



(10) **DE 10 2020 100 746 B4** 2022.08.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 100 746.9**

(22) Anmeldetag: **14.01.2020**

(43) Offenlegungstag: **15.07.2021**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.08.2022**

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

F24D 13/02 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Infinite Flex GmbH, 63263 Neu-Isenburg, DE;
printenergy GmbH, Aue, AT; WMT
Thermosysteme GmbH, Kematen a.d. Krems, AT

(74) Vertreter:
Kohlmann, Kai, Dipl.-Ing., 52078 Aachen, DE

(72) Erfinder:
Bisges, Michael, 93049 Regensburg, DE;
Kornherr, Andreas, Dr., Wien, AT; Hüttenbrenner,
Severin, Waidhofen a.d. Ybbs, AT; Klaffenbröck,
Thomas, Traun, AT; Astleithner, Manfred,
Kematen a.d. Krems, AT

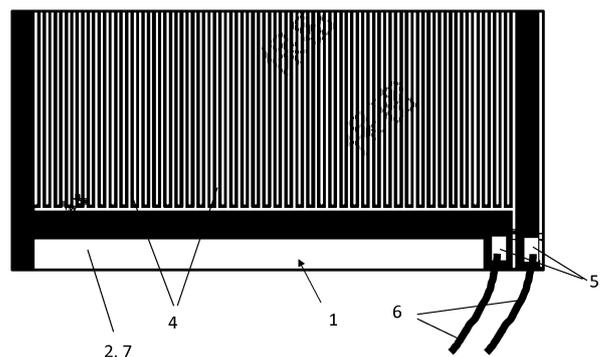
(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	299 22 901	U1
DE	20 2006 007 729	U1
US	9 297 541	B1
US	2006 / 0 289 472	A1
US	2014 / 0 091 074	A1
US	2014 / 0 178 114	A1
US	2015 / 0 264 747	A1

(54) Bezeichnung: **Bauplatte mit einer Heizfolie**

(57) Hauptanspruch: Bauplatte mit einer Heizfolie (1), wobei

- die Heizfolie (1) eine Trägerfolie (2) mit einer Oberfläche (3), mindestens einen auf der Oberfläche (3) aufgebrachteten Heizleiter (4) sowie eine Deckfolie (7) oberhalb des mindestens einen Heizleiters (4) umfasst,
- der mindestens eine Heizleiter (4) mindestens 50% der Oberfläche der Trägerfolie (2) abdeckt und
- die Trägerfolie (2) der Heizfolie (1) an einer Oberfläche der Bauplatte befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- der mindestens eine Heizleiter (4) aus einem metallischen Werkstoff besteht, welcher auf den Heizleiter (4) auftretende Infrarotstrahlung zu mindestens 80% reflektiert, wobei der metallische Werkstoff eine Aluminium-Legierung mit einem Massenanteil des Aluminiums von mindestens 98% ist,
- die Heizfolie (1) eine Perforation aufweist, wobei
- die Perforation eine Durchlochung der Heizfolie (1) mit Mikrolöchern ist,
- die Mikrolöcher einen übereinstimmenden Durchmesser in einem Bereich von 0,1 bis 0,3 mm aufweisen und
- auf einer Fläche der Heizfolie (1) von 1 cm² maximal 100 Mikrolöcher angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bauplatte mit einer Heizfolie, wobei

- die Heizfolie eine Trägerfolie mit einer Oberfläche, mindestens einen auf der Oberfläche aufgebracht Heizleiter sowie eine Deckfolie oberhalb des mindestens einen Heizleiters umfasst,
- der mindestens eine Heizleiter mindestens 50% der Oberfläche der Trägerfolie abdeckt und
- die Trägerfolie der Heizfolie an einer Oberfläche der Bauplatte befestigt ist.

[0002] Eine Heizfolie ist eine elektrische Strahlungsheizung, die Strom direkt in Wärme umwandelt. Die flexible Heizfolie weist Heizleiter aus elektrisch leitfähigen Materialien auf, die auf einem Substrat aus elektrisch isolierendem Material, auch als Trägerfolie bezeichnet, aufgebracht sind. Eine Deckfolie, beispielsweise eine dünne Polyesterfolie umhüllt die Heizleiter und schützt diese vor äußeren Einflüssen. Sind die Heizleiter über die angebundene elektrisch leitenden Kabel mit einer Spannungsquelle, beispielsweise dem Stromnetz verbunden, nehmen sie elektrische Energie auf. Die elektrisch leitfähigen Materialien der Heizleiter weisen einen hohen Widerstand auf, sodass sie sich unter Spannung gleichmäßig erwärmen. Die thermische Energie geben die Heizleiter in Form infraroter Strahlung an die Umgebung ab.

[0003] Typisch ist der Einsatz einer Heizfolie als Fußbodenheizung. Aufgrund des besonders dünnen Aufbaus lassen sich Heizfolien nahezu unter jedem Bodenbelag verlegen. Alternativ können Heizfolien auch an Wänden oder Decken von Gebäuden angebracht werden.

[0004] Darüber hinaus kommen Heizfolien beispielsweise zur Beheizung von Rohren, Batterien, medizinischen und optischen Geräten sowie von Ausrüstungen zur Beheizung für Speisen und Getränken zum Einsatz.

[0005] Heizfolien gibt es als Meterware, die bedarfsgerecht zugeschnitten und individuell an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden können. Heizfolien sind darüber hinaus in vorkonfektionierter Form erhältlich, die im gelieferten Maß verarbeitet werden.

[0006] Um möglichst viele Einsatzbereiche abzudecken, sind Heizfolien mit unterschiedlichen Leistungen, beispielsweise zwischen 50 bis 1.000 Watt erhältlich, die als Niedervolt-Heizfolien mit 12, 24, 36 oder 48 Volt oder als Hochleistung-Heizfolien mit 230 Volt betrieben werden. Um die Leistung der Heizfolie an den Bedarf anzupassen, können Heizfolien zudem mit einem Thermostat ausgestattet sein.

[0007] Heizleiterlegierungen sind Legierungen aus zwei oder mehr Metallen, die einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand haben und eine geringe Neigung zur Oxidation besitzen. Ihre Aufgabe besteht darin, elektrische Leistung in Wärme umzuwandeln. Durch das Legieren werden positive Eigenschaften der einzelnen Metalle für eine Anpassung an den Einsatzzweck als Heizwiderstand genutzt.

[0008] Für Heizleiter kommen im Stand der Technik insbesondere Nickel-Kupferlegierungen zum Einsatz, wobei das zulegierte Nickel den elektrischen Widerstand um mehr als Faktor 28 gegenüber reinem Kupfer erhöht. Nickel weist dabei im IR-Bereich ein verstärktes Absorptionsverhalten im Vergleich zu reinem Kupfer auf.

[0009] Heizfolien umfassen üblicherweise eine Trägerfolie, einen Heizleiter und eine Deckfolie.

[0010] Die DE 20 2006 007 729 U1 offenbart eine gattungsbildende Bauplatte mit einer Heizfolie, eine Wandheizplatte. Die Wandheizplatte besteht aus einer ersten und einer zweiten Gipskartonplatte, wobei zwischen den beiden Gipskartonplatten eine Heizfolie in der gleichen Größe wie die Gipskartonplatten eingebettet ist. Die Heizfolie besteht aus einer Trägerfolie, auf der ein elektrisch betreibbares Heizfeld, bestehend aus sechs übereinander angeordneten Teilheizfeldern, angebracht ist. Die Teilheizfelder bestehen aus einer Strahlungsheizungsbeschichtung, welche beispielsweise Graphit und Ruß enthalten kann und vorzugsweise einen hohen Infrarotanteil im nicht sichtbaren Spektrum abgibt. Auf der Heizfolie kann eine Kaschierfolie als Schutz- und Isolierfolie angebracht sein. Zu beiden Seiten der Teilheizfelder verlaufen flache Leitungsstreifen aus Kupfer zur elektrischen Kontaktierung der Teilheizfelder. Die Teilheizfelder sind so ausgelegt, dass sie mit einer Spannung von 24 Volt und beispielsweise mit einer Leistung von insgesamt 150 Watt betrieben werden können.

[0011] Bei der Integration von Heizfolien in derartige Trockenbauplatten aus Gipskarton soll ein effektiver Heizbetrieb gewährleistet werden. Hierbei spielt neben der effektiven Umwandlung des elektrischen Stroms in Wärme auch die Dämmwirkung der Trockenbauplatte eine wesentliche Rolle. Ausgehend von der DE 20 2006 007 729 U1 liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Bauplatte mit integrierter Heizfolie zu schaffen, die nicht nur einen effektiven Heizbetrieb gewährleistet, sondern zudem eine verbesserte Dämmwirkung aufweist und zugleich die Bildung von Feuchtigkeit und Schimmel zwischen Bauplatte und der Heizfolie vermeidet.

[0012] Diese Aufgabe wird durch eine Bauplatte mit einer Heizfolie mit den Merkmalen des Anspruchs 1

gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0013] Die Bauplatten, wie Gipskartonplatten, können unmittelbar mit einer Heizfolie ausgerüstet werden, indem die Trägerfolie der Heizfolie an einer Oberfläche der Bauplatte befestigt ist. Die Befestigung kann mittels einer Klebstoffschicht erfolgen.

[0014] Nach dem Stand der Technik tragen übliche Heizfolien nicht zur Wärmedämmung bei. Die Lösung basiert nun auf dem Gedanken, eine Heizfolie mit integrierten Reflexionseigenschaften für die Infrarotstrahlung über das gesamte Energiespektrum, d.h. über den gesamten Wellenlängenbereich von etwa 780 nm bis 1 mm, an der Bauplatte zu befestigen.

[0015] Der mindestens eine Heizleiter deckt mindestens 50% der Oberfläche der Trägerfolie ab und besteht aus einem metallischen Werkstoff, welcher auf den Heizleiter auftreffende Infrarotstrahlung zu mindestens 80% reflektiert. Der die Infrarotstrahlung reflektierende metallische Werkstoff des Heizleiters ist eine Aluminium-Legierung mit einem Massenanteil des Aluminiums von mindestens 98%.

[0016] Um einen Durchtritt von Feuchtigkeit durch die ansonsten für Feuchtigkeit undurchlässige Heizfolie zu ermöglichen, weist die Heizfolie eine Perforation auf, wobei

- die Perforation eine Durchlochung der Heizfolie mit Mikrolöchern ist,
- die Mikrolöcher einen übereinstimmenden Durchmesser in einem Bereich von 0,1 bis 0,3 mm aufweisen und
- auf einer Fläche der Heizfolie von 1 cm² maximal 100 Mikrolöcher angeordnet sind.

[0017] Indem auf einer Fläche von 1 cm² der Heizfolie maximal 100 Mikrolöcher angeordnet sind, wird die Funktion der Heizfolie nicht beeinträchtigt. Die Mikroperforation der an einer Bauplatte befestigten Heizfolie vermeidet jedoch die Bildung von Feuchtigkeit und Schimmel zwischen Bauplatte und der Heizfolie. Die Feuchtigkeit kann durch die Perforation der Heizfolie hindurch diffundieren.

[0018] Die Mikrolöcher mit einem Durchmesser von 0,1-0,3 mm können beispielsweise im Wege des Laserbohrens hergestellt werden. Die Anzahl liegt typischerweise in einem Bereich von 5-100 Mikrolöchern/cm². Sämtliche Mikrolöcher weisen eine übereinstimmende Form und Größe auf.

[0019] Die Mikrolöcher sind vorzugsweise regelmäßig über die Oberfläche des Heizelementes verteilt angeordnet.

[0020] Die Mikrolöcher können die Bereiche der Heizfolie zwischen den Heizleitern, aber auch die Bereiche mit den Heizleitern durchsetzen.

[0021] Bei einer besonders bevorzugten Aluminium-Legierung EN-AW 8079 als Werkstoff für den mindestens einen Heizleiter wird durch Zusatz von Eisen und Silizium eine höhere Zugfestigkeit bei zugleich guter Umformbarkeit erreicht. Diese Legierung ist auch für die Ausbildung der Heizleiter als Folie mit geringer Dicke bis etwa 0,05 mm besonders geeignet. Die Heizleiter werden auf der Trägerfolie vorzugsweise in Form von Leiterbahnen aufgebracht.

[0022] Um die Haftfähigkeit der elektrischen Kontakte auf den im Wesentlichen aus Aluminium bestehenden Heizleiterbahnen zu verbessern, kann die Oberflächenaktivierung und der Metallisierungsprozess zur Ausbildung der elektrischen Kontakte im Wege der Plasmametallisierung vorteilhaft in einem Schritt durchgeführt werden. Die Kontakte bestehen beispielsweise aus Kupfer.

[0023] Der mindestens eine Heizleiter weist eine geringe Dicke im Bereich von 1-50 µm, vorzugsweise von 3-10 µm auf. Die geringe Dicke erlaubt eine problemlose Integration der Heizfolie. Außerdem gewährleistet die geringe Dicke des Heizleiters aus einer Aluminium-Legierung, einen ausreichend hohen elektrischen Widerstand. Der Heizleiter wird vorzugsweise als bahnförmige Schicht oder Folie mit geringer Dicke aufgebracht. Die Breite des Heizleiters beträgt mindestens das 20-fache der Dicke. Die Dicke des Heizleiters ist vorzugsweise über die gesamte Heizfolie konstant. Die Breite kann indes abhängig vom verfügbaren Platz variieren. Typische Breiten des bahnförmigen Heizleiters liegen im Bereich von 100µm bis 5mm.

[0024] Sowohl die Trägerfolie als auch die Deckfolie bestehen vorzugsweise aus Kunststoffen mit elektrisch isolierenden Eigenschaften und hoher Wärmebeständigkeit, wie insbesondere PET (Polyethylenterephthalat) oder PI (Polyimid).

[0025] Um den bestehenden Vorschriften in Bezug auf den Brandschutz zu genügen, ist in einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass oberhalb der Deckfolie eine flammhemmende Oberfläche auf der Heizfolie angeordnet ist. Die Oberfläche kann beispielsweise als flammhemmende Papierbahn oder als flammhemmende Dekoroberfläche ausgebildet sein.

[0026] Die Heizfolie wird vorzugsweise mit Niederspannung im Bereich zwischen 12-50 V betrieben. Grundsätzlich ist auch ein Betrieb mit höheren Spannungen, beispielsweise einer Netzspannung von 230 V möglich. Höhere Spannungen sind bei Anwendun-

gen im Wohnbereich auf mit Heizfolien ausgerüsteten Bauplatten jedoch kritisch, da beispielsweise das Einbringen von Bohrlöchern oder Nägeln in die Bauplatte zu einem elektrischen Schlag führen können.

[0027] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise Darstellung einer Heizfolie einer erfindungsgemäßen Bauplatte mit einer Heizfolie in Aufsicht,

Fig. 2 eine Gesamtdarstellung der Heizfolie nach **Fig. 1** sowie

Fig. 3 ein Diagramm zu den Reflexionseigenschaften verschiedener Metalle.

[0028] **Fig. 1** zeigt einen Ausschnitt einer Heizfolie 1 umfassend eine Trägerfolie 2 mit einer Oberfläche 3. Die Oberfläche 3 weist eine Breite 3.1 und eine Länge 3.2 auf, wie dies in **Fig. 2** dargestellt ist.

[0029] Auf der Oberfläche 3 sind mehrere elektrisch parallel geschaltete Heizleiter 4 aufgebracht. Jeder Heizleiter 4 kann als Beschichtung auf der Oberfläche 3 abgeschieden oder in Form einer Folie aufgebracht werden. Die Folie wird haftfest an der Oberfläche 3 der Trägerfolie 2, beispielsweise mittels einer Klebstoffschicht, befestigt. Jeder Heizleiter 4 weist die Form einer Leiterbahn auf, die wendelförmig auf der Oberfläche 3 angeordnet ist.

[0030] Die wendelförmigen Heizleiter 4 bedecken mehr als 50% der Oberfläche 3 der Trägerfolie 2 und bestehen aus einem metallischen Werkstoff, der auf die Heizleiter 4 auftreffende Infrarotstrahlung zu mindestens 80% reflektiert.

[0031] **Fig. 3** zeigt die Reflexionswerte für auf die Metalle Silber (Ag), Gold (Au) und Aluminium (Al) auftreffende elektromagnetische Strahlung abhängig von der Wellenlänge der Strahlung. Aus **Fig. 3** ist erkennbar, dass über den gesamten Infrarotbereich ab 780 nm bis 1 mm die Reflexionswerte der vorgenannten Metalle für Infrarotstrahlung deutlich oberhalb von 80 % liegen.

[0032] Die reinen Metalle weisen jedoch einen zu geringen spezifischen elektrischen Widerstand auf und sind daher zur Ausbildung der Heizleiter 4 weniger geeignet. Erfindungsgemäß eingesetzt werden daher Heizleiterlegierungen unter Verwendung von Aluminium als Hauptbestandteil, die einen relativ hohen spezifischen elektrischen Widerstand haben und eine geringe Neigung zur Oxidation besitzen. Durch die Legierung werden die günstigen Eigenschaften des Aluminiums in Bezug auf die Reflexion für den Einsatz als Heizwiderstand angepasst.

[0033] Die Aluminiumlegierung weist einen Massenanteil des Aluminiums von mindestens 98% auf. Der

hohe Massenanteil stellt sicher, dass mindestens 80 % der auf den Heizleiter 4 auftreffenden Infrarotstrahlung reflektiert wird. Da mehr als 50 % der Oberfläche 3 mit Heizleitern 4 bedeckt sind, wird der Durchgang von Wärme durch die Heizfolie 1 wirksam reduziert.

[0034] An den Enden sind die Heizleiter 4 mit flächigen, elektrischen Kontakten 5 verbunden. Die flächigen Kontakte 5 werden im Wege der Plasmametallisierung auf den Heizleitern 4 abgeschieden. An den flächigen Kontakten 5 werden Verbindungskabel 6 zum elektrischen Anschluss der Heizfolie 1 an eine nicht dargestellte Spannungsquelle angelötet. Um eine sichere Lötverbindung herzustellen, bestehen die flächigen Kontakte 5 beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.

[0035] Jeder Heizleiter 4 weist eine Dicke im Bereich von 3-10 µm auf. Zum Schutz des Heizleiters 4 ist oberhalb des Heizleiters eine Deckfolie 7 angeordnet. Die Deckfolie 7 weist übereinstimmende Abmessungen wie die Trägerfolie 2 auf, sodass die Heizleiter 4 zusammen mit der Träger- und Deckfolie 2,7 ein Laminat bildet. Die Trägerfolie 2 und die Deckfolie 7 bestehen aus elektrisch isolierendem Material, insbesondere aus Kunststoff.

[0036] Die in den Figuren nicht dargestellte Bauplatte, wie beispielsweise eine Gipskartonplatte, wird mit der Heizfolie 1 ausgerüstet, indem die Trägerfolie 2 der Heizfolie 1 an einer Oberfläche der Bauplatte befestigt ist. Die Befestigung erfolgt beispielsweise mittels einer Klebstoffschicht.

[0037] Indem auf einer Fläche von 1 cm² der Heizfolie 1 maximal 100 Mikrolöcher angeordnet sind, wird die Funktion der Heizfolie nicht beeinträchtigt. Die Mikroperforation der an der Bauplatte befestigten Heizfolie 1 vermeidet jedoch die Bildung von Feuchtigkeit und Schimmel zwischen Bauplatte und der Heizfolie. Die Feuchtigkeit kann durch die Perforation der Heizfolie 1 hindurch diffundieren.

Bezugszeichenliste

1	Heizfolie
2	Trägerfolie
3	Oberfläche
3.1	Breite
3.2	Länge
4	Heizleiter
5	Kontakte
6	Verbindungskabel
7	Deckfolie

Patentansprüche

1. Bauplatte mit einer Heizfolie (1), wobei
- die Heizfolie (1) eine Trägerfolie (2) mit einer Oberfläche (3), mindestens einen auf der Oberfläche (3) aufgebracht Heizleiter (4) sowie eine Deckfolie (7) oberhalb des mindestens einen Heizleiters (4) umfasst,
 - der mindestens eine Heizleiter (4) mindestens 50% der Oberfläche der Trägerfolie (2) abdeckt und
 - die Trägerfolie (2) der Heizfolie (1) an einer Oberfläche der Bauplatte befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - der mindestens eine Heizleiter (4) aus einem metallischen Werkstoff besteht, welcher auf den Heizleiter (4) auftreffende Infrarotstrahlung zu mindestens 80% reflektiert, wobei der metallische Werkstoff eine Aluminium-Legierung mit einem Massenanteil des Aluminiums von mindestens 98% ist,
 - die Heizfolie (1) eine Perforation aufweist, wobei
 - die Perforation eine Durchlochung der Heizfolie (1) mit Mikrolöchern ist,
 - die Mikrolöcher einen übereinstimmenden Durchmesser in einem Bereich von 0,1 bis 0,3 mm aufweisen und
 - auf einer Fläche der Heizfolie (1) von 1 cm² maximal 100 Mikrolöcher angeordnet sind.
2. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Mikrolöcher in einem Bereich zwischen 5 - 100 Mikrolöcher/cm² der Heizfolie liegt.
3. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mikrolöcher regelmäßig über die Oberfläche der Heizfolie (1) verteilt angeordnet sind.
4. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der metallische Werkstoff die Aluminium-Legierung EN-AW 8079 ist.
5. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Heizleiter (4) als Folie oder Beschichtung auf die Trägerfolie (2), vorzugsweise in Form einer Leiterbahn aufgebracht ist.
6. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Heizleiter (4) im Wege der Plasmametallisierung auf dem Heizleiter abgesetzene elektrische Kontakte (5) aufweist.
7. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine, flächige Heizleiter (4) eine Dicke im Bereich von 1-50 µm, vorzugsweise von 3-10 µm aufweist.

8. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerfolie (2) und/oder die Deckfolie (7) aus Kunststoff bestehen.

9. Bauplatte mit einer Heizfolie (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass oberhalb der Deckfolie (7) eine flammhemmende Oberfläche auf der Heizfolie (1) angeordnet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

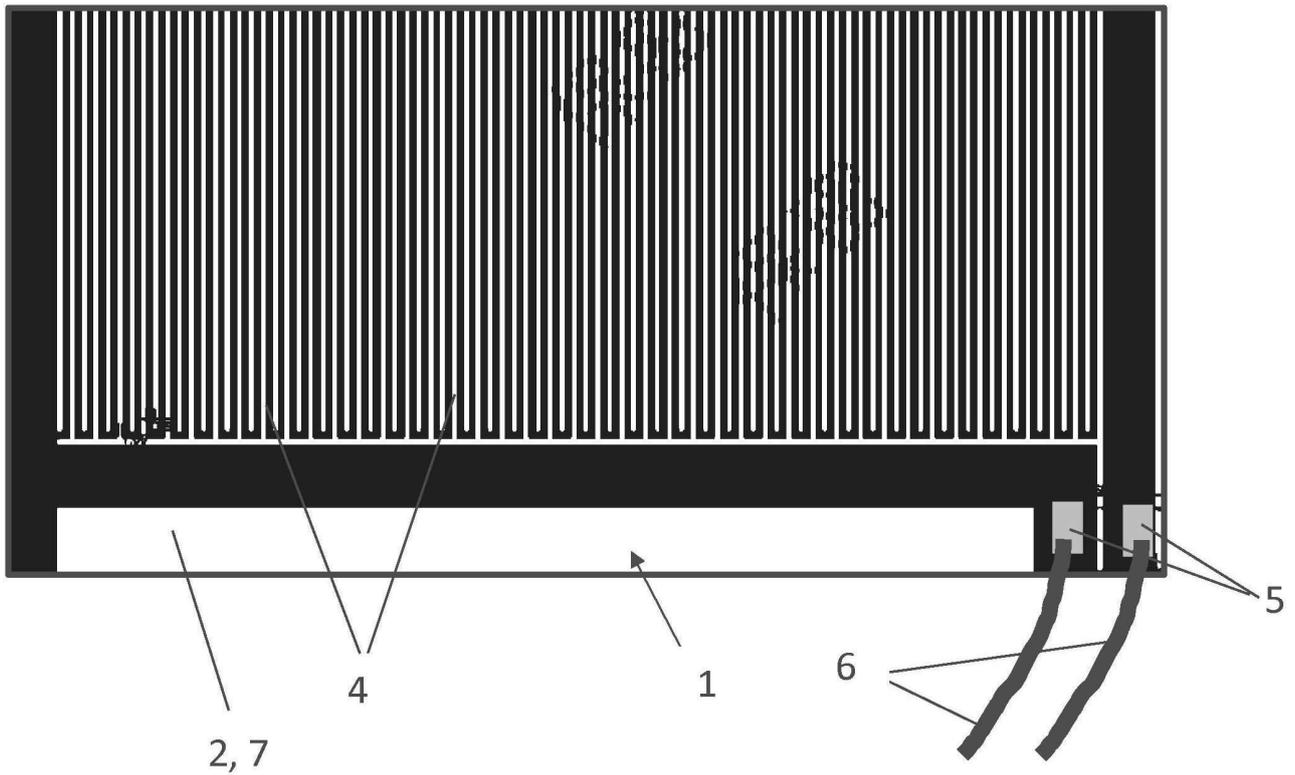


Fig. 1

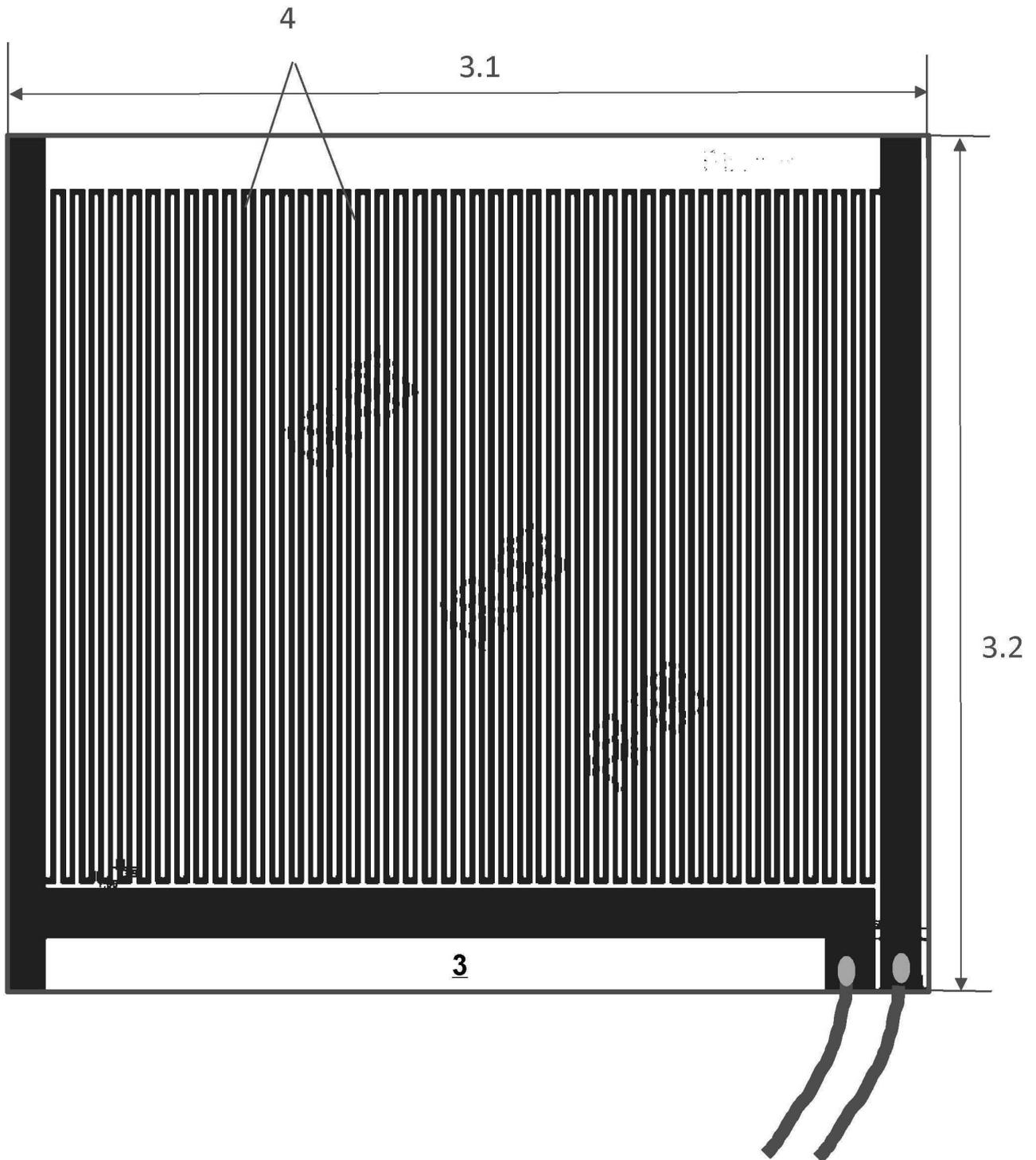


Fig. 2

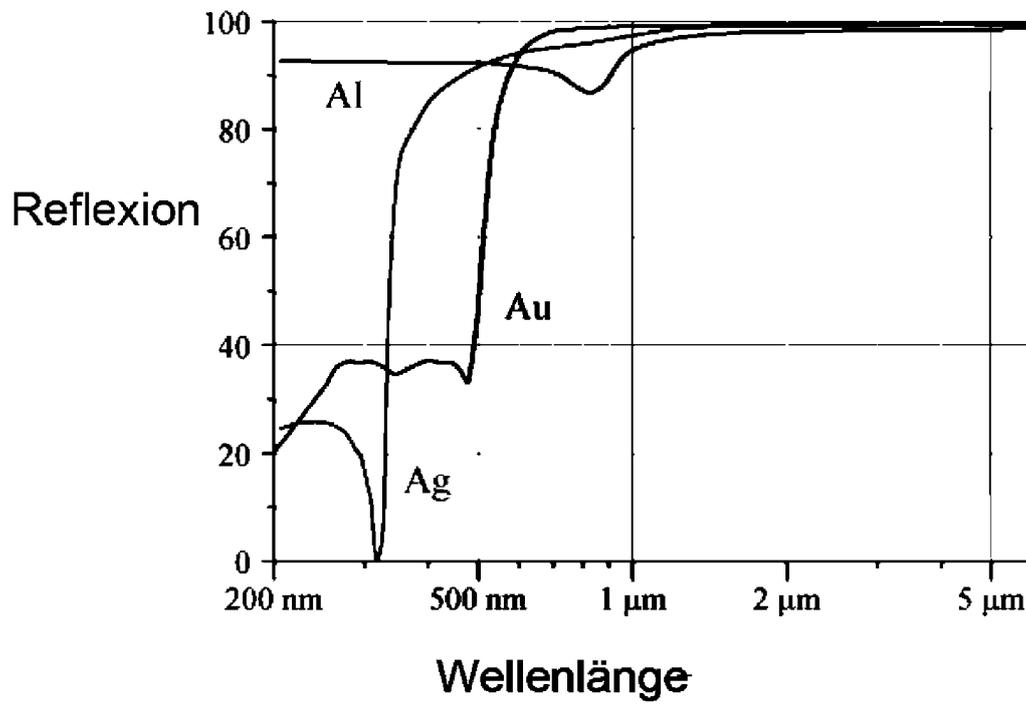


Fig. 3