist zur Prozessierung hoch- bzw. mittelviskos und in seinem Endzustand fest. Während des Aushärtungsprozesses schrumpft der Leitklebstoff (chemischer Volumenschrumpf durch Vernetzungsreaktion), so dass die elektrisch leitfähigen Partikel sich berühren und folglich punkt-, linien- und/oder flächige Berührungen ausbilden können, wodurch sich wiederum Strompfade im Leitkleber ausbilden können. Es gibt typischerweise keinen definierten Schmelzpunkt, sondern nur einen klebstoffspezifischen Glasübergangsbereich.

[0024] Der Klebstoff ist vorzugsweise additionsvernetzend, so dass beim Aushärten keine chemischen Spaltprodukte entstehen, die aus dem Material austreten/verdunsten, so wie es z.B. bei Silikonen der Fall ist, die als "kondensationsvernetzend" bezeichnet werden. Als additionsvernetzender Klebstoff ist insbesondere additionsvernetzendes Silikon vorgesehen.

[0025] Unter einem flächigen Träger kann beispielsweise ein ebener Träger oder ein gekrümmter Träger (z.B. in Rohrform) verstanden werden. Der Träger kann insbesondere eine plattenartige Grundform aufweisen.

[0026] Die elektrisch isolierende Trägeroberfläche kann eine auf einen Grundkörper oder Substrat des Trägers (z.B. ein Metallblech) aufgebrachte elektrisch isolierende Schicht (z.B. aus Keramik) sein. Diese Schicht kann ebenfalls thermisch aufgespritzt worden sein. Die elektrisch isolierende Trägeroberfläche kann aber auch ein oberflächenbehandelter (z.B. oxidierter) Schichtbereich eines Grundkörpers des Trägers sein. Die elektrisch isolierende Trägeroberfläche kann insbesondere eine nicht vernachlässigbare Porosität aufweisen. Bei Verwendung von Lotflussmittel kann dieses ggf. in die zugehörigen Poren eindringen und ggf. Fähigkeit zur elektrischen Isolierung herabsetzen oder zu einem Durchschlag beim Anlegen von Hochspannung (z.B. von mehr als 1000 V) führen.

[0027] Insbesondere falls der Grundkörper bereits selbst elektrisch isolierend und temperaturbeständig (bis mindestens 150°C) ist, kann auch auf eine speziell ausgebildete oberflächliche Schicht verzichtet werden, und die Trägeroberfläche stellt dann die nicht-modifizierte Oberfläche des Grundkörpers dar. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn der Grundkörper aus Keramik besteht.

[0028] Unter einer thermisch aufgespritzten Schicht kann eine Schicht verstanden werden, die beispielsweise durch Schmelzbadspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen (z.B. Atmosphäre, unter Schutzgas oder unter niedrigem Druck), Flamm-spritzen (z.B. Pulverflammspritzen, Drahtflammspritzen oder Kunststoffflammspritzen), Hochgeschwindigkeit-Flammspritzen, Detonationsspritzen, Kaltgasspritzen, Laserspritzen oder PTWA-

Spritzen hergestellt worden ist, insbesondere auf die Trägeroberfläche aufgespritzt worden ist.

[0029] Zumindest eine thermisch aufgespritzte Schicht oder Schichtstruktur kann beispielsweise eine metallische Schicht oder Schichtstruktur sein, z.B. aufweisend Aluminium (Al), Bronze, Kupfer (Cu), Silber (Ag), Zinn (Sn) usw., oder einer Legierung davon. Die thermisch aufgespritzte Schicht kann auch eine Nickel-Chrom-Legierung (NiCr) sein. Die thermisch aufgespritzte Schicht kann zudem eine keramische Schicht sein, beispielsweise eine elektrisch isolierende Schicht. Eine Oberfläche der thermisch aufgespritzten Schicht oder Schichtstruktur kann oxidiert sein.

[0030] Die thermisch aufgespritzte Schicht oder Schichtstruktur kann zumindest teilweise von mindestens einer weiteren Schicht bedeckt sein. Diese mindestens eine weitere Schicht kann eine ("Kontakt"-) Schicht zur verbesserten elektrischen Kontaktierung darstellen, insbesondere aus Metall, z.B. eine Schicht aus Zinn, Kupfer, Silber und/oder Gold. In diesem Fall kann der Leitkleber über die Kontaktschicht auf der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur aufgebracht sein.

[0031] Unter einer Schichtstruktur wird insbesondere eine Schicht verstanden, welche in Draufsicht eine von der Form der Trägeroberfläche unterschiedliche Form aufweist, also keine die ganze Trägeroberfläche vollflächig bedeckende Schicht ist. Vielmehr weist die Schichtstruktur auf dem Träger bzw. auf der Trägeroberfläche in Draufsicht eine eigene Kontur ("Außenkontur") auf, die zumindest teilweise auf der Trägeroberfläche (und nicht nur an ihrem Rand) verläuft. Die Schichtstruktur kann insbesondere in Form mindestens einer länglichen Leitungsspur oder Bahn vorliegen. Die Leitungsbahn kann ganz oder abschnittsweise geradlinig und/oder ganz oder abschnittsweise gekrümmt sein. Beispielsweise kann die Leitungsbahn einen mäanderförmigen Verlauf aufweisen. Die Leitungsbahn kann aber z.B. auch in Form eines kurzen Streifens oder eines rechteckigen, runden, ovalen usw. Kontaktfelds vorliegen.

[0032] Unter einem Kontaktvolumen wird insbesondere ein Massevolumen aus elektrisch leitfähigem Kontaktmaterial verstanden, nämlich hier dem Leitkleber.

[0033] Es ist eine Ausgestaltung, dass mindestens eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur eine Widerstands-Heizleiterschicht ist, insbesondere eine Dickschicht. Die Heizleiterschicht kann insbesondere eine längliche Heizleiterbahn sein. Die Heizleiterbahn kann z.B. mäanderförmig oder spiralförmig verlaufen. Lotmasse kann insbesondere im Bereich mindestens eines Endes der Heizleiterschicht aufgebracht werden, um diese elektrisch anzuschließen. Als Material der Heizleiterschicht kann insbesondere Aluminium, eine Aluminiumverbindung oder eine Nickel-Chrom-Verbindung vorgesehen sein. Die Heizleiterschicht kann also insbesondere eine thermisch aufgespritzte Flächenheizung für Haushaltsgeräte darstellen.

[0034] Es ist eine Weiterbildung, dass die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur - insbesondere auch eine

Heizleiterschicht - mittels einer Spur aus Leitkleber mit einem weiteren elektrisch leitfähigen Bereich der Heizeinrichtung verbunden ist. Der weitere elektrisch leitfähige Bereich kann z.B. eine weitere Heizleiterschicht oder ein elektrischer Anschlusskontakt (z.B. in Form einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur oder als metallisches Kontaktfeld) sein. Der Leitkleber kann insbesondere auch in dieser Weiterbildung teilweise auf der Trägeroberfläche verlaufen.

[0035] Es ist noch eine Ausgestaltung, dass die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur für Lot(fluss)mittel durchlässig ist. Würde Lotflussmittel in die Schichten eindringen, könnten die elektrischen Eigenschaften und eine Korrosionsstabilität der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur nachteilig beeinflusst werden. Hingegen können die leitfähigen Anteile (d.h., der elektrisch leitfähige Füllstoff) des Leitklebers nicht in die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur eingingen, so dass dadurch eine negative Beeinflussung der Schichteigenschaften vermieden wird. Die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur ist also für die leitfähigen Anteile des Leitklebers undurchlässig. Die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur kann ferner für den Klebstoff undurchlässig oder nur teilweise (leicht) durchlässig sein.

[0036] Es ist eine weitere Ausgestaltung, dass die - ggf. auch thermisch aufgespritzte - Trägeroberfläche für Lotflussmittel durchlässig ist. Würde Lotflussmittel in die Trägeroberfläche eindringen, könnten die elektrischen Eigenschaften und eine Korrosionsstabilität der Trägeroberfläche nachteilig beeinflusst werden. Hingegen können die leitfähigen Anteile (d.h., der elektrisch leitfähige Füllstoff) des Leitklebers nicht in die Trägeroberfläche eingingen, so dass dadurch eine negative Beeinflussung ihrer Eigenschaften vermieden wird. Die Trägeroberfläche ist also für die leitfähigen Anteile des Leitklebers undurchlässig. Die Trägeroberfläche kann ferner für den Klebstoff undurchlässig oder nur teilweise (leicht) durchlässig sein.

[0037] Das Aushärten kann bei Raumtemperatur oder vorzugsweise bei erhöhter Temperatur (beispielsweise in einem Ofen) geschehen. Höhere Temperaturen beschleunigen die Härtingsreaktion und verbessern die elektrischen Eigenschaften. Ggf. kann das Aushärten auch mittels eines Photoinitiators durchgeführt werden, der in dem Klebstoff enthalten ist. Solche Klebstoffe werden auch als UV- bzw. lichterhärtende Klebstoffe bezeichnet.

[0038] Es ist ferner eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Kontaktvolumen zwei thermisch aufgespritzte Schichtstrukturen - insbesondere Leiterbahnen - verbindet und dazu auf der zwischen den Schichtstrukturen vorhandenen Trägeroberfläche aufliegt. So können insbesondere auch zwei oder mehr elektrisch getrennte Abschnitte einer Leitung miteinander verbunden werden, z.B. zwei oder mehr - beispielsweise parallel zueinander verlaufende - Heizleiterschichten (insbesondere Heizleiterbahnen) zu einem gemeinsamen Heizleiter oder Heizelement. Dies kann z.B. zum nachträglichen Abgleich

eines elektrischen Widerstandes eines thermisch aufgespritzten Heizleiters genutzt werden, um eine geforderte Nennleistung der Heizeinrichtung zu gewährleisten ("Trimmen") und/oder um Fehlstellen in thermisch aufgespritzten Leiterbahnen (z.B. Heizleiterbahnen) zu reparieren.

[0039] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Kontaktvolumen eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur mit einem elektrischen Kontaktfeld eines insbesondere oberflächenmontierbaren Bauelements - auch als SMD ("Surface Mounted Device")-Bauteil bezeichnet - verbindet. So können thermisch aufgespritzte Schichtstrukturen und elektrische und/oder elektronische Bauelemente besonders einfach und preiswert miteinander verbunden werden. Es ist eine Weiterbildung, dass dazu mittels eines Dispensers auf die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur ein insbesondere kleines Leitklebervolumen oder "Leitkleberpunkt" aufgebracht wird und vor Aushärtung des Leitklebers das SMD-Bauteil mit seinen Kontaktflächen (Terminals) auf den Leitkleberpunkt aufgedrückt wird. Es folgt die Aushärtung des Leitklebers, beispielsweise durch einen Ofenprozess. Danach ist das SMD-Bauteil sicher auf der thermisch gespritzten Schicht oder Schichtstruktur befestigt. Das SMD-Bauteil (z.B. der Größe 0603, 0805 oder 1206) kann mittels eines Vakuumgreifers positioniert oder platziert werden. Für eine solche SMD-Montage kann auf sogenannte "Underfiller" verzichtet werden, die beim SMD-Löten teilweise notwendig sind, damit das SMD-Bauteil seine vorgesehene Position während des Lötprozesses nicht verändert. Bedrahtete Bauteile, die für eine Durchsteckmontage (THT; "Through Hole Technology") vorgesehen sind, können ebenfalls mittels des Leitklebers über ihren metallischen Kontakt mit der thermisch aufgespritzten Struktur verbunden werden.

[0040] Das SMD-Bauteil kann beispielsweise ein wärmeempfindlicher Widerstand (z.B. ein NTC-Widerstand), eine Schmelzsicherung, eine - z.B. in Glaslot vergossener - Sensor usw. sein.

[0041] Es ist außerdem eine Ausgestaltung, dass zwei thermisch aufgespritzte Leiterbahnen durch ein elektrisches Bauelement elektrisch miteinander verbunden werden, wobei Kontaktfelder des Bauelements mit den jeweiligen Leiterbahnen über Klebepunkte aus dem elektrisch leitfähigen Leitkleber verbunden sind.

[0042] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass mindestens ein Kontaktvolumen aus Leitkleber zumindest einen Abschnitt der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur - insbesondere einer Heizleiterschicht - bedeckt, ohne sie mit einer anderen Komponente der Heizeinrichtung elektrisch zu verbinden. Es kann in dieser Ausgestaltung insbesondere mindestens ein Kontaktvolumen aus Leitkleber (auch als "Leitschicht" bezeichnet) auf der Heizleiterschicht aufgebracht werden, um lokal eine elektrische Stromdichte in der Heizleiterschicht herabzusetzen. Dadurch wiederum kann lokal eine Übertemperatur (sog. "Hot Spots") verhindert werden. Eine Leitschicht kann beispielsweise an Leistungsanschlüssen, an konstruktiv

bedingten Verengungen in Leiterbahnen, an Ecken und/oder an Umkehrpunkten im Heizleiterlayout aufgebracht werden. Die Leitschicht bzw. der Leitkleber kann dabei auch auf der Trägeroberfläche aufliegen.

[0043] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Haushaltsgerät mit mindestens einer Heizeinrichtung wie oben beschrieben. Das Haushaltsgerät ergibt die gleichen Vorteile wie die Heizeinrichtung und kann analog ausgebildet werden.

[0044] Das Haushaltsgerät kann beispielsweise ein Gargerät oder ein Zubehör für ein Gargerät (z.B. ein beheizbarer Garraumteiler) sein. Das Gargerät kann beispielsweise eine Dampfgarfunktion aufweisen, wobei die Heizeinrichtung einer Dampferzeugungsvorrichtung zugeordnet ist, um in der Dampferzeugungsvorrichtung vorhandenes Wasser zu verdampfen. Das Gargerät kann z.B. ein Backofen mit Dampfgarfunktionalität oder ein dedizierter Dampfgarer sein. Die Heizeinrichtung mag dann z.B. einen Boden eines Wassertanks darstellen.

[0045] Für den Fall des beheizbaren Garraumteilers kann einseitig oder beidseitig mindestens eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur vorhanden sein, insbesondere mindestens eine Heizleiterschicht.

[0046] Das Haushaltsgerät kann aber auch ein Wäschepflegegerät sein. Die Heizeinrichtung kann dann beispielsweise als Laugenheizung einer Waschmaschine oder eines Wäschetrockners verwendet werden. Auch kann die Heizeinrichtung als Prozessluftheizung vorgesehen sein.

[0047] Das Haushaltsgerät kann ferner eine Spülmaschine sein. Die Heizeinrichtung kann dann beispielsweise als Heizung zum Erwärmen der Spülflüssigkeit verwendet werden. In diesem Fall kann die Heizung eine Komponente einer Heizpumpenbaugruppe sein.

[0048] Das Haushaltsgerät kann zudem ein elektrisch betriebenes Haushaltskleingerät sein, z.B. ein Wasserkocher, eine Kaffeemaschine (z.B. in Form einer Espressomaschine), ein Toaster usw.

[0049] Die Heizeinrichtung kann als ein Rohr (allgemein: ein rotationssymmetrischer Körper) ausgebildet sein, wobei mindestens eine thermisch aufgespritzte Heizleiterschicht an einer Wand des Rohrs des Haushaltsgeräts vorhanden ist. Das Rohr kann dann insbesondere als Durchlauferhitzer für dort durchgeleitetes Gas (z.B. Prozessluft) und/oder Flüssigkeit (z.B. zu verdampfendes Wasser, Spülflüssigkeit oder Lauge) verwendet oder angesehen werden.

[0050] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum elektrischen Verbinden einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur eines Haushaltsgeräts, bei dem mindestens ein Volumen eines pastösen elektrisch leitfähigen Leitklebers zumindest auf mindestens eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur aufgebracht wird und der Leitkleber verfestigt - insbesondere ausgehärtet - wird. Das Verfahren ergibt die gleichen Vorteile wie die Heizeinrichtung und/oder das Haushaltsgerät und kann analog ausgebildet werden.

[0051] So ist es eine Weiterbildung, dass der Leitklebstoff mittels eines Dispensers aufgebracht wird.

[0052] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig.1 zeigt in Draufsicht eine Skizze einer Heizeinrichtung eines Haushaltsgeräts;

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen ersten Ausschnitt aus der Heizeinrichtung nach Fig.1;

Fig.3 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen zweiten Ausschnitt aus der Heizeinrichtung nach Fig.1;

Fig.4 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen dritten Ausschnitt aus der Heizeinrichtung nach Fig.1 und

Fig.5 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen vierten Ausschnitt aus der Heizeinrichtung nach Fig.1.

[0053] Fig.1 zeigt in Draufsicht eine Heizeinrichtung 1 eines Haushaltsgeräts H. Die Heizeinrichtung 1 kann beispielsweise zum Heizen von in einem Wassertank eines Dampferzeugers (o. Abb.) befindlichem Wasser verwendet werden. Das Haushaltsgerät H kann aber auch ein Backofen mit Dampfgarfunktionalität, ein dedizierter Dampfgarer, ein elektrisch beheizbarer Garraumteiler, ein Wäschepflegegerät, eine Spülmaschine, ein Haushaltskleingerät usw. sein.

[0054] Die Heizeinrichtung 1 weist einen flächigen Träger 2 (z.B. aus einem Metallblech) mit einer elektrisch isolierenden Trägeroberfläche 3 (z.B. aus einer leicht porösen Keramikschicht) auf. Auf der Trägeroberfläche 3 sind mehrere metallische Schichtstrukturen 4 bis 8 thermisch aufgespritzt. Die thermisch aufgespritzten Schichtstrukturen 4 bis 8 sind durch die Trägeroberfläche 3 voneinander elektrisch isoliert und umfassen: eine erste (lange) mäanderförmige Heizleiterschicht in Form einer länglichen ersten Heizleiterbahn 4, eine zweite (kurzen) mäanderförmige Heizleiterschicht in Form einer länglichen zweiten Heizleiterbahn 5 und drei geradlinige Leiterbahnen 6 bis 8.

[0055] Die beiden Heizleiterbahnen 4 und 5 sind durch zwei Spuren 9 aus elektrisch leitfähigem Leitkleber 10 elektrisch miteinander verbunden. Dadurch sind die beiden Heizleiterbahnen 4 und 5 elektrisch in Reihe geschaltet. Soll die zweite Heizleiterbahn 5 nicht verwendet werden, könnten anstelle der zwei Spuren 9 die beiden entsprechenden Enden der ersten Heizleiterbahn 4 direkt mittels einer Spur aus Leitkleber 10 miteinander verbunden sein (o. Abb.).

[0056] Wie in Fig.2 im Schnitt A-A gezeigt, ist die Spur 9 des Leitklebers 10 dazu von der Oberfläche der ersten

Heizleiterbahn 4 über die Trägeroberfläche 3 zu der Oberfläche der zweiten Heizleiterbahn 5 gezogen worden. Dabei ist der Klebstoff (z.B. Silikonpolymer oder Epoxidharz) des Leitklebers 10 so viskos, dass er nicht oder in einem nur vernachlässigbar geringen Maß in die Heizleiterbahnen 4 und 5 und die Trägeroberfläche 3 eindringt, während Lötflusmittel eindringen könnte und dadurch die Eigenschaften dort lokal nachteilig beeinflussen könnte. Dabei könnte das Lötflusmittel sogar durch die leicht porösen Heizleiterbahnen 4 und 5 in den darunterliegenden Bereich der Trägeroberfläche 3 eindringen.

[0057] Die Spur 9 kann beispielsweise dadurch aufgebracht werden, dass ein Leitkleber 10 in Form eines reaktiven 1-K-Leitkleber im viskosen Zustand des zugehörigen Klebstoffs mittels eines Dispensers aufgebracht wird und dann ausgehärtet wird, insbesondere bei einer erhöhten Temperatur (z.B. bis 150°C), insbesondere in einem Ofen.

[0058] Wieder zurückkehrend zu Fig.1 sind die drei geradlinigen thermisch aufgespritzten Leiterbahnen 6 bis 8 mit einem Anschlussstecker 11 der Heizeinrichtung 1 verbunden, insbesondere mit einem jeweiligen elektrischen Kontakt 11a des Anschlusssteckers 11. Der elektrische Anschluss kann ebenfalls über ein jeweiliges Kontaktvolumen 11b aus Leitklebers 10 geschehen.

[0059] Benachbarte Leiterbahnen 6 und 7 bzw. 7 und 8 sind über jeweilige SMD-Bauelemente 12 verbunden. Die SMD-Bauelemente 12 sind hier beispielhaft NTC-Widerstände. So können über den Anschlussstecker 11 zu einer jeweiligen Temperatur gehörige Messwerte (z.B. elektrische Widerstandswerte, Spannungswerte oder Stromwerte) abgegriffen werden. Die SMD-Bauelemente 12 sind über Klebepunkte 13 aus Leitkleber 10 an den Leiterbahnen 6 und 7 bzw. 7 und 8 befestigt, wie in Fig.3 als Schnitt B-B aus der Heizeinrichtung 1 gezeigt wird.

[0060] Das SMD-Bauelement 12 weist an seinen Stirnbereichen elektrische Kontakte oder Kontaktfelder 14 auf, die über die Klebepunkte 13 mit der jeweiligen Leiterbahn 7 bzw. 8 verbunden sind. Folglich werden die beiden Leiterbahnen 7 und 8 durch das SMD-Bauelement 12 über die Klebepunkte 13 elektrisch miteinander verbunden.

[0061] Insbesondere können zur Befestigung der SMD-Bauelemente 12 zunächst mittels eines Dispensers (o. Abb.) die Klebepunkte 13 auf die thermisch aufgespritzten Leiterbahnen 7 bzw. 8 aufgebracht werden. Folgend kann - vor Aushärtung des Leitklebers 10 - das SMD-Bauelement 12 herangebracht und mit seinen Kontaktfeldern 14 auf die jeweiligen Klebepunkte 13 gedrückt werden, z.B. mittels eines Vakuumgreifers.

[0062] Wieder zurückkehrend zu Fig.1 sind zudem zwei metallische Kontaktflächen 15 auf der Trägeroberfläche 3 aufgebracht, über welche die kombinierte Heizleiterbahn 4 und 5 endseitig elektrisch angeschlossen werden kann, z.B. an eine Spannungsversorgung. Fig.4 zeigt dazu als Schnittdarstellung in Seitenansicht einen

Schnitt C-C aus der Heizeinrichtung 1.

[0063] Die metallischen Kontaktflächen 15 können mittels einer jeweiligen Spur 9 des Leitklebers 10 mit einem jeweiligen Ende der ersten Heizleiterbahn 4 verbunden sein, und zwar analog zu der Verbindung der beiden Heizleiterbahnen 4 und 5.

[0064] Wieder zurückkehrend zu Fig.1 ist ferner an einer Biegung der Heizleiterbahn 4 eine Leitschicht 16 des Leitklebers 10 auf die Heizleiterbahn 4 und ggf. die Trägeroberfläche 3 aufgebracht worden, um dort eine Stromdichte zu verringern und so eine Bildung von sog. "Hot Spots" zu verhindern, wie in Schnitt D-D in Fig.5 gezeigt.

[0065] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0066] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0067] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

[0068]

1	Heizeinrichtung	30
2	Träger	
3	Trägeroberfläche	
4	Erste thermisch aufgespritzte Heizleiterbahn	
5	Zweite thermisch aufgespritzte Heizleiterbahn	
6	Thermisch aufgespritzte Leiterbahn	35
7	Thermisch aufgespritzte Leiterbahn	
8	Thermisch aufgespritzte Leiterbahn	
9	Spur	
10	Leitkleber	
11	Anschlussstecker	40
11a	Elektrischer Kontakt	
11b	Kontaktvolumen	
12	SMD-Bauelement	
13	Klebeplatz	
14	Kontaktfeld	45
15	Kontaktfläche	
16	Leitschicht	
H	Haushaltsgerät	50

Patentansprüche

1. Heizeinrichtung (1) für ein Haushaltsgerät (H), aufweisend
 - einen flächigen Träger (2) mit einer Trägeroberfläche (3),
 - mindestens eine auf die Trägeroberfläche (3)

thermisch aufgespritzte, elektrisch leitfähige Schichtstruktur (4 - 8) und

- mindestens ein elektrisch leitfähiges Kontaktvolumen (9; 13), das auf mindestens einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur (4 - 8) aufgebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** - die Trägeroberfläche (3) eine elektrisch isolierende Trägeroberfläche (3) ist, und dass das mindestens ein Kontaktvolumen (9; 13) aus Leitkleber (10) besteht, wobei der Leitkleber (10) ein reaktiver 1-K-Leitkleber ist.

2. Heizeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur (4 - 8) eine Heizleiterbahn (4, 5) ist.
3. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermisch aufgespritzte Schichtstruktur (4 - 8) für Lotflussmittel durchlässig.
4. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägeroberfläche (3) für Lotflussmittel durchlässig.
5. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitkleber (10) additionsvernetzend ist.
6. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Kontaktvolumen (9) zwei thermisch aufgespritzte Schichtstrukturen (4, 5) verbindet und dazu auf der zwischen den Schichtstrukturen (4, 5) vorhandenen Trägeroberfläche (3) aufliegt.
7. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Kontaktvolumen (13) eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur (6 - 8) mit einem elektrischen Kontaktfeld (14) eines oberflächenmontierbaren Bauelements (12) verbindet.
8. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei thermisch aufgespritzte Leiterbahnen (6 - 8) durch ein elektrisches Bauelement (12) verbunden werden, wobei Kontaktfelder (14) des Bauelements (12) mit den jeweiligen Leiterbahnen (6 - 8) über Klebepunkte (13) aus dem elektrisch leitfähigen Leitkleber (10) verbunden sind.
9. Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Kontaktvolumen (16) aus Leitkleber (10) zumindest einen Abschnitt der thermisch aufgespritzten Schichtstruktur (4) bedeckt, ohne sie mit

einer anderen elektrisch leitfähigen Komponente der Heizeinrichtung (1) elektrisch zu verbinden.

10. Haushaltsgerät (H) mit einer Heizeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung mindestens eine Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist. 5
11. Haushaltsgerät (H) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushaltsgerät (H) ein Gargerät oder ein Zubehör für ein Gargerät ist. 10
12. Haushaltsgerät (H) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushaltsgerät (H) ein Wäschepflegegerät oder ein Geschirrspülgerät ist. 15
13. Verfahren zum elektrischen Verbinden einer thermisch aufgespritzten Schichtstruktur (4 - 8) eines Haushaltsgerät (H) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem 20
 - mindestens ein Volumen (9; 13) eines pastösen Leitklebers (10) in Form eines reaktiven 1-K-Leitklebers zumindest auf mindestens eine thermisch aufgespritzte Schichtstruktur (4 - 8) aufgebracht wird und 25
 - der Leitkleber (10) verfestigt wird.

Claims 30

1. Heating device (1) for a household appliance (H) comprising 30
 - a planar carrier (2) with a carrier surface (3), 35
 - at least one electrically conductive layer structure (4-8) that is thermally sprayed onto said carrier surface (3) and
 - at least one electrically conductive contact volume (9; 13) applied onto at least one thermally sprayed layer structure (4-8), **characterised in that** 40
 - the carrier surface (3) is an electrically insulating carrier surface (3), and that the at least one contact volume (9; 13) consists of conductive glue (10), wherein the conductive glue (10) is a reactive 1-C conductive glue. 45
2. Heating device (1) according to claim 1, **characterised in that** the at least one thermally sprayed layer structure (4-8) is a heat-conducting layer (4, 5). 50
3. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the thermally sprayed layer structure (4-8) is permeable to soldering flux. 55
4. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the carrier surface (3)

is permeable to soldering flux.

5. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the conductive glue (10) is addition-crosslinking.
6. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one contact volume (9) connects two thermally sprayed layer structures (4, 5) and to this end lies on the carrier surface (3) present between the layer structures (4, 5).
7. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one contact volume (13) connects a thermally sprayed layer structure (6-8) to an electrical contact pad (14) of a surface-mountable structural element (12).
8. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** two thermally sprayed conducting tracks (6-8) are connected by an electrical structural element (12), wherein contact pads (14) of the structural element (12) are connected to the respective conducting tracks (6-8) by glue dots (13) of the electrically conductive glue (10).
9. Heating device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one contact volume (16) of conductive glue (10) covers at least one section of the thermally sprayed layer structure (4) without connecting them electrically to another electrically conductive component of the heating device (1).
10. Household appliance (H) with a heating device, **characterised in that** the heating device is at least one heating device (1) according to one of the preceding claims.
11. Household appliance (H) according to claim 10, **characterised in that** the household appliance (H) is a cooking appliance or an accessory for a cooking appliance.
12. Household appliance (H) according to claim 10, **characterised in that** the household appliance (H) is a laundry care appliance or a dishwashing appliance.
13. Method for electrically connecting a thermally sprayed layer structure (4-8) of a household appliance (H) according to one of claims 10 to 12, with which
 - at least one volume (9; 13) of a pasty conductive glue (10) in the form of a reactive 1-C conductive glue is at least applied to at least one

thermally sprayed layer structure (4-8) and
- said conductive glue (10) is solidified.

Revendications

1. Dispositif de chauffage (1) pour un appareil électroménager (H), présentant

- un support plan (2) avec une surface de support (3),
- au moins une structure en couches (4-8) électriquement conductrice et pulvérisée thermiquement sur la surface de support (3) et
- au moins un volume de contact électriquement conducteur (9 ; 13) qui est appliqué sur au moins une structure en couches (4-8) pulvérisée thermiquement, **caractérisé en ce que**
- la surface de support (3) est une surface de support (3) électriquement isolante, et **en ce qu'**au moins un volume de contact (9 ; 13) est composé de colle conductrice (10), dans lequel la colle conductrice est une colle conductrice monocomposante réactive.

2. Dispositif de chauffage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins une structure en couches (4-8) pulvérisée thermiquement est une couche de conducteur de chaleur (4, 5).

3. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure en couches (4-8) pulvérisée thermiquement est perméable aux agents d'écoulement de brasure.

4. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface de support (3) est perméable aux agents d'écoulement de brasure.

5. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la colle conductrice (10) réticule par addition.

6. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un volume de contact (9) relie deux structures en couches (4, 5) pulvérisées thermiquement et de plus repose sur la surface de support (3) présente entre les structures en couches (4, 5).

7. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un volume de contact (13) relie une structure en couches (6-8) pulvérisée thermiquement avec une plaque de contact électrique (14) d'un composant (12) apte à être monté sur une surface.

8. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** deux pistes conductrices (6-8) pulvérisées thermiquement sont reliées par le biais d'un composant électrique (12), dans lequel des plaques de contact (14) du composant (12) sont reliées aux pistes conductrices (6-8) respectives par l'intermédiaire de points de colle (13) à partir de la colle conductrice (10) électriquement conductrice.

9. Dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un volume de contact (16) issu de la colle conductrice (10) recouvre au moins une section de la structure en couches (4) pulvérisée thermiquement sans la relier électriquement à un autre constituant électriquement conducteur du dispositif de chauffage (1).

10. Appareil électroménager (H) avec un dispositif de chauffage, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage est au moins un dispositif de chauffage (1) selon l'une des revendications précédentes.

11. Appareil électroménager (H) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'appareil électroménager (H) est un appareil de cuisson ou un accessoire pour un appareil de cuisson.

12. Appareil électroménager (H) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'appareil électroménager (H) est un appareil de traitement du linge ou un appareil de lavage de la vaisselle.

13. Procédé permettant de relier électriquement une structure en couches (4-8) pulvérisée thermiquement d'un appareil électroménager (H) selon l'une des revendications 10 à 12, dans lequel

- au moins un volume (9 ; 13) d'une colle conductrice pâteuse (10) en forme de colle conductrice monocomposante réactive est appliqué dans tous les cas sur au moins une structure en couches (4-8) pulvérisée thermiquement et
- la colle conductrice (10) se solidifie.

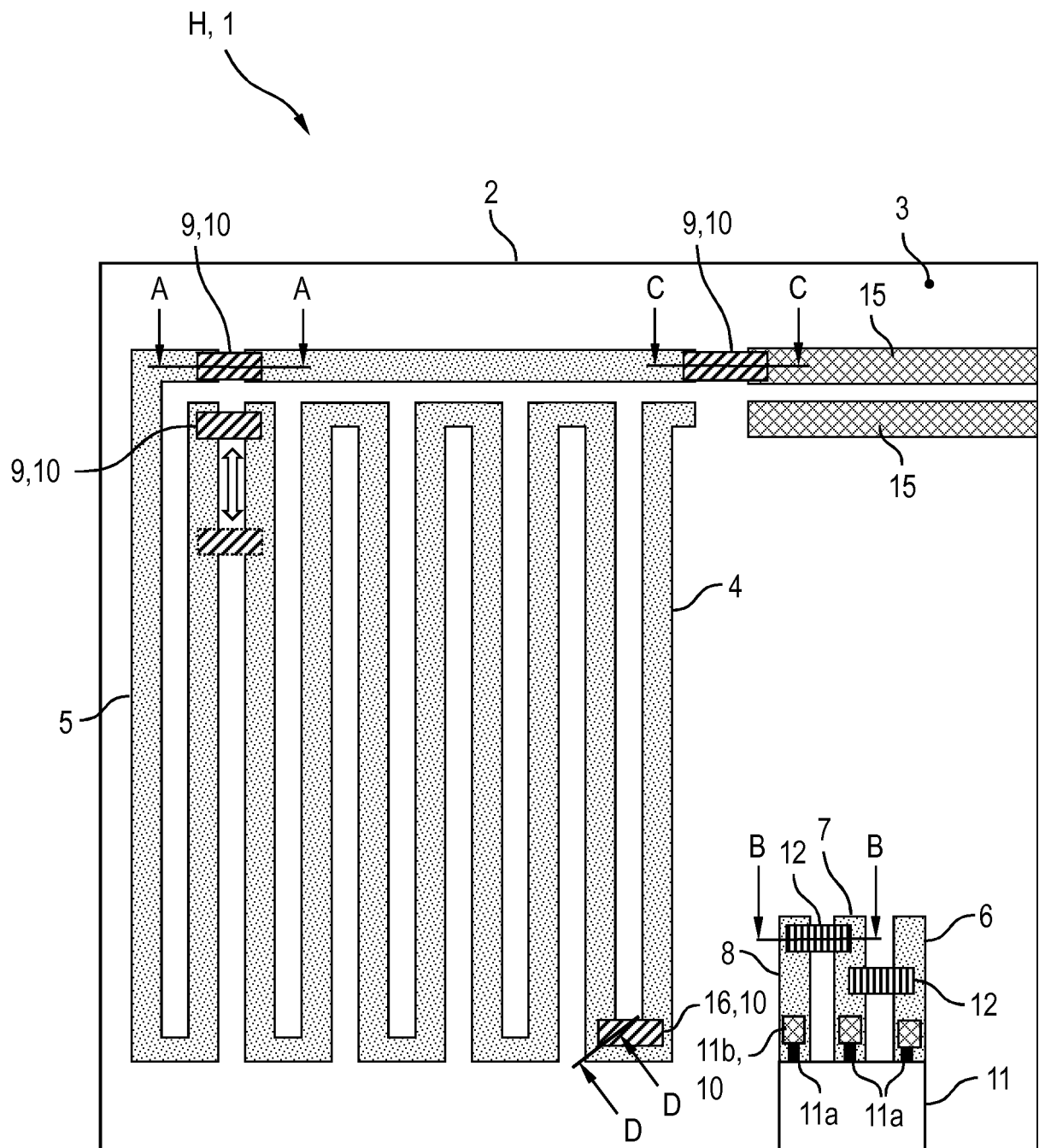


Fig.1

H, 1

A-A

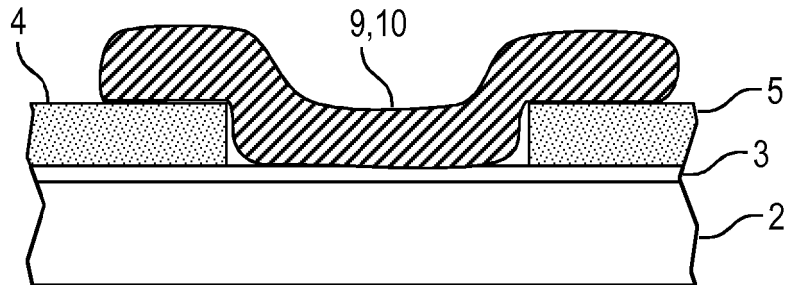


Fig.2

H, 1

B-B

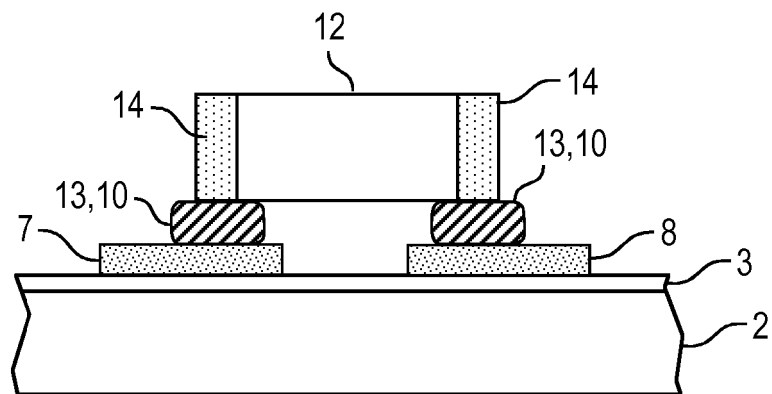


Fig.3

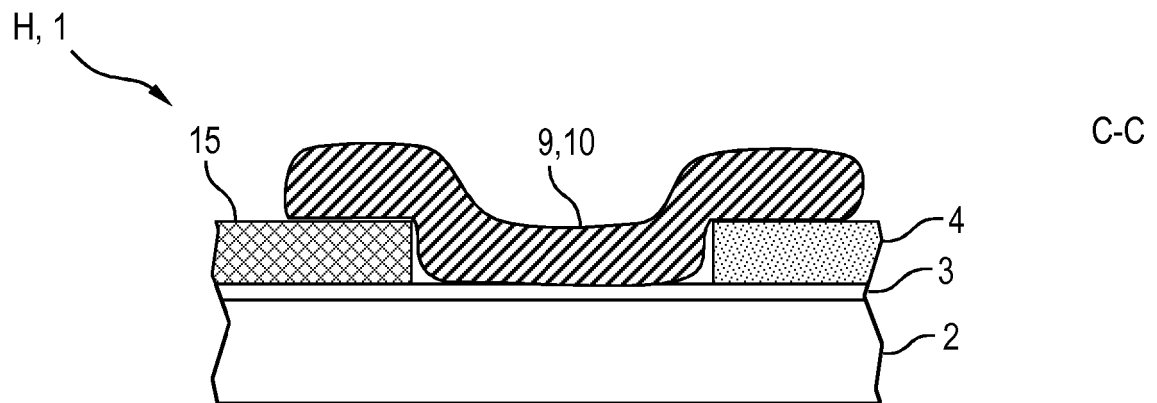


Fig.4

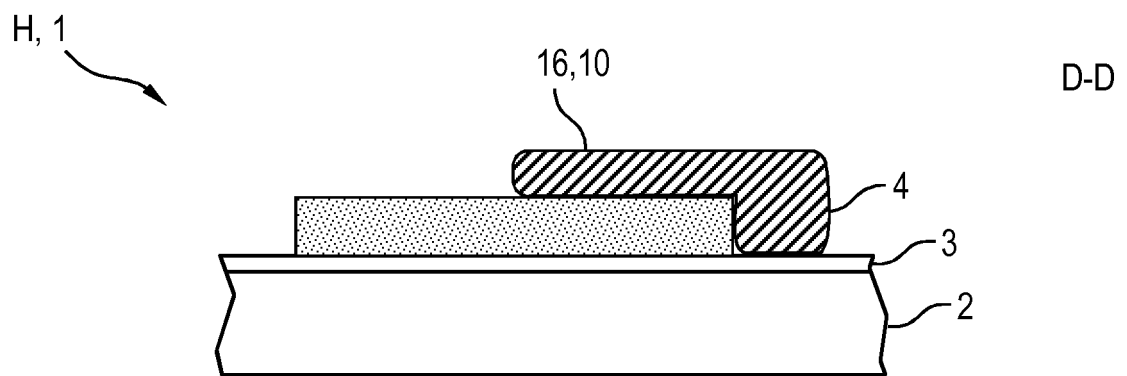


Fig.5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3109250 A1 **[0003]**
- DE 3913028 A1 **[0004]**
- DE 4206700 A1 **[0005]**
- DE 102013109755 A1 **[0006]**
- EP 0681712 B1 **[0007]**
- EP 0963143 A1 **[0008]**
- WO 9742638 A **[0009]**
- WO 9844593 A **[0010]**
- DE 102012212798 A1 **[0011]**