



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.09.2010 Patentblatt 2010/39**

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

(21) Anmeldenummer: **10001926.4**

(22) Anmeldetag: **25.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(30) Priorität: **27.03.2009 DE 102009014697**

(71) Anmelder: **Carl Freudenberg KG**  
**69469 Weinheim (DE)**

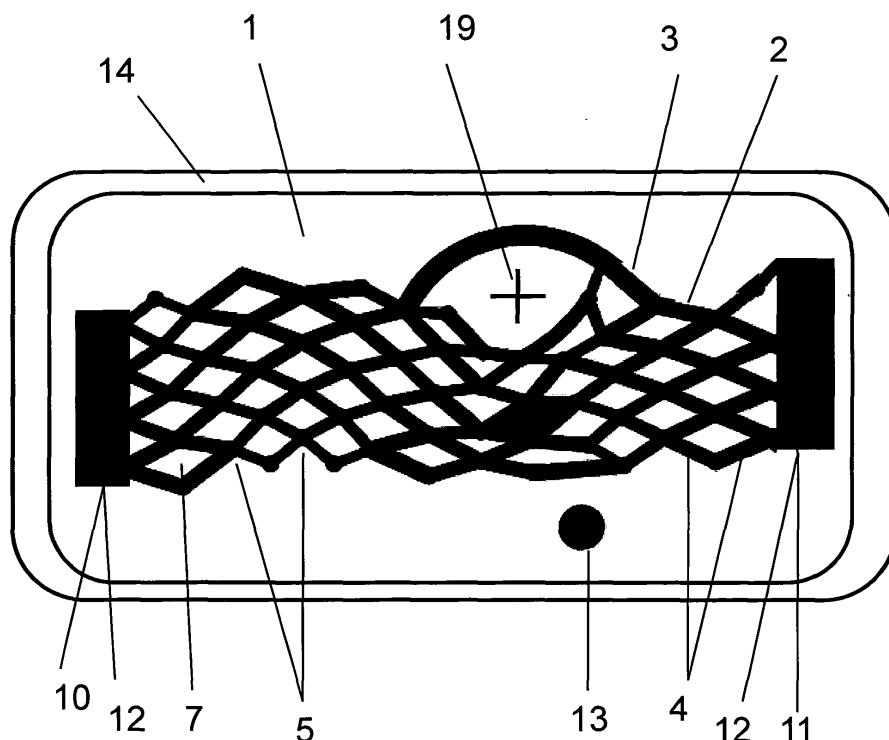
(72) Erfinder:  
• **Kapp, Andreas**  
**64625 Bensheim (DE)**  
• **Guenther, Juergen**  
**69198 Schriesheim (DE)**  
• **Zischka, Helmut**  
**71287 Weissach (DE)**  
• **Schmied, Benno**  
**67071 Ludwigshafen (DE)**  
• **Fuchs, Michael**  
**68259 Mannheim (DE)**

(54) **Heizelement und dessen Verwendung**

(57) Heizelement, umfassend einen Träger (1) aus einem flexiblen Werkstoff, auf dem eine flexible Gitter-

struktur (2) aus einer elektrisch leitfähigen Paste (3) angeordnet ist.

Fig. 1



## Beschreibung

Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Heizelement und dessen Verwendung.

Stand der Technik

**[0002]** Heizelemente sind allgemein bekannt und gelangen beispielsweise als Sitz- oder Wandheizung zur Anwendung.

**[0003]** Solche Heizelemente sind aus der DE 10 2005 044 490 A1 bekannt. Das Heizelement umfasst mindestens eine Lage, welche eine Matrix aus funktionalen Fasern umfasst, wobei die Matrix elektrisch leitfähig und / oder erwärmbar ist und wobei die Matrix über Kontaktleitungen mit einer Strom- oder Spannungsquelle verbindbar ist. Das Heizelement kann im Automotive-Bereich zur Anwendung gelangen, wobei derartige Heizelemente insbesondere als Sitzheizung in Kraftfahrzeugen Verwendung finden.

**[0004]** Elektrisch druckfähige und leitfähige Pasten zur Herstellung von Heizelementen sind ebenfalls bekannt, zum Beispiel aus der EP 1 284 278 A2. Die wässrige Beschichtungszusammensetzung enthält ein leitfähiges Pulver, bei dem ein Kern mit einer leitfähigen Schicht überzogen ist. Bevorzugt wird dabei ein Kern aus Glas mit Silber beschichtet. Die dort beschriebenen Pasten werden verwendet, um flächige Lagen, insbesondere Textilien und Vliesstoffe, zu beschichten und diese dadurch elektrisch leitfähig auszurüsten. Derartig beschichtete Lagen können zu flexiblen Leiterbahnen weiter verarbeitet werden. Dabei ist jedoch nachteilig, dass die vorbekannten Pasten aufgrund des Bindemittels nach dem Aufbringen auf die Lage und dem Aushärten nicht mehr dehnbar und nicht mehr thermisch verformbar sind. Eine mit der Paste beschichtete Lage ist demnach ebenfalls nicht mehr dehnbar. Die Paste kann folglich nicht eingesetzt werden, wo eine Dehnbarkeit des Materials erforderlich ist.

Darstellung der Erfindung

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Heizelement derart weiterzuentwickeln, dass es in Längsrichtung, Querrichtung und in diagonalen Richtung flexibel oder flexibel und dehnbar ist und dadurch besonders gut an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalls angepasst werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

**[0007]** Zur Lösung der Aufgabe ist ein Heizelement vorgesehen, umfassend einen Träger aus einem flexiblen Werkstoff, auf dem eine flexible Gitterstruktur aus einer elektrisch leitfähigen Paste angeordnet ist. Die flexible Gitterstruktur aus einer elektrisch leitfähigen Paste

ist von entscheidender Wichtigkeit, um ein Heizelement zu erhalten, das in seiner Längsrichtung, seiner Querrichtung und in diagonalen Richtung flexibel ist. Im Gegensatz zu Leiterbahnen aus Kupfer, die erhaben sind, weist die flexible Gitterstruktur aus der elektrisch leitfähigen Paste eine praktisch ebene Oberfläche auf, so dass ein derartiges Heizelement auch ohne Zwischenschicht z. B. unmittelbar unter der zu beheizenden Oberfläche angeordnet werden kann. Eine solche Oberfläche kann beispielsweise durch eine Leder- oder Stoffauflage eines Fahrzeugsitzes in einem Kraftfahrzeug gebildet sein oder durch Oberstoffe von Funktions-Bekleidung. In diesen Fällen ist es besonders vorteilhaft, dass sich die flexible Gitterstruktur für den Benutzer nicht fühlbar über die Oberfläche des Trägers, auf dem sie angeordnet ist, erhebt.

In allen Belastungsrichtungen des Heizelements kann die flexible Gitterstruktur der Belastung folgen und sich flexibel verformen.

**[0008]** Die Paste kann flexibel oder flexibel und dehnbar sein. Die Paste kann beispielsweise aus einem dispergierbaren thermoplastischen Polyurethan und einem leitfähigen Füllstoff bestehen und einen wasserlöslichen Verdicker und Wasser enthalten. Das thermoplastische Polyurethan bildet den Binder der Paste und ist sowohl dehnbar als auch thermisch verformbar. Somit ist die Paste auch nach dem Verarbeiten dehnbar und kann durch thermische Formgebungsprozesse jederzeit umgeformt werden, wobei die Dehnbarkeit der Paste erhalten bleibt. Der leitfähige Füllstoff wird so beigemischt, dass sich die leitfähigen Partikel nach dem Verarbeiten berühren und so die Leitfähigkeit herstellen.

**[0009]** Die Gitterstruktur kann Gitterelemente und Kreuzungspunkte umfassen, wobei die Gitterelemente durch die Kreuzungspunkte elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden sind. Die Gitterelemente können sich um die Kreuzungspunkte relativ zueinander bewegen, wodurch die Flexibilität oder die Flexibilität und Dehnbarkeit der Gitterstruktur in Längsrichtung, Querrichtung und in diagonalen Richtung im Vergleich zu nur einem linienförmigen elektrischen Leiter aus einer elektrisch leitfähigen Paste wesentlich erhöht ist. Die Kreuzungspunkte sind quasi als Gelenke zu verstehen, wobei auch die Gitterelemente selbst flexibel oder flexibel und dehnbar sind. Außerdem bleibt die Funktionsfähigkeit der Gitterstruktur auch bei einer Unterbrechung eines Gitterelements erhalten.

**[0010]** Für eine größtmögliche Flexibilität und eine möglichst gute Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalls ist von Vorteil, wenn die Gitterelemente und die Kreuzungspunkte flexibel sind. Dadurch weist die insgesamt flexible Gitterstruktur eine größtmögliche Flexibilität auf.

**[0011]** Die Kreuzungspunkte können im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sein.

Dadurch ist von Vorteil, dass Strom- und / oder mechanische Spannungsspitzen zuverlässig vermieden werden, so dass keine Hotspots entstehen und keine me-

chanischen Schwachstellen.

**[0012]** Wären die Kreuzungspunkte nur durch sich kreuzende elektrische Leiter gebildet, wäre der Leiterquerschnitt im Kreuzungsbereich um etwa 50% reduziert, wodurch sich eine höhere Stromdichte und eine größere Joulesche Wärme ergeben würde; eine solche lokal erhöhte Heizleistungsdichte wird auch Hotspot genannt.

**[0013]** Ist der Kreuzungspunkt demgegenüber vollkreisförmig ausgebildet, ergibt sich eine größere Querschnittsfläche im Kreuzungsbereich, keine höhere Stromdichte in diesem Bereich und deshalb auch kein Hotspot.

**[0014]** Bei einem tropfenförmigen Kreuzungspunkt ist die Querschnittsfläche im Kreuzungsbereich praktisch ebenso groß, wie bei einem vollkreisförmigen Kreuzungspunkt, jedoch ist eine solche Ausgestaltung mechanisch günstiger, weil sich im Übergangsbereich vom Kreuzungspunkt zu den angrenzenden elektrischen Leitern ein gerundeter Übergang ergibt und mechanische Spannungsspitzen im Übergangsbereich dadurch vermieden werden.

**[0015]** Die Gitterelemente können zumindest teilweise durch Vieleckelemente gebildet sein, insbesondere durch Rautenelemente. Rautenelemente haben nicht nur den Vorteil, dass dadurch eine hohe Flexibilität und eine ausgezeichnete Dehnbarkeit des Heizelements erreicht werden. Schließen die Rautenelemente freie Flächen ein, die von dem Rautenelement begrenzt werden, so können diese freien Flächen im Bedarfsfall für einen guten Permeation durch das Heizelement und / oder Montageschlitze genutzt werden, durch die das Heizelement an einer zu beheizenden Fläche montierbar ist.

Durch die gute Flexibilität / Beweglichkeit der Rautenelemente kann die Gitterstruktur praktisch in beliebige Formen gebracht werden, so dass das Heizelement die Form eines Polygonszugs aufweisen kann oder eine Form, bei der sich Geraden, Kreisbögen und Kurvenabschnitte, die keine sprunghaften Richtungsänderungen aufweisen, abwechseln.

**[0016]** Die Breite der Gitterstruktur kann durch die Rautenelemente ausgezeichnet variiert werden. Ist beispielsweise eine größere Breite der Gitterstruktur gewünscht, können zusätzliche Rautenelemente durch zusätzliche Kreuzungspunkte an bestehende Rautenelemente angefügt werden.

In vielen Anwendungsfällen ist es gewünscht, dass die Stromdichte oder die Heizleistungsdichte des Heizelements praktisch konstant sein soll. Unter Heizleistungsdichte wird hier die pro Fläche dissipierte elektrische Energie verstanden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es häufig vorteilhaft, wenn die Leiterbahnbreite und die Breite der Heizstruktur variiert werden kann.

**[0017]** Die Rautenelemente bewirken eine nahezu homogene Wärmeverteilung auf der zu beheizenden Oberfläche.

**[0018]** Die Gitterelemente und / oder die Kreuzungspunkte können eine voneinander abweichende Dicke

und / oder Breite aufweisen.

**[0019]** Für viele Anwendungsfälle ist es vorteilhaft, wenn die Dicke 50 µm bis 250 µm beträgt und / oder die Breite 2 mm bis 10 mm beträgt. Durch dickere Leiterbahnen, durch die vollkreisförmigen Kreuzungspunkte und / oder durch dickeren Pastenauftrag, der beispielsweise durch Mehrfachdruck erreicht werden kann, können lokal höhere Leitfähigkeiten des Heizelements erreicht werden. Lokal höhere Leitfähigkeiten sind zum Beispiel dann von Vorteil, wenn in Zuleitungen wenig Wärme erzeugt werden soll.

**[0020]** Die Gitterstruktur kann einen Anfang und ein Ende aufweisen, wobei der Anfang und das Ende jeweils als Pad zur flächigen Kontaktierung der Gitterstruktur ausgebildet sind. Dadurch ist eine sichere und dauerhafte mechanische und elektrische Kontaktierung der Gitterstruktur möglich, und die Gefahr von Funktionsstörungen des Heizelements ist auf ein Minimum begrenzt.

**[0021]** Die Gitterstruktur kann den Träger flächig überdecken. Trotz der flächigen Überdeckung und der daraus resultierenden weitgehend gleichmäßigen Heizleistungsdichte können die freien Bereiche der Gitterstruktur für Montageschlitze zur Befestigung des Heizelements an der zu beheizenden Oberfläche genutzt werden.

**[0022]** Bevorzugt besteht der Träger aus einem Vliesstoff. Ein solcher Vliesstoffträger weist eine gute Permeation auf, die durch die Gitterstruktur, insbesondere durch rautenförmige Gitterelemente, nur gering reduziert wird. Eine gute Permeation ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das Heizelement zum Beispiel als Sitzheizung in Kraftfahrzeugen oder in Funktions-Kleidung zur Anwendung gelangt. Durch Temperaturunterschiede des Heizelements zur zu beheizenden Oberfläche oder der Umgebung kann Dampf entstehen, der durch den nicht von der Gitterstruktur bedeckten Träger abgeführt werden kann.

**[0023]** Der Träger kann Montageausnehmungen aufweisen, die von Gitterelementen zumindest teilweise umschlossen sind. Diese Montageausnehmungen können beispielsweise im Inneren der Gitterelemente angeordnet und / oder von Gitterelementen außenumfangsseitig zumindest teilweise umschlossen sein.

**[0024]** Die Erfindung betrifft außerdem die Verwendung eines Heizelements, wie zuvor beschrieben, als Sitzheizung in einem Kraftfahrzeug. Eine derartige Verwendung ist besonders vorteilhaft, weil das Heizelement unmittelbar unter der zu beheizenden Oberfläche, dem Sitzbezug, angeordnet sein kann. Durch seine ebene Oberfläche drücken sich keine Bestandteile des Heizelements derart an die zu beheizende Oberfläche, dass auf der dem Heizelement abgewandten Seite des Sitzbezugs Unebenheiten entstehen, die vom Benutzer als unangenehm empfunden werden könnten. Außerdem ist die Wirksamkeit des Heizelements durch die unmittelbare Anordnung an der zu beheizenden Oberfläche besonders gut, das heißt der Sitzbezug wird schnell und energetisch effizient erwärmt, und das beanspruchte Heize-

lement bewirkt eine nahezu homogene Wärmeverteilung auf der zu beheizenden Oberfläche. Durch die flexible Gitterstruktur können auch stark konturierte Sitze mit einer Sitzheizung versehen werden.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0025]** Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Heizelements werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 6 näher beschrieben.

**[0026]** Die Figuren 1 bis 6 zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 und 1 a einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemäßen Heizelement, das als Sitzheizung in einem Kraftfahrzeug zur Anwendung gelangt, in einer Ansicht (Fig. 1) und im Schnitt (Fig. 1a),

Fig. 2 und 3 jeweils einzelne Gitterelemente mit Kreuzungspunkten, die Bestandteil der Gitterstruktur des Heizelements aus Fig. 1 sind,

Fig. 4 bis 6 Ausführungsbeispiele von Kreuzungspunkten

#### Ausführung der Erfindung

**[0027]** In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einem Heizelement gezeigt. Die zu beheizende Oberfläche 14 ist in diesem Fall der Bezug eines Autositzes, wobei der Bezug in Fig. 1 von unten, also auf der der Sitzfläche abgewandten Seite, zu sehen ist. Die Gitterstruktur 2 kann einer beliebigen Kurve folgen, so dass dadurch eine große Freiheit beim Layout zum Beispiel einer Heizgeometrie gegeben ist.

**[0028]** Das Heizelement umfasst einen Träger 1, der aus einem Vliesstoff besteht und flexibel, dehnbar und luftdurchlässig ist. Auf dem Träger 1 ist die flexible und dehnbare Gitterstruktur 2 angeordnet, die aus einer elektrisch leitfähigen sowie flexiblen und dehnbaren Paste 3 besteht. Die Paste 3 kann durch ein Druckverfahren, das an sich bekannt ist, auf den Träger 1 aufgebracht werden. Die flexible Gitterstruktur 2 ist auf der dem Bezug 14 abgewandten Seite des Trägers 1 angeordnet oder die flexible Gitterstruktur 2 ist auf der dem Bezug 14 zugewandten Seite des Trägers 1 angeordnet. Zum Schutz der flexiblen Gitterstruktur 2 kann diese noch von einer Schutzschicht kaschiert sein, so dass sich ein sandwichartiger Aufbau aus Träger 1, Gitterstruktur 2 und Schutzschicht ergibt.

**[0029]** Die Paste 3 ist auch während der bestimmungsgemäßen Verwendung des Heizelements dehnbar, wobei die Paste 3 zum Beispiel ein dispergierbares thermoplastisches Polyurethan und einen leitfähigen Füllstoff enthält, sowie einen wasserlöslichen Verdicker und Wasser. Das thermoplastische Polyurethan bildet dann den

Binder der Paste 3 und ist sowohl dehnbar als auch thermisch verformbar, so dass die Paste 3 auch nach dem Verarbeiten dehnbar und durch thermische Formgebungsprozesse umformbar ist. Der leitfähige Füllstoff ist derart in der Paste 3 enthalten, dass sich die leitfähigen Partikel nach dem Verarbeiten berühren und so die Leitfähigkeit herstellen.

**[0030]** Die Gitterstruktur 2 weist Gitterelemente 4 auf, die durch Kreuzungspunkte 5 sowohl elektrisch leitend als auch mechanisch miteinander verbunden sind. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Gitterelemente 4 und die Kreuzungspunkte 5 einstückig ineinander übergehend und materialeinheitlich ausgebildet, so dass, durch die Verwendung einer flexiblen Paste 3 sowohl die Gitterelemente 4 als auch die Kreuzungspunkte 5 flexibel sind.

Durch den elastischen Vliesstoff-Träger 1, durch Schlitze 19 des Trägers 1 und durch die elastische Gitterstruktur 2 kann das erfindungsgemäße Heizelement in Längsrichtung, in Querrichtung und auch in diagonalen Richtung elastisch verformt werden, was insbesondere bei Verwendung als Sitzheizung in Kraftfahrzeugen oder im Bereich von Funktions-Kleidung von wesentlichem Vorteil ist. Das Heizelement trägt dadurch nicht auf und verändert die Gebrauchseigenschaften eines Sitzes oder von Funktionskleidung im Vergleich zu einem Sitz oder Funktionskleidung, jeweils ohne Heizelement, nicht.

Die Gitterelemente 4 sind überwiegend durch Rautenelemente 7 gebildet, wobei jedoch auch andere Vieleckelemente 6, wie beispielsweise Dreieckelemente, zur Anwendung gelangen können.

**[0031]** Am Anfang 10 und Ende 11 ist jeweils ein Pad 12 vorgesehen, um die Gitterstruktur 2 mechanisch und elektrisch kontaktieren und so an eine Strom- oder Spannungsquelle anschließen zu können.

**[0032]** Das Heizelement ist durch Montageausnehmungen 13 im Träger 1 an der zu beheizenden Oberfläche 14 befestigbar, wobei die Montageausnehmungen 13 von den Gitterelementen 4 umschlossen sind.

**[0033]** In Fig. 1a ist ein Ausschnitt aus Fig. 1 im Schnitt dargestellt. Die auf dem Träger 1 angeordneten elektrischen Leiter 15 bilden die flexible Gitterstruktur 2, die durch eine elektrisch leitfähige Paste 3 erzeugt ist und die Gitterelemente 4 umfasst.

**[0034]** In den Fig. 2 und 3 sind zwei Ausführungsbeispiele von Gitterelementen 4 gezeigt, wobei eine Vielzahl der Gitterelemente 4, die beliebig miteinander kombiniert werden können, die Gitterstruktur 2 bilden.

**[0035]** Alle Gitterelemente 4 sind als Vieleckelemente 6 ausgebildet.

**[0036]** Die Kreuzungspunkte 5 sind jeweils im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet und verbinden geradlinige elektrische Leiter 15, wobei sowohl die Kreuzungspunkte 5 als auch die geradlinigen elektrischen Leiter 15 einstückig ineinander übergehend und materialeinheitlich aus einer flexiblen elektrisch leitfähigen Paste 3 bestehen.

**[0037]** In Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel ei-

nes Gitterelements 4 gezeigt, das als Rautenelement 7 ausgebildet ist. Speziell bei diesem Gitterelement 4 ist gut zu erkennen, dass es in Längsrichtung 16, Querrichtung 17 und in diagonalen Richtung 18 flexibel und elastisch verformbar ist.

**[0038]** In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Vieleckelements 6 gezeigt, das im Wesentlichen die Gestalt eines Trapezes hat. Die Kreuzungspunkte 5 sind, vollkreisförmig ausgebildet und Anknüpfungspunkte für benachbarte, hier nicht dargestellte Gitterelemente. Das gezeigte Gitterelement 4 hat in seinem Inneren eine Montageausnehmung 13.

**[0039]** In den Fig. 4 bis 6 sind Ausführungsbeispiele von Kreuzungspunkten 5 dargestellt.

**[0040]** In Fig. 4 ist der zentrale Kreuzungspunkt durch sich kreuzende elektrische Leiter 15 gebildet.

**[0041]** In Fig. 5 ist der Kreuzungspunkt 5 demgegenüber vollkreisförmig ausgebildet und hat dadurch, im Vergleich zum zentralen Kreuzungspunkt aus Fig. 4 eine größere Querschnittsfläche. Dadurch werden Hotspots vermieden.

**[0042]** In Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kreuzungspunkts 5 gezeigt, der tropfenförmig ausgebildet ist. Ein solcher Kreuzungspunkt 5 hat eine Querschnittsfläche, die sich von der aus Fig. 5 praktisch nicht unterscheidet, wobei zusätzlich im Übergangsbereich vom Kreuzungspunkt 5 zu den angrenzenden elektrischen Leitern 15 gerundete Übergänge zur Erhöhung der mechanischen Widerstandsfähigkeit vorgesehen sind.

#### Bezugszeichenliste

#### [0043]

- 1 Träger
- 2 flexible Gitterstruktur
- 3 elektrisch leitfähige Paste
- 4 Gitterelemente
- 5 Kreuzungspunkte
- 6 Vieleckelemente
- 7 Rautenelemente
- 8 Dicke
- 9 Breite
- 10 Anfang
- 11 Ende
- 12 Pad

- 13 Montageausnehmungen
- 14 zu beheizende Oberfläche
- 5 15 elektrische Leiter
- 16 Längsrichtung
- 17 Querrichtung
- 10 18 diagonale Richtung
- 19 Schlitz

#### Patentansprüche

1. Heizelement, umfassend einen Träger (1) aus einem flexiblen Werkstoff, auf dem eine flexible Gitterstruktur (2) aus einer elektrisch leitfähigen Paste (3) angeordnet ist.
2. Heizelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paste (3) flexibel oder flexibel und dehnbar ist.
3. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterstruktur (2) Gitterelemente (4) und Kreuzungspunkte (5) umfasst und dass die Gitterelemente (4) durch die Kreuzungspunkte (5) elektrisch leitend und mechanisch miteinander verbunden sind.
4. Heizelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (4) und/oder die Kreuzungspunkte (5) flexibel sind.
5. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreuzungspunkte (5) im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind.
6. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (4) zumindest teilweise durch Vieleckelemente (6) gebildet sind.
7. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (4) zumindest teilweise durch Rautenelemente (7) gebildet sind.
8. Heizelement nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterelemente (4) und/oder die Kreuzungspunkte (5) eine jeweils voneinander abweichende Dicke (8) und/oder Breite (9) aufweisen.

9. Heizelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (8) 50  $\mu\text{m}$  bis 250  $\mu\text{m}$  und/oder die Breite (9) 2 mm bis 10 mm beträgt.
10. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterstruktur (2) einen Anfang (10) und ein Ende (11) aufweist und dass der Anfang (10) und das Ende (11) jeweils als Pad (12) zur flächigen Kontaktierung der Gitterstruktur (2) ausgebildet sind.
11. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gitterstruktur (2) den Träger (1) flächig überdeckt.
12. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (1) aus einem Vliesstoff besteht.
13. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (1) Montageausnehmungen (13) aufweist, die von Gitterelementen (4) zumindest teilweise umschlossen sind.
14. Verwendung eines Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 13 als Sitzheizung in einem Kraftfahrzeug.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

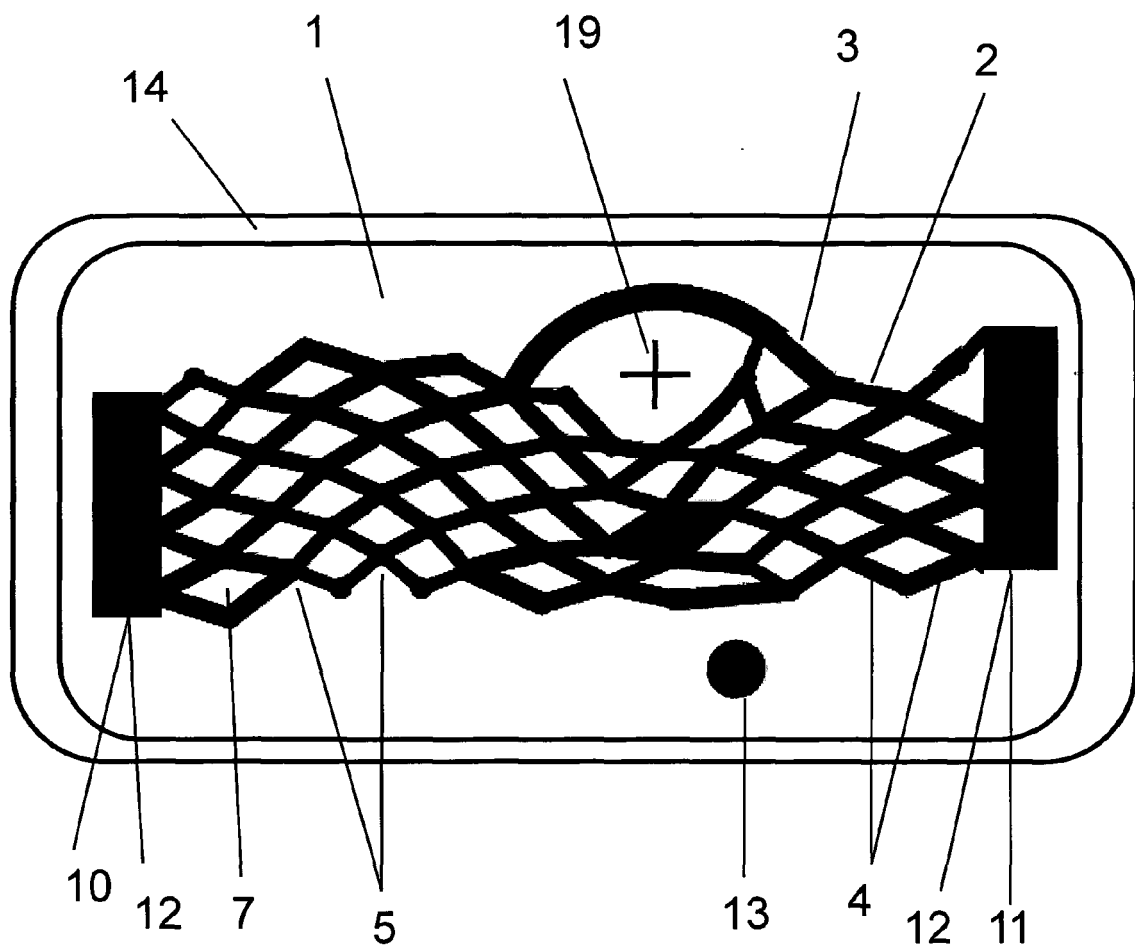


Fig. 1a

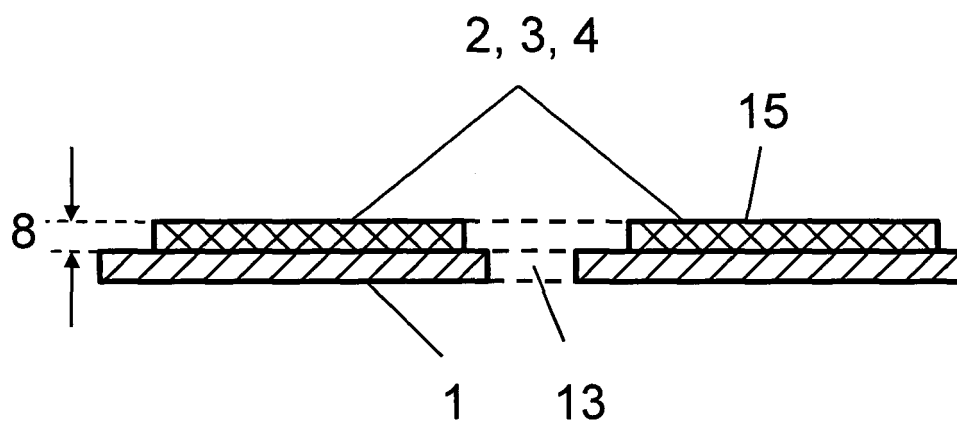


Fig. 2

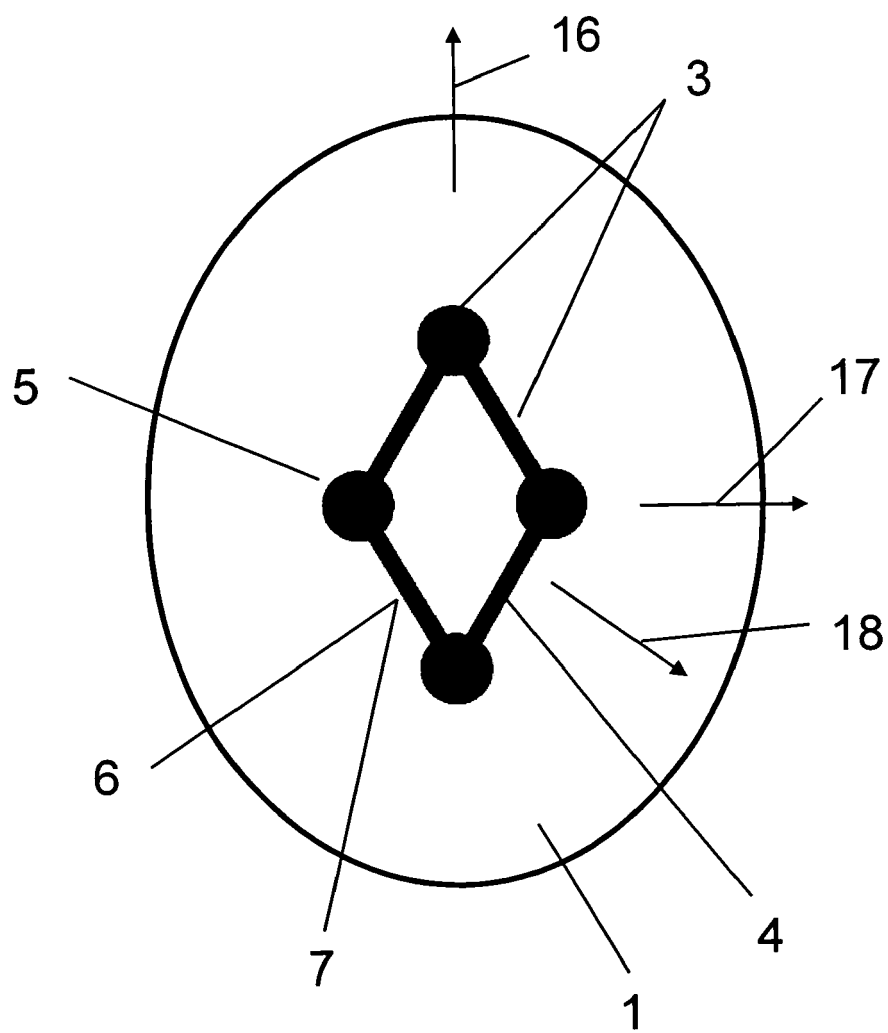


Fig. 3

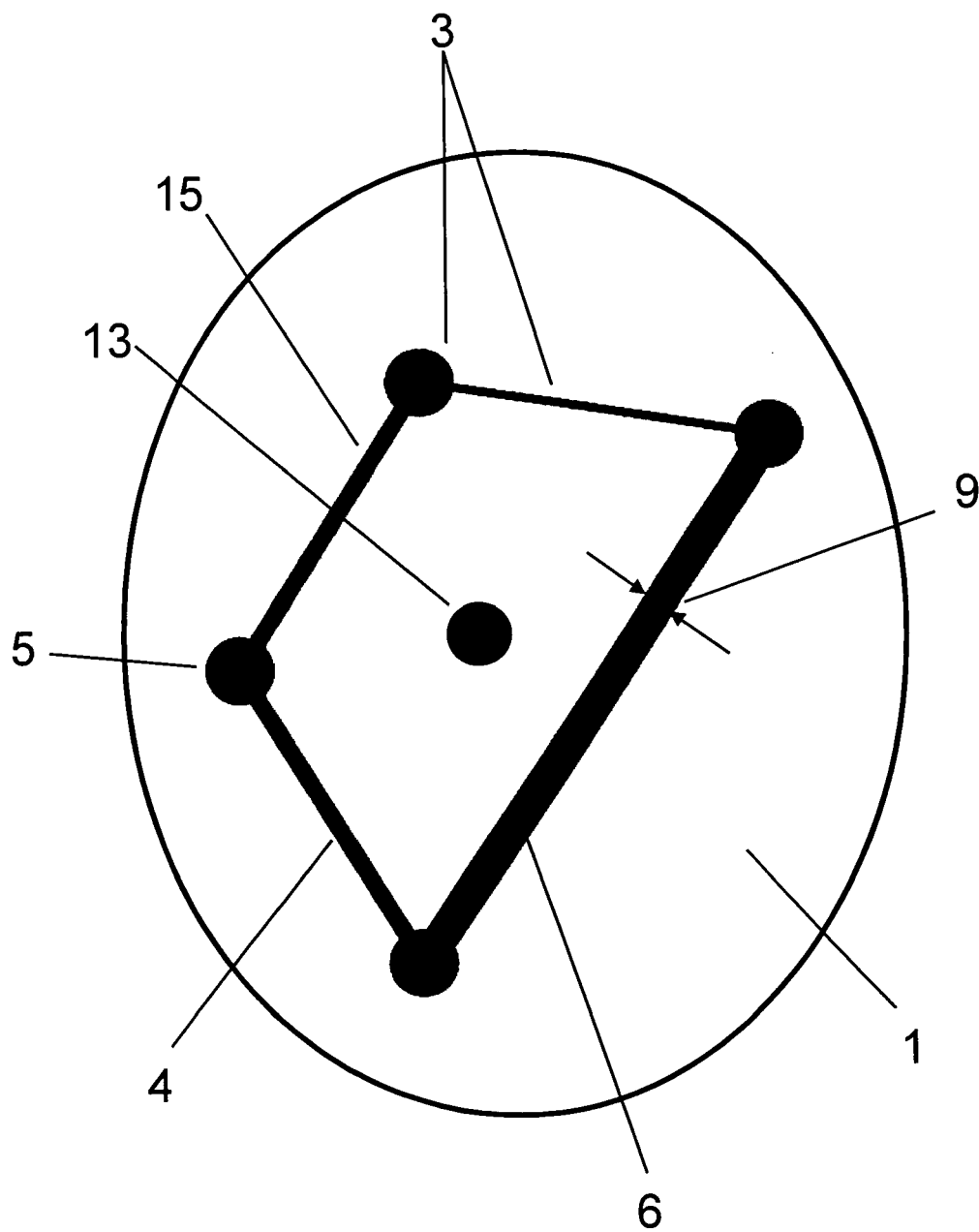


Fig. 4

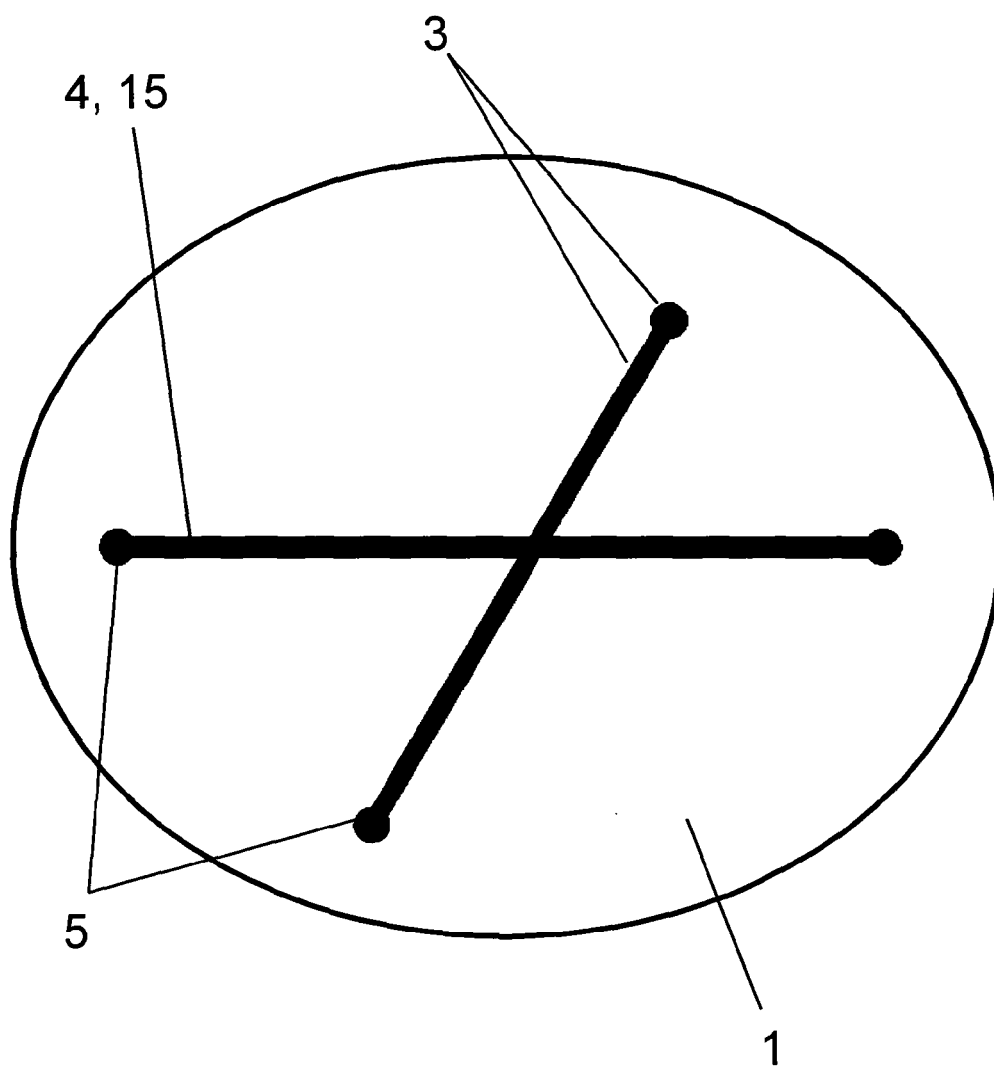


Fig. 5

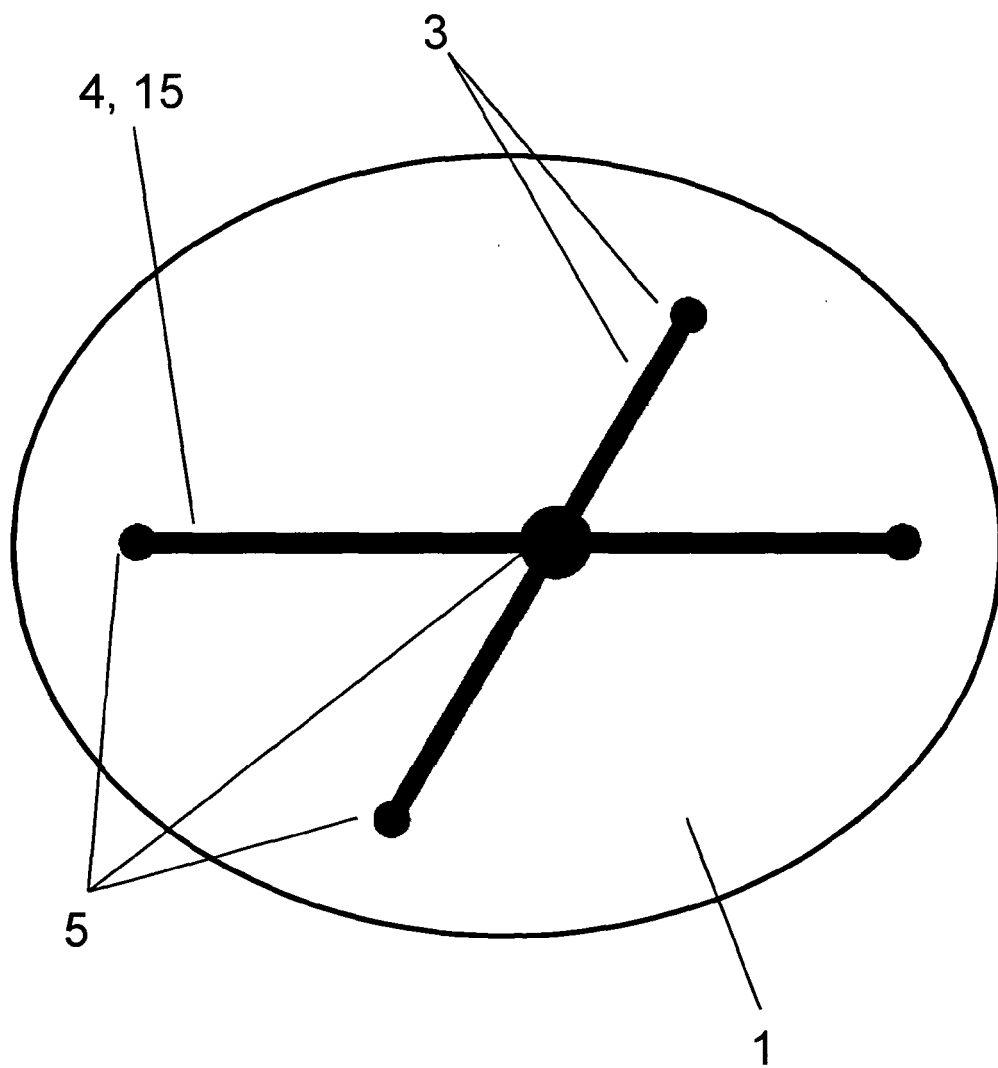
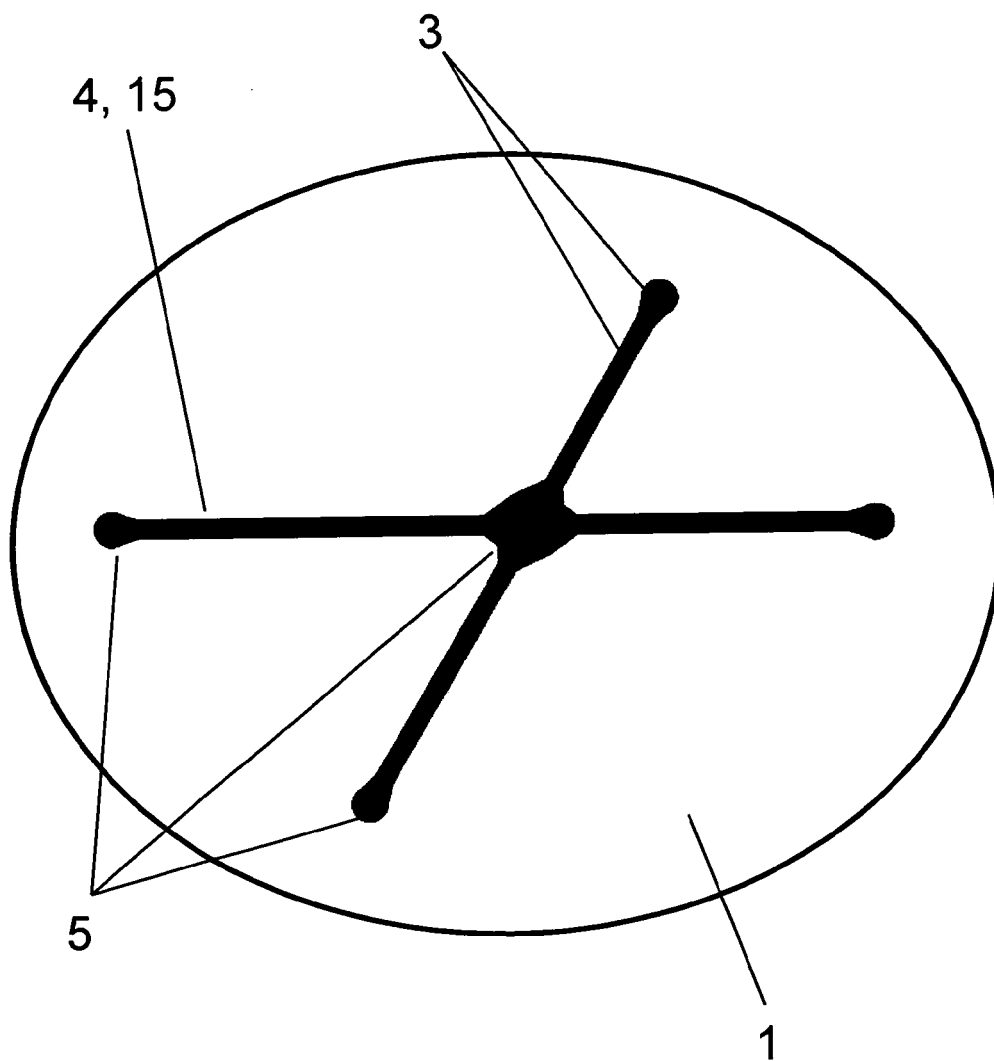


Fig. 6



**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 102005044490 A1 [0003]
- EP 1284278 A2 [0004]