



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 145 670 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **A47C 21/04**, A47C 27/08,
H05B 3/00

(21) Anmeldenummer: **01108340.9**

(22) Anmeldetag: **03.04.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **VONTANA Industrie GmbH & Co. KG**
45739 Oer-Erkenschwick (DE)

(72) Erfinder: **Schielke, Tasso**
45739 Oer-Erkenschwick (DE)

(30) Priorität: **10.04.2000 DE 10017816**

(74) Vertreter: **Eichelbaum, Lambert, Dipl.-Ing.**
Krüppelchen 6
45659 Recklinghausen (DE)

(54) Heizungs Vorrichtung mit elektrischen Heizelementen für Wasserbetten

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizungs Vorrichtung (1) mit elektrischen Heizelementen (15-18) für Wasserbetten (2), die zwischen einem Bettgestell (4) und einer Sicherheitsfolie (5) angeordnet ist und die Temperatur einer Metallplatte (11) regelt, die unter der Sicherheitsfolie (5) eines darauf liegenden Wasserbettkerns (9) angebracht ist, wobei die Heizelemente (15-18) mit der Unterseite (11a) der Metallplatte (11) in einem flachen Gehäuse (14) über eine gut wärmeleitende Schicht (27) wärmeleitend verbunden sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Heizungs Vorrichtung zu schaffen, die eine Überhitzung der Metallplatte (11) sicher ausschließt und eine zuverlässige

Regelung des Wasserbettkerns (9) bei unterschiedlichen Wärmeübertragungsverhältnissen sicherstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Heizelemente aus mehreren kraft- und/oder formschlüssig durch stromleitende Koppellemente (25, 26) zusammengehaltenen, strom- und wärmeleitenden Metallelementen (15-18) und dazwischen geklemmten, bei Stromdurchfluß wärmeerzeugenden PTC-Heizelementen (19-24) bestehen, und daß die gut wärmeleitende Schicht (27) zwischen der Unterseite (11a) der Metallplatte (11) und den Heizelementen (15-24) als doppelseitig klebende Folienschicht (27) mit guten stromisolierenden Eigenschaften ausgebildet ist.

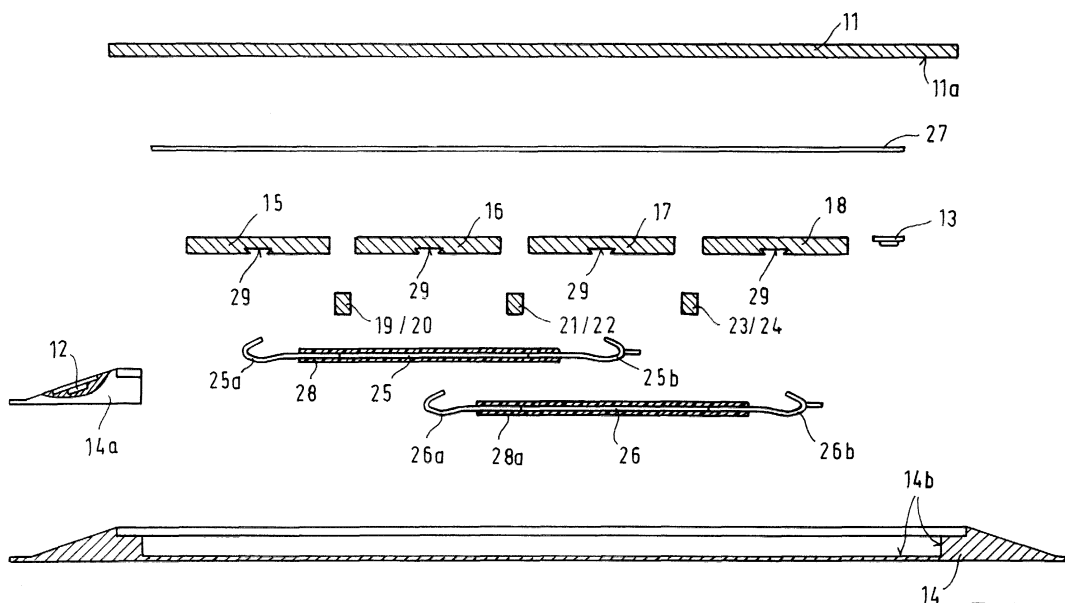


FIG. 4

EP 1 145 670 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizungsanordnung mit elektrischen Heizelementen für Wasserbetten, die zwischen einem Bettgestell und einer Sicherheitsfolie angeordnet ist und die Temperatur einer Metallplatte regelt, die unter der Sicherheitsfolie eines darauf liegenden Wasserbettkerns angebracht ist, wobei die Heizelemente mit der Unterseite der Metallplatte in einem flachen Gehäuse über eine gut wärmeleitende Schicht wärmeleitend verbunden sind.

[0002] Bei einer Heizvorrichtung dieser Art gemäß der DE 195 08 315 C1 bestehen die elektrischen Heizelemente aus elektrischen Leitern aus einem pastösen Gemisch aus Partikeln von Edelmetallen, wie Gold, Silber oder Ruthenium, sowie aus keramischen Bestandteilen, wie Glas und Aluminiumoxyden, die in Form einer hybriden Leiterschleife auf einer Keramikplatte aus einem Aluminiumoxyds substrat eingebrannt sind. Diese elektrischen Leiter erzeugen bei Stromdurchfluß eine Wärme, welche über die Keramikplatten als Wärmeübertrager sowie über die gut wärmeleitende Schicht auf die Metallplatte des Gehäuses dieser Heizvorrichtung übertragen wird. Die Keramikplatten fungieren dabei nicht als Wärmeerzeuger, sondern nur als reine Wärmeübertrager der von den elektrisch eingebrannten Widerstands-Leiterschleifen bei Stromdurchfluß erzeugten Wärme. Zu diesem Zweck besteht die wärmeleitende Schicht, mit welcher die Keramikplatten auf die Unterseite der Metallplatte geklebt sind, aus einem Klebstoff hoher Wärmeleitfähigkeit. An der Unterseite der biegesteifen Metallplatte ist ein NTC-Sensor angeordnet, während die zu den eingebrannten Widerstandsdrähten führenden Stromleiter mit einem TRIAC verbunden sind, welches gleichfalls an der Unterseite der Metallplatte befestigt ist. Sowohl der NTC-Sensor als auch der TRIAC sind mit einer Regeleinrichtung verbunden.

[0003] Nach der DIN-EN 60335-2-66 von Februar 1996 darf die Temperatur an der Oberfläche einer Wasserbettheizung 60 °C und die Temperatur der Oberfläche der Wasserbettmatratze 37 °C nicht übersteigen. Ferner darf die Temperaturerhöhung der Oberfläche der Wasserbettheizung 125 °C nicht überschreiten.

[0004] Diesen Anforderungen kann die vorbeschriebene Wasserbettheizung gemäß der DE 195 08 315 C1 nicht genügen, da einerseits der NTC-Sensor an der Metallplatte befestigt und demzufolge auch nur die Temperatur der Metallplatte mißt und somit auch nur die Temperatur der Metallplatte regeln kann. Ein derartiger NTC-Sensor verfährt nach dem Prinzip, daß sein elektrischer Widerstand um so kleiner ist, je größer die Temperatur wird und umgekehrt. Beim Kabelbruch steigt demzufolge der Widerstand auf unendlich an und täuscht eine niedrige Temperatur vor, die dem Regler den Befehl zum Aufheizen erteilt.

[0005] Ferner kann diese Heizungsanordnung keinen unterschiedlichen Wasserbettkernen, d.h. Wasserbettkernen mit unterschiedlichen Wasservolumina, mit unterschiedlicher Beschaffenheit des Rahmens aus Metall, Schaumstoff oder Holz sowie unterschiedlichen Abdeckungen, beispielsweise einem abgedeckten und nicht abgedeckten Wasserbettkern Rechnung tragen, weil die jeweils unterschiedlichen Wärmeabstrahlungsverluste bei den unterschiedlichen vorgenannten Gegebenheiten vom NTC-Sensor nicht erfaßt werden können. Dabei hat die Erfahrung gezeigt, daß die Temperatur des Wasserbettkerns erheblich von seiner gewünschten Regeltemperatur abweicht. Da ferner die Metallplatte an ihrer Unterseite mit relativ kleinen Keramikplatten als Wärmeübertrager bestückt ist, die nur eine kleine Fläche der Metallplatte einnehmen, sind in Aufheizphase auf der Metallplatte Zonen höchst unterschiedlicher Temperaturen vorhanden. Infolgedessen weist sie an ihrer Strahlungsfläche eine erhebliche Temperatur-Welligkeit auf. Unter dieser Temperatur-Welligkeit versteht man Abweichungen der Temperatur auf der Oberfläche der Metallplatte in Form von Temperaturspitzen direkt oberhalb der Keramikleiter und Temperaturabsenkungen zwischen den einzelnen Keramikleitern, was sich in der Aufheizphase bemerkbar macht.

[0006] Dies wiederum hat zur Folge, daß der NTC-Sensor eine Temperatur an den Regler weiterleitet, die mit der tatsächlichen mittleren Temperatur der Aufheizphase nicht übereinstimmt, sondern allenfalls im stationären Zustand.

[0007] In der WO 98/36664 ist eine Wasserbettenheizung offenbart worden, bei welcher unterhalb der Metallplatte eine Schicht mit hohem elektrischem Widerstand angebracht und darauf eine elektrische Widerstandsdrähtheizung angeordnet ist, die wiederum durch eine Schicht mit einem hohen elektrischen Widerstand gegenüber dem Gehäuse abgeschirmt ist. Diese Heizung ist mit ähnlichen Nachteilen behaftet wie die eingangs genannte, nämlich daß beispielsweise bei einer ungewollt hohen Belastung und Durchbiegung der Metallplatte die Leiterschleifen ganz oder teilweise reißen können, wodurch die Stromführung unterbrochen ist. Dies gilt um so mehr, zumal sich zwischen den elektrischen Leiterschleifen und dem darunter befindlichen Gehäuseboden häufig zur Wärmedämmung eines Luftschicht oder eine sonstige Dämmschicht aus weichem Material befindet, die eine Durchbiegung der Metallplatte begünstigt. Eine Schutzvorrichtung, die beim Ausfall einer zu ihr führenden Regelleitung eine Überhitzung der Metallplatte selbsttätig und damit automatisch unter allen Umständen ausschließt, ist auch bei dieser Wasserbettenheizung nicht anzutreffen. Es handelt sich um nicht mehr und nicht weniger als eine in vielfältigen Variationen bekannte übliche Widerstandsdrähtheizung mit allen hierzu bekannten Nachteilen.

[0008] Von diesem nächstkommenden Stand der Technik ausgehend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Heizungsanordnung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die unter Vermeidung der vorgenannten Nachteile einerseits eine Überhitzung der Metallplatte sicher ausschließt und andererseits eine zuverlässige Regelung der Temperaturen des Wasserbettkerns bei unterschiedlichen Wasservolumina und unterschiedlicher Beschaffenheit des

Rahmens, sei er aus Metall, Schaumstoff oder Holz, sowie bei unterschiedlichen Raumtemperaturen und Abdeckungen und damit bei unterschiedlichen Wärmeübertragungsverhältnissen gewährleistet.

[0009] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem eingangs genannten Gattungsbegriff erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Heizelemente aus mehreren kraft- und/oder formschlüssig durch stromleitende Koppellemente zusammengehaltenen, strom- und wärmeleitenden Metallelementen und dazwischen geklemmten, bei Stromdurchfluß wärmeerzeugenden PTC-Heizelementen bestehen, und daß die gut wärmeleitende Schicht zwischen der Unterseite der Metallplatte und den Heizelementen als doppelseitig klebende Folienschicht mit guten stromisolierenden Eigenschaften ausgebildet ist.

[0010] Durch diese Ausbildung wird erstmalig eine Wasserbettheizung mit echten keramischen Heizelementen geschaffen, d.h. mit solchen PTC-Heizelementen, die bei Stromdurchfluß direkt die gewünschte Wärme erzeugen und nicht wie beim Stand der Technik lediglich als Wärmeübertrager einer eingebrannten hybriden Widerstands-Leiter-schleife fungieren. Da nunmehr die Heizelemente aus mehreren kraft- und/oder formschlüssig durch stromleitende Koppellemente zusammengehaltenen strom- und wärmeleitenden Metallelementen bestehen, kann die gesamte Unterseitenfläche der Metallplatte völlig gleichmäßig und ohne eine erwähnenswerte Welligkeit aufgeheizt werden.

[0011] Darüber hinaus bieten die PTC-Heizelemente eine automatische und damit selbsttätig eintretende Sicherheitsfunktion, weil nämlich ihr elektrischer Widerstand bei einer Temperatur von z.B. 90 °C steil ansteigt und bei einer Temperatur von 100 °C gegen unendlich geht, so daß damit der Stromfluß durch die Metallelemente unterbrochen ist und demzufolge eine Überhitzung ausgeschlossen wird.

[0012] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung bestehen die Metallelemente aus Aluminium- oder Kupferprofilen großer Masse und damit auch großer Speicherefähigkeit. Das PTC-Heizelement ist vorteilhaft aus Bariumcarbonat, Titanoxid und weiteren Zusätzen hergestellt, während die Folienschicht aus einer dauerelastischen, mit einem Acrylatklebstoff gefüllten Wärmeleitfolie besteht.

[0013] Das Koppellement wird vorteilhaft von einer federnden Kontaktklammer gebildet, die jeweils zwei phasengleiche Metallelemente mit den dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen kraft-, strom- und formschlüssig miteinander koppelt. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln ein äußerst kompaktes Gesamtheizelement geschaffen, welches auf jedwede dazwischen angeordnete Klebeschichten verzichten kann. Um die Kopplung der Kontaktklammern zu vereinfachen, sind die Metallelemente an ihrer von der stromisolierenden und wärmeleitenden Folie abgewandten Seite mit schwalbenschwanzförmigen Ausnehmungen zum formschlüssigen Eingriff der Kontaktklammern versehen.

[0014] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Heizungsanordnung insgesamt vier parallel zueinander verlaufende Metallelemente mit insgesamt sechs dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen unterhalb der Metallplatte und der Folienschicht als Gesamtheizung auf.

[0015] Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Heizungsanordnung von zwei NTC-Sensoren geregelt, von denen ein erster außerhalb des Bereiches der Metallplatte in einem Außenbereich des Gehäuses derart angeordnet ist, daß er mit dem Wasserbettkern in direktem Meßkontakt steht und von denen ein zweiter in an sich bekannter Weise unterhalb der Metallplatte angeordnet ist. Dadurch mißt der zweite NTC-Sensor stets die Temperatur der Metallplatte und der erste NTC-Sensor stets die Temperatur des Wasserbettkerns. Beide NTC-Sensoren sind mit einem Mikro-Computer verbunden, der beide Temperaturen stetig auswertet und die Temperatur der Metallplatte derart regelt, daß die Wassertemperatur des Wasserbettkerns auf die gewünschte an einem Regler einstellbare Temperatur ansteigt. Dadurch wird sichergestellt, daß völlig unabhängig von der Größe des Wasservolumens, der völlig unterschiedlichen Beschaffenheit des Wasserbettrahmens, sei es, daß er aus Metall, Schaumstoff oder Holz besteht und völlig unabhängig von der Raumtemperatur und den Abdeckzuständen des Wasserbettkerns stets die gewünschte Wasserbettkerntemperatur nicht nur erreicht, sondern auch konstant gehalten wird. Dabei ist der Mikro-Computer derart eingestellt, daß die Oberflächentemperatur der Metallplatte 60 °C nicht überschreitet. Ferner ist bei einem Bruch eines oder beider NTC-Sensoren oder einer dazu führenden Leitung vom Mikro-Computer durch eine Plausibilitätserkennung der Ausschluß einer Fehlfunktion sichergestellt und damit sowohl die Temperatur der Oberfläche der Metallplatte als auch die Temperatur des Wasserbettkerns auf die nach der DIN-Norm zulässigen Werte begrenzt.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht auf ein Wasserbett mit einer zwischen einer Polsterung des Bettgestells und der Sicherheitsfolie angeordneten Heizungsanordnung,

Fig. 2 die Querschnittsansicht durch ein Wasserbett mit einer zwischen der Polsterung des Bettgestells und der Sicherheitsfolie angeordneten Heizungsanordnung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 die Ausschnittvergrößerung III von Fig. 2 eines Seitenbereiches der Wasserbettheizung.

Fig. 4 eine Explosionsansicht der aus der Metallplatte, mit Metallelementen mit dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen und Koppelementen bestehenden Heizungsanordnung,

Fig. 5 die Unteransicht der Heizungsanordnung bei abgenommenem Gehäuse,

Fig. 6 die Schnittansicht entlang der Linie VI - VI von Fig. 5,

Fig. 7 die Ausschnittvergrößerung VII von Fig. 6,

Fig. 8 ein Ersatzschaltbild der Heizungsanordnung von Fig. 4 und 5,

Fig. 9 ein Diagramm des elektrischen Widerstandes eines PTC-Heizelementes in Abhängigkeit von seiner Temperatur,

Fig. 10 die Ansicht in Richtung des Pfeils X von Fig. 11 auf ein Reglergehäuse mit dem Mikro-Computer und

Fig. 11 die Seitenansicht in Richtung des Pfeiles XI von Fig. 10.

[0017] Die neue Heizungsanordnung 1 für ein Wasserbett 2 wird gemäß den Figuren 1 und 2 zwischen einer Auspolsterung 3 eines Bettgestells 4, welches aus Metall, Kunststoff oder Holz bestehen kann, und einer Sicherheitsfolie 5 angeordnet. Der Regler der Wasserbettheizung ist mit 6, die flexiblen Leitungskabel sind mit 7 und 7a und der Stecker ist mit 8 bezeichnet. Auf die in Wannenform ausgelegte Sicherheitsfolie 5 wird der Wasserbettkern 9 gelegt. Die wannenförmige Sicherheitsfolie 5 ist dazu bestimmt, bei Undichtwerden des Wasserbettkerns 9 dessen gesamten Wasserinhalt aufzufangen. Der Wasserbettkern 9, die Sicherheitsfolie 5 und die Auspolsterung 3 werden eingehüllt von einem Abdeck-Oberteil 10, welches mit einem Abdeck-Unterteil 10a der Abdeckung 10, 10a mittels eines nicht dargestellten sowie umlaufenden Reißverschlusses bei 10b verbunden ist (s. Fig. 2).

[0018] In Fig. 2 sind mit Fig. 1 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Von der Wasserbettheizung 1 soll das im Wasserbettkern 9 befindliche Wasser 9a auf die gewünschte Temperatur erwärmt werden. Dieses Wasser 9a unterliegt völlig unterschiedlichen Wärmeverlusten durch Abstrahlung und durch Wärmeleitung, je nachdem, ob beispielsweise auf dem Abdeck-Oberteil 10 ein Oberbett vorhanden ist oder nicht oder je nachdem, ob das Gestell 4 aus Holz, Metall oder Schaumstoff besteht. Sämtliche bisher bekannten Wasserbettheizungen messen lediglich mit einem NTC-Sensor 13, der an einer Metallplatte 11 befestigt ist, die Temperatur dieser Metallplatte 11. Demzufolge kann ein solcher NTC-Sensor 13 auch nur die Temperatur dieser Metallplatte 11 regeln. Auf die unterschiedlichen Abstrahlungs- und Wärmeableitungsverluste des Wassers 9a innerhalb des Wasserbettkerns 9 kann dieser NTC-Sensor 13 keinen Einfluß nehmen.

[0019] Gemäß Fig. 4 besteht die erfindungsgemäße Heizungsanordnung 1 von unten nach oben aus einem gut wärmedämmenden und möglichst die nach unten gerichtete Wärme nach oben hin mittels einer Beschichtung 14b, z. B. aus Aluminium oder einer aufgedampften Chromschicht reflektierenden Gehäuse 14 aus Kunststoff, aus vier Metallelementen 15-18 aus stranggepreßten Aluminium- oder Kupferprofilen aus insgesamt sechs bei Stromdurchfluß wärmeerzeugenden PTC-Heizelementen 19-24, die von stromleitenden Koppelementen 25, 26 kraft- und formschlüssig sowie stromleitend zusammengehalten werden. Ferner gehört zu der Heizungsanordnung 1 eine gut wärmeleitende sowie stromisolierende Schicht 27, die zwischen der Unterseite 11a der Metallplatte 11 und den Metallelementen 15-18 sowie den PTC-Heizelementen 19-24 angeordnet ist. Die Koppelemente 25, 26 sind entweder teilweise oder vollständig in ihrem Mittenbereich von einer stromisolierenden Schicht 28, 28a umhüllt, so daß von den beiden Koppelementen 25, 26 zur Vermeidung eines Kurzschlusses das jeweils zwischen den Enden 25a, 25b des Koppelementes 25 und den Enden 26a, 26b des Koppelementes 26 liegende Metallelement 16 bzw. 17 in diesem Bereich keinen Stromkontakt zu den Koppelementen 25, 26 aufweist, sondern nur die phasengleichen Metallelemente 15 und 17 einerseits sowie 16 und 18 andererseits.

[0020] Gemäß den Figuren 3 und 4 wird die Heizungsanordnung 1 von zwei NTC-Sensoren 12, 13 geregelt, von denen ein erster 12 außerhalb des Bereiches der Metallplatte 11 an einem Außenbereich 14a des Gehäuses 14 derart angeordnet ist, daß er über die Sicherheitsfolie 5 mit dem Wasserbettkern 9 in direktem Meßkontakt steht, wohingegen ein zweiter NTC-Sensor 13 in an sich bekannter Weise mit der Unterseite 11a der Metallplatte 11 über die Folie 27 in Meßkontakt steht. Mit den mindestens an ihren Enden 25a, 25b bzw. 26a, 26b blattfederartig ausgebildeten Koppelementen 25, 26 werden sowohl die Metallelemente 15-18 als auch die sechs PTC-Heizelemente 19-24 kraft- und formschlüssig sowie stromleitend zusammengehalten. Zu diesem Zweck greifen die Enden 25a, 26b bzw. 26a, 26b in im Querschnitt schwalbenschwanzförmige Nuten 29 der Metallelemente 15-18 form- und kraftschlüssig ein. Dadurch kann auf Klebemittel oder sonstige Verbindungsmittel verzichtet werden, um einen ausgezeichneten Wärmeübergang von den bei Stromstoßdurchfluß wärmeerzeugenden PTC-Heizelementen 19-24 auf die Metallelemente 15-18 zu ge-

währleisten.

[0021] Die Figuren 5 und 6 zeigen die Heizungsanordnung 1 gemäß Fig. 4 in zusammengebautem Zustand bei abgenommenem Gehäuse 14. Dabei sind mit Fig. 4 übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Dabei zeigen die Figuren 5 und 6 unterhalb der Metallplatte 11 einen Zugentlastungsbereich 14c und Stromkabel 7a sowie den Erdungsanschluß 11b für die Metallplatte 11. Mit Fig. 4 übereinstimmende Teile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Das gilt auch für die Fig. 7.

[0022] Aus dieser Fig. 7 geht der blattfederartige Charakter der Enden 25a, 25b sowie entsprechend auch der Enden 26a, 26b der Koppellemente 25, 26 hervor sowie die Tatsache, daß nach einem einmaligen Hinterklipsen dieser Enden 25a, 25b, 26a, 26b in die schwalbenschwanzförmigen Nuten 29 der Metallelemente 15-18 ein selbsttätiges Lösen nicht mehr möglich ist. Bei der Federvorspannung der Enden 25a, 25b des Koppellementes 25 und der entsprechenden Vorspannung der Enden 26a, 26b des Koppellementes 26 werden sowohl die Metallelemente 15-18 als auch die PTC-Heizelemente 19-24 mit entsprechender Kraft und damit sowohl gut wärme- als auch stromleitend verbunden.

[0023] In Fig. 8 ist ein Ersatzschaltbild der Heizungsanordnung 1 der Figuren 4 und 5 dargestellt. Die in diesen Figuren übereinstimmenden Teile sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Ein Strompfad 30 ist mit dem Koppellement 26 und ein weiterer Strompfad 31 mit dem Koppellement 25 elektrisch leitend verbunden.

[0024] Über den Strompfad 30 fließt der Wechselstrom in beiden Richtungen über das Ende 26a des Koppellementes 26 in das Metallelement 16 durch die beiden PTC-Heizelemente 19, 20 in das Metallelement 15 und von dort über das Ende 25a des Koppellementes 25 in den Strompfad 31.

[0025] Ein weiteres Mal fließt der Wechselstrom über den Strompfad 30 und das Koppellement 26 über sein Ende 26b in das Metallelement 18, von diesem durch die beiden PTC-Heizelemente 23, 24 in das Metallelement 17 und von dort über das Ende 25b des Koppellementes 25 in den Strompfad 31.

[0026] Und schließlich erfolgt ein Stromfluß über den Strompfad 30, das Ende 26a des Koppellementes 26 in das Metallelement 16, von dort durch die beiden PTC-Heizelemente 21, 22 in das Metallelement 17 und von dort über das Ende 25b des Koppellementes 25 in den Strompfad 31.

[0027] Dadurch werden bei Anlegung eines Wechselstromes an die Enden 32 der Strompfade 30, 31 sämtliche PTC-Heizelemente 19-24 über die Koppellemente 25, 26 sowie die Metallelemente 15-18 in beiden Richtungen der beschriebenen Stromdurchgänge von dem Wechselstrom durchflossen, wodurch sie Wärme erzeugen. Der Grad der Wärmeerzeugung und der erreichbaren Temperatur hängt von der Zusammensetzung der PTC-Heizelemente 19-24 ab, die aus Bariumcarbonat, Titanoxid und weiteren Zusätzen bestehen. Je nach Zusammensetzung kann ab einer bestimmten Temperatur das PTC-Heizelement 19-24 seinen elektrischen Widerstand gegenüber dem Stromfluß erhöhen.

[0028] Für ein bestimmtes PTC-Heizelement 19-24, welches seinen elektrischen Widerstand R ab etwa einer Temperatur - hier von etwa 90 °C - erhöht, ist in Fig. 9 dargestellt. Wie dieses Diagramm ausweist, steigt ab etwa einer Temperatur von 90 °C der elektrische Widerstand R des PTC-Heizelementes von $10^3 \Omega$ stetig an und erreicht bei 150 °C einen Widerstand von $10^8 \Omega$. Mit steigendem Widerstand vermindert sich automatisch der Stromdurchfluß und damit auch die Wärmeerzeugung der PTC-Heizelemente 19-24.

[0029] Da nach der eingangs genannten DIN-EN 60335-2-66 vom Febr. 1996 die Temperatur der Oberfläche - hier der Metallplatte 11 - 150 °C nicht überschreiten darf, wird aufgrund des Automatismus der PTC-Heizelemente 19-24 eine selbsttätige und in jedem Fall funktionierende sowie nicht mehr von irgendwelchen Regelementen abhängige Temperaturbegrenzung mit garantierter Sicherheit geschaffen.

[0030] Da ferner die Metallelemente 15-18 entweder aus Aluminium- oder Kupferprofilen großer Masse und damit großer Wärmespeicherfähigkeit bestehen, wird einerseits der stationäre Zustand der Wärmeübertragung der Metallplatte 11 nicht nur sehr rasch und gleichmäßig erreicht, sondern auch ein Stromfluß bei geringem elektrischen Widerstand der Metallelemente 15-18 sichergestellt, wodurch die Wärmeerzeugung ausschließlich den PTC-Heizelementen 19-24 überlassen bleibt.

[0031] Die gut wärmeleitende Schicht 27 zwischen der Unterseite 11a der Metallplatte 11 und den PTC-Heizelementen 19-24 und den Metallelementen 15-18 ist mit guten stromisolierenden Eigenschaften versehen und besteht vorwiegend aus einer dauerelastischen, mit einem Acrylatklebstoff gefüllten Wärmeleitfolie. Die Dauerelastizität ist vorliegend besonders wichtig, damit nicht über eine Versprödung ein die Wärmeübertragung verschlechternder Luftspalt zwischen den PTC-Heizelementen 19-24 bzw. Metallelementen 15-18 einerseits und der Unterseite 11a der Metallplatte 11 andererseits entstehen kann.

[0032] Die als federnde Kontaktklammern ausgebildeten Koppellemente 25, 26 koppeln jeweils zwei phasengleiche Metallelemente 15-18 mit den dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen 19-24 sowohl kraft-, strom- als auch formschlüssig miteinander. Dadurch werden andernfalls erforderliche Klebeschichten mit den entsprechenden Problemen einer schlechteren Stromleitung aufgrund des elektrischen Widerstandes solcher Klebeschichten entbehrlich. Da zudem die federnden Kontaktklammern 25a, 25b; 26a, 26b der Koppellemente 25, 26 keinen dynamischen Belastungen ausgesetzt sind, ist eine dauerhafte Haltbarkeit gewährleistet.

[0033] Der erste, zur Messung der Temperatur des Wasserbettkerns 9 verwendete NTC-Sensor 12 (s. Fig. 3) und der zweite zur Messung der Temperatur der Metallplatte 11 verwendete NTC-Sensor 13 sind gemäß den Figuren 10 und 11 mit einem Mikro-Computer 33 verbunden, der sich im Reglergehäuse 6 befindet. Dieser Mikro-Computer 33 wertet stetig beide Temperaturen aus und regelt die Temperatur der Metallplatte 11 derart, daß die Wassertemperatur des Wasserbettkerns 9 auf die gewünschte, an dem Reglergehäuse 6 eingestellte Temperatur ansteigt. Dabei sorgt der Mikro-Computer 33 auch dafür, daß die Oberflächentemperatur der Metallplatte 11 auf 60 °C begrenzt ist. Die jeweils gewünschte Temperatur kann über einen Plus-Minus-Schalter 34 am Reglergehäuse 6 auf der entsprechenden Temperaturskala 35 per Diodenleuchtband 36 und damit ohne einen bislang üblichen Schieber eingestellt werden.

[0034] Von diesem Mikro-Computer 33 wird bei Ausfall eines der beiden oder beider NTC-Sensoren 12, 13 oder bei einem Bruch einer zu ihnen führenden Leitung durch eine Plausibilitätserkennung der Ausschluß einer Fehlfunktion sichergestellt und sowohl die Temperatur der Oberfläche der Metallplatte 11 als auch die Temperatur des Wasserbettkerns 9 begrenzt.

[0035] Dabei sind die PTC-Elemente 19-24 ohnehin so beschaffen, daß im Fehlerfall, z.B. bei Ausfall der Elektronik oder eines der beiden NTC-Sensoren 12, 13, aufgrund des ansteigenden elektrischen Widerstandes ab einer bestimmten Temperatur eine Temperaturbegrenzung unterhalb der maximal zulässigen Temperatur von 125 °C automatisch gegeben ist.

[0036] Da diese PTC-Heizelemente 19-24 aus bestimmten Keramikelementen bestehen, wird somit auch erstmals eine echte Keramik-Wasserbettheizung geschaffen.

Bezugszeichenliste:

[0037]

Heizungsvorrichtung	1
Wasserbett	2
Unterteil	3
Bettgestell	4
Sicherheitsfolie	5
Regeleinrichtung	6
flexible Leitungskabel	7, 7a
Stecker	8
Wasserbettkern	9
Wasser	9a
Abdeck-Oberteil	10
Abdeck-Unterteil	10a
Metallplatte	11
Unterseite der Metallplatte 1111a	
NTC-Sensoren	12, 13
Kunststoffgehäuse	14
Außenbereich des Gehäuses 1414a	
wärmereflektierende Schicht	14b

	Metallelemente	15, 16, 17, 18
	PTC-Heizelemente	19, 20, 21, 22, 23, 24
5	Koppelemente	25, 26
	Enden der Koppelemente	25, 2625a, 25b, 26a, 26b
10	stromisolierende Schicht	28, 28a
	schwalbenschwanzförmige Nuten der Metallelemente 15-18	29
15	Strompfade	30, 31
	Enden der Strompfade	30, 3132
	Mikro-Computer	33
20	Plus-Minus-Schalter	34
	Temperaturskala	35
25	Diodenleuchtband	36
	elektrischer Widerstand	R

Patentansprüche

- 30 1. Heizungsanordnung mit elektrischen Heizelementen für Wasserbetten, die zwischen einem Bettgestell und einer Sicherheitsfolie angeordnet ist und die Temperatur einer Metallplatte regelt, die unter der Sicherheitsfolie eines darauf liegenden Wasserbettkerns angebracht ist, wobei die Heizelemente mit der Unterseite der Metallplatte in einem flachen Gehäuse über eine gut wärmeleitende Schicht wärmeleitend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizelemente aus mehreren kraft- und/oder formschlüssig durch stromleitende Koppelemente (25, 26) zusammengehaltenen, strom- und wärmeleitenden Metallelementen (15-18) und dazwischen geklemmten, bei Stromdurchfluß wärmeerzeugenden PTC-Heizelementen (19-24) bestehen, und daß die gut wärmeleitende Schicht zwischen der Unterseite (11a) der Metallplatte (11) und den Heizelementen (15-24) als doppelseitig klebende Folienschicht (27) mit guten stromisolierenden Eigenschaften ausgebildet ist.
- 35 2. Heizungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Metallelemente (15-18) aus Aluminium- oder Kupferprofilen großer Masse und damit großer Wärmespeicherfähigkeit bestehen.
- 40 3. Heizungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die PTC-Heizelemente (19-24) aus Bariumcarbonat, Titanoxid und weiteren Zusätzen bestehen.
- 45 4. Heizungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Folienschicht (27) aus einer dauerelastischen, mit einem Acrylatklebstoff gefüllten Wärmeleitfolie hergestellt ist.
- 50 5. Heizungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelement (25, 26) von einer federnden Kontaktklammer gebildet ist, die jeweils zwei phasengleiche Metallelemente (15, 17; 16, 18) mit den dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen (19-24) kraft-, strom- und formschlüssig miteinander koppelt.
- 55 6. Heizungsanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Metallelemente (15-18) an ihrer von der stromisolierenden und wärmeleitenden Folienschicht (27) abgewandten Seite mit schwalbenschwanzförmigen Ausnehmungen (29) zum formschlüssigen Eingriff der Kontaktklammern (25, 26) versehen sind.

EP 1 145 670 A2

7. Heizungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** nahezu über die gesamte Fläche der Metallplatte (11) mehrere Metallelemente (15-18) mit jeweils dazwischen befindlichen PTC-Heizelementen (19-24) angeordnet sind.

8. Heizungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie insgesamt vier parallel zueinander verlaufende Metallelemente (15-18) mit insgesamt sechs dazwischen angeordneten PTC-Heizelementen (19-24) unterhalb der Metallplatte (11) und der Folienschicht (27) aufweist.

9. Heizungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Heizungsvorrichtung (1) von zwei NTC-Sensoren (12, 13) geregelt ist, von denen ein erster (12) außerhalb des Bereiches der Metallplatte (11) in einem Außenbereich (14a) des Gehäuses (14) derart angeordnet ist, daß er mit dem Wasserbettkern (9) in direktem Meßkontakt steht und von denen ein zweiter (13) in an sich bekannter Weise unterhalb der Metallplatte (11) angeordnet ist.

10. Heizungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste, zur Messung der Temperatur des Wasserbettkerns (9) verwendete NTC-Sensor (12) und der zweite zur Messung der Temperatur der Metallplatte (11) verwendete NTC-Sensor (13) mit einem Mikro-Computer (33) verbunden sind, der beide Temperaturen stetig auswertet und die Temperatur der Metallplatte (11) derart regelt, daß die Wassertemperatur des Wasserbettkerns (9) auf die gewünschte, an einem Regler (6) einstellbare Temperatur ansteigt.

11. Heizungsvorrichtung nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mikro-Computer (33) die Oberflächentemperatur der Metallplatte (11) auf 60 °C begrenzt.

12. Heizungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die PTC-Heizelemente (19-24) so beschaffen sind, daß im Fehlerfall, z.B. bei Ausfall der Elektronik und/oder eines der NTC-Sensoren (12, 13) selbsttätig aufgrund des ansteigenden elektrischen Widerstandes eine Temperaturbegrenzung unterhalb der maximal zulässigen Temperatur von 125 °C gegeben ist.

13. Heizungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Ausfall eines NTC-Sensors (12, 13) oder beim Bruch einer dazu führenden Leitung vom Mikro-Computer (33) durch eine Plausibilitätserkennung der Ausschluß einer Fehlfunktion sichergestellt ist und sowohl die Temperatur der Oberfläche der Metallplatte (11) als auch die Temperatur (9) des Wasserbettkerns begrenzt sind.

14. Heizungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mikro-Computer (33) und der Regler (6) in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

FIG. 1

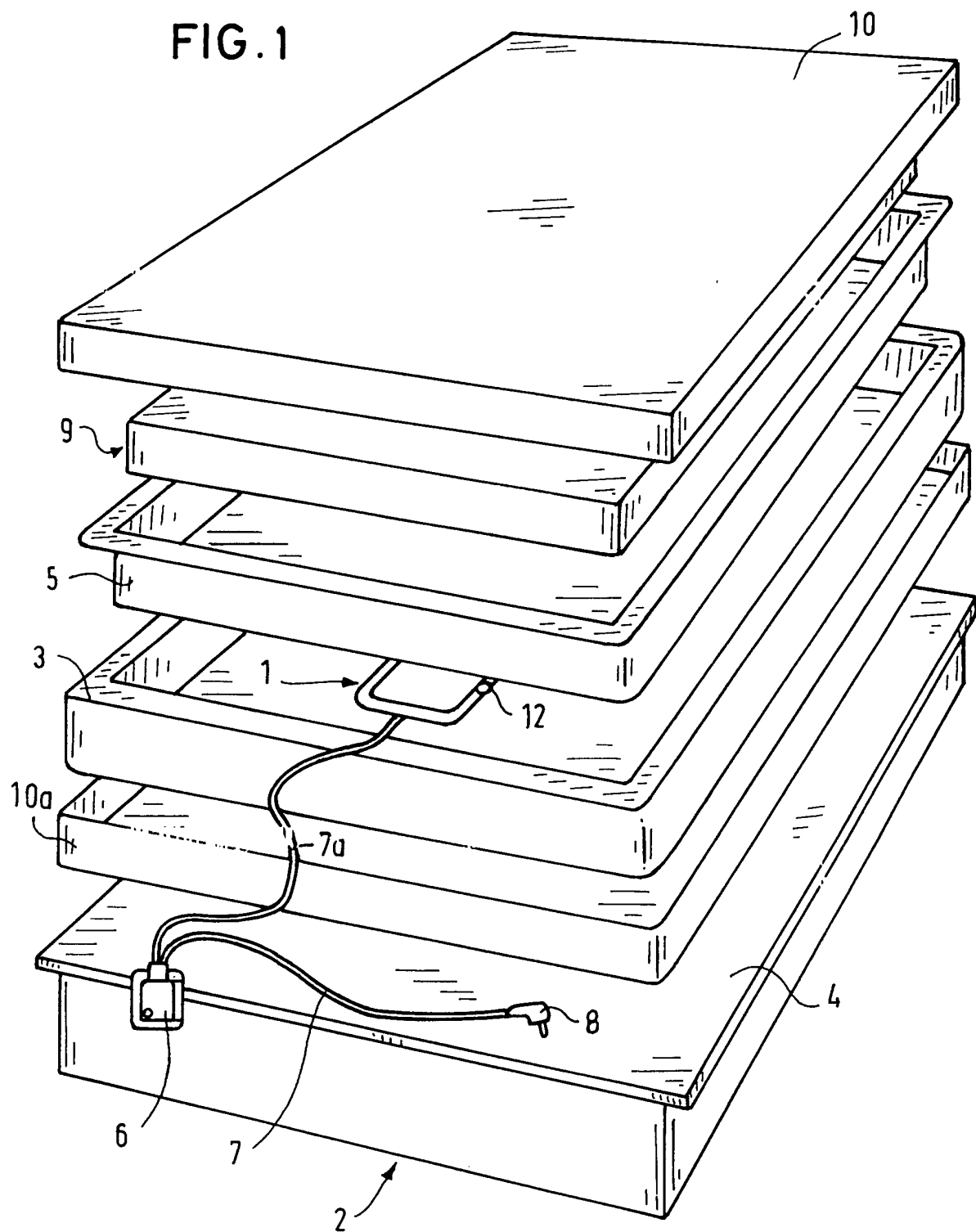


FIG. 2

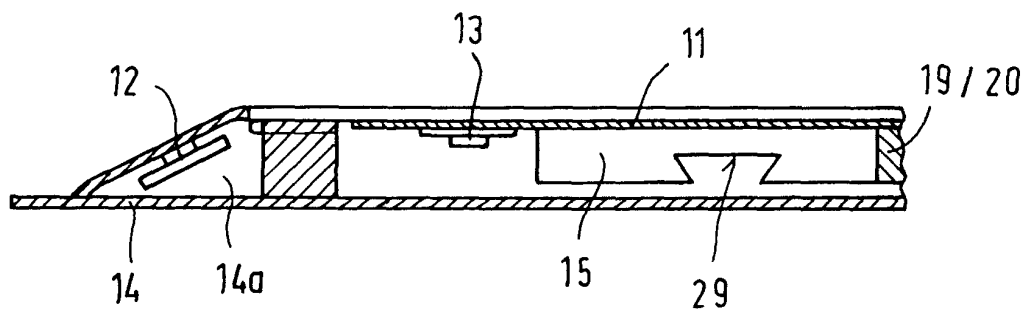
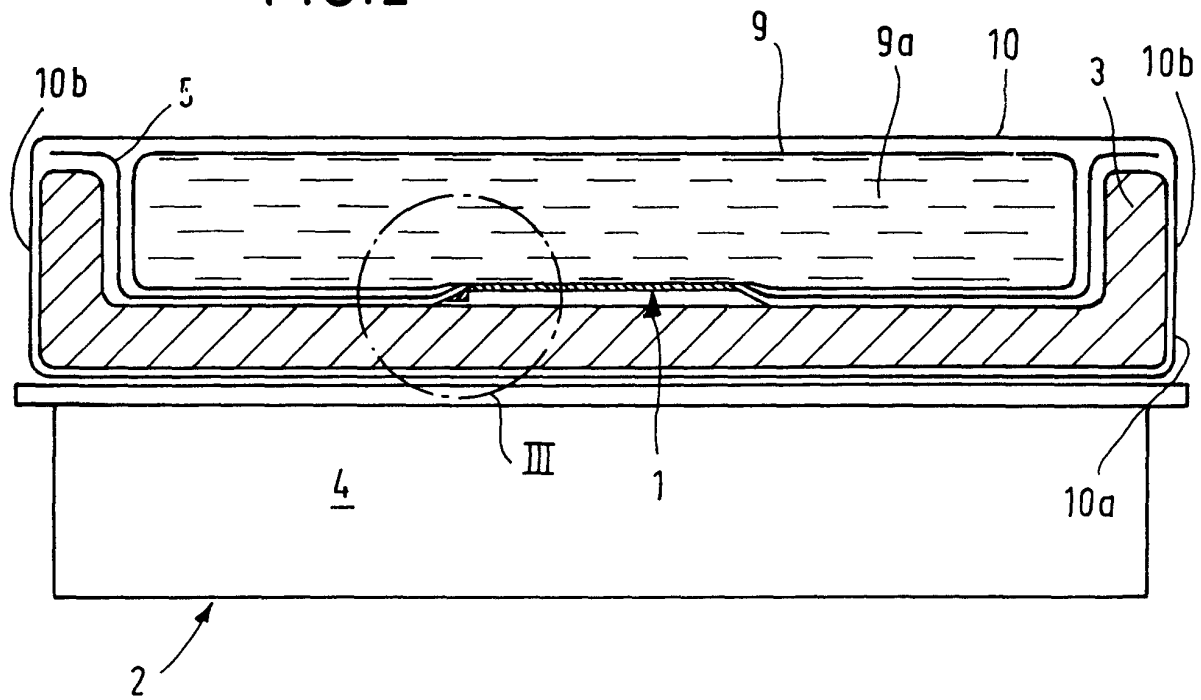
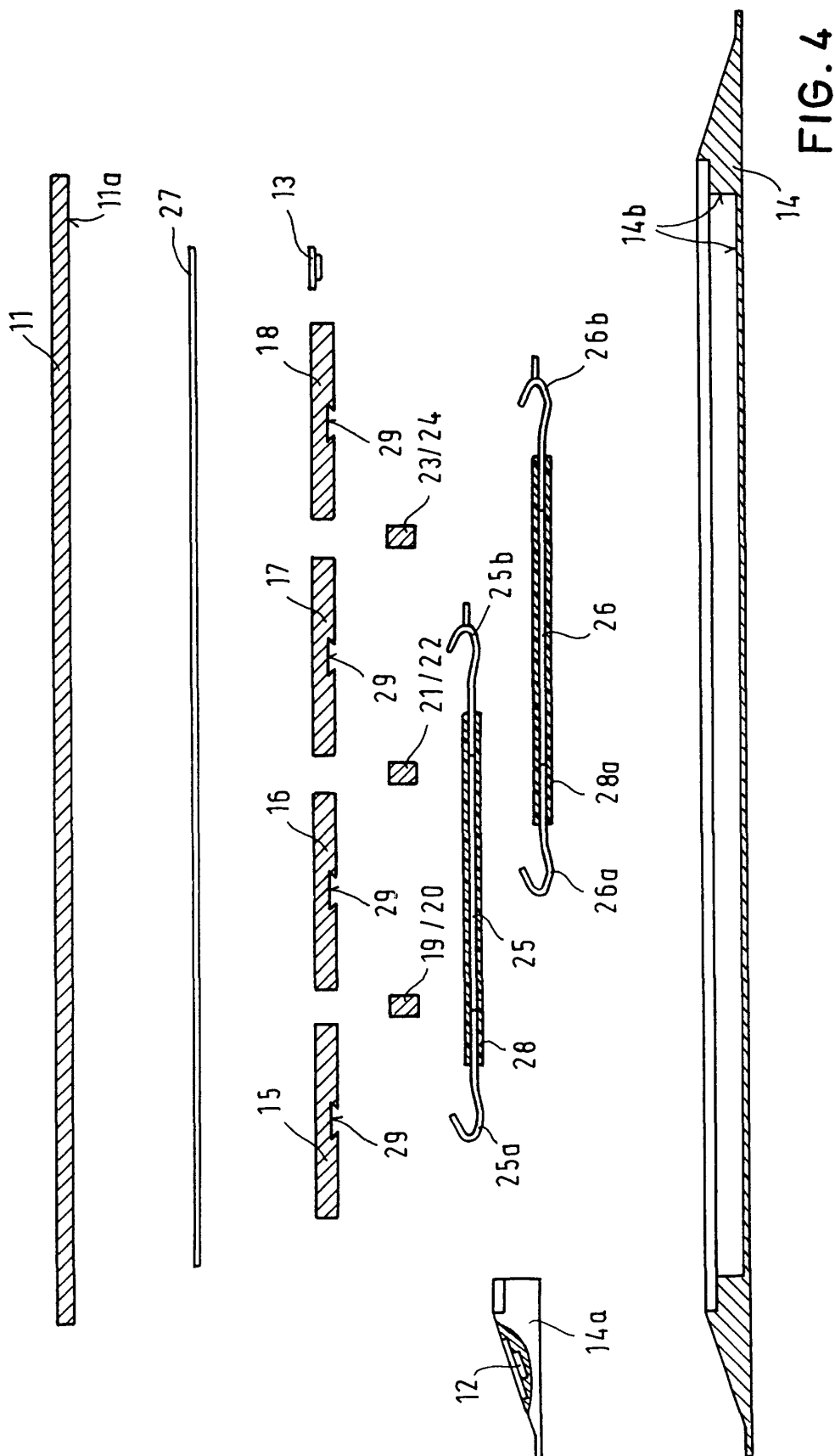


FIG. 3



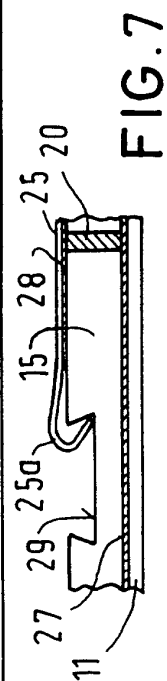
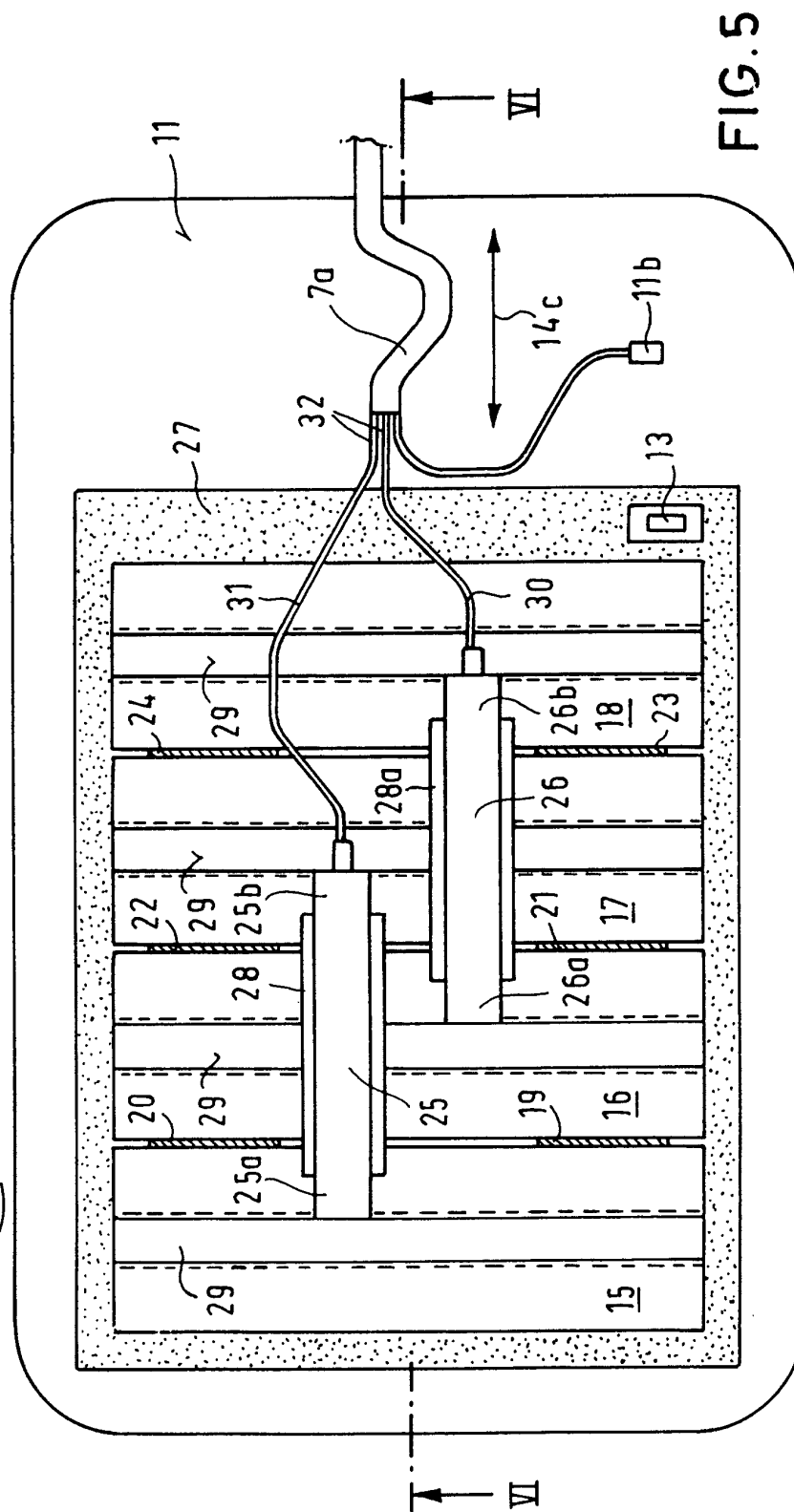
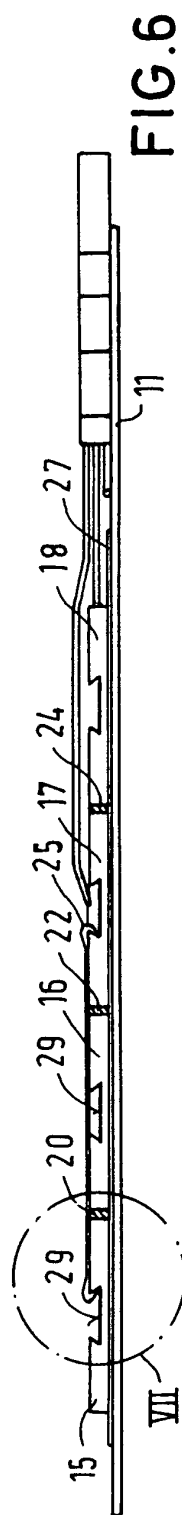


FIG.8

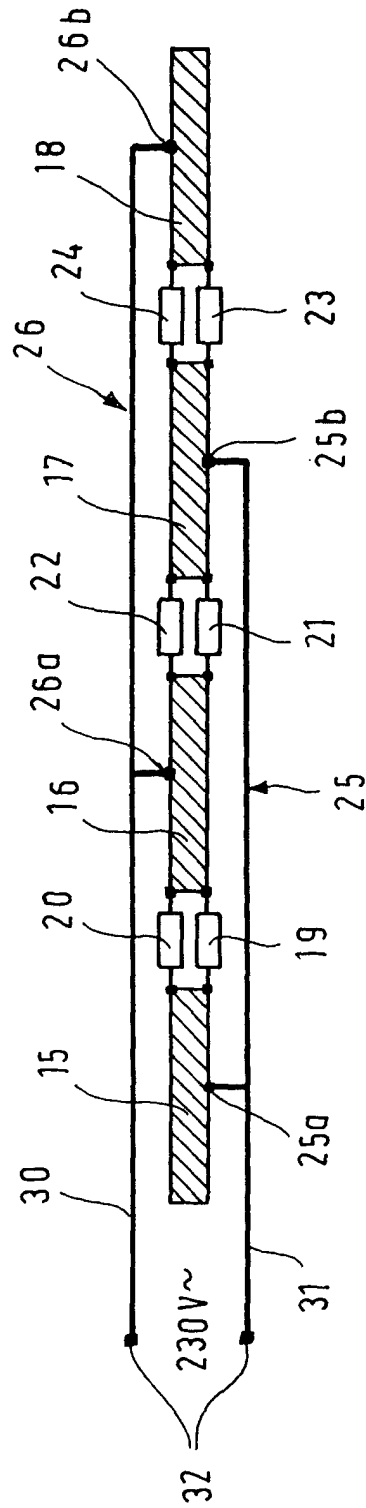


FIG. 9

