

(19)



(11)

EP 3 133 897 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.05.2019 Patentblatt 2019/19

(51) Int Cl.:
H05B 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16183042.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.2016**

(54) **ELEKTRISCHE HEIZEINRICHTUNG UND ANSTEUERUNGSELEKTRONIK**

ELECTRIC HEATING DEVICE AND CONTROL ELECTRONICS

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE DE COMMANDE

(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: **18.08.2015 DE 102015215748**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(73) Patentinhaber: **Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **BAUMANN, Tobias
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)**

• **LIU, Wenqing
70437 Stuttgart (DE)**
• **PITZ, Eric
67500 Haguenau (FR)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB
Rechtsanwälte Patentanwälte
Steuerberater
Königstraße 28
70173 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 102 671 DE-U1-202005 019 094

EP 3 133 897 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 vorliegende Erfindung betrifft eine Ansteuerungselektronik zum Ansteuern eines elektrischen Heizelements einer elektrischen Heizeinrichtung, insbesondere eines Zusatzheizers eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine solche elektrische Heizeinrichtung.

[0002] Elektrische Heizeinrichtungen kommen in zahlreichen Anwendungen zum Einsatz und dienen dem Erwärmen bzw. Heizen eines Fluids. Hierzu weisen derartige Heizeinrichtungen üblicherweise Heizelemente auf, die einem zu erwärmenden Fluid, insbesondere einem Gas, Wärme zuführen. Derartige Heizeinrichtungen sind beispielsweise aus der EP 1 523 225 B1 sowie der EP 1 522 439 A1 bekannt.

[0003] Zur Steuerung der Heizelemente und somit zur Steuerung der dem Fluid zugeführten Wärme weisen solche Heizeinrichtungen gewöhnlich eine Ansteuerungselektronik auf. Eine solche Ansteuerungselektronik umfasst üblicherweise eine Leiterplatte aus Kunststoff, insbesondere aus Verbundkunststoff, beispielsweise aus FR4, auf dem elektrische Schalter, beispielsweise Leistungshalbleiter, zum Steuern der Heizelemente angeordnet sind. Zum Erreichen der erwünschten Erwärmung des zu erwärmenden Fluids sind üblicherweise hohe elektrische Leistungen notwendig, welche über besagte elektrische Schalter zu den Heizelementen gelangen. Die hohen elektrischen Leistungen führen dabei zu einer Wärmeentwicklung der Schalter, die zu einer Beschädigung der Ansteuerungselektronik führen kann.

[0004] Um derartige Beschädigungen zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren, ist es beispielsweise aus der DE 10 2011 089 539 B3 oder der EP 1 521 499 A1 bekannt, die Ansteuerungselektronik mit an der Leiterplatte angebrachten Kühlelementen zu versehen, welche einer Strömung des zu erwärmenden Fluids ausgesetzt sind.

[0005] Das Versehen der Heizeinrichtung bzw. der Ansteuerungselektronik mit derartigen Kühlelementen erfordert jedoch zusätzliche Herstellungsschritte bei der Herstellung der Ansteuerungselektronik und der Heizeinrichtung. Zudem sind zusätzliche Bestandteile notwendig. Hierdurch steigen insbesondere die Herstellungskosten der Ansteuerungselektronik bzw. der Heizeinrichtung. Auch werden die Ansteuerungselektronik und/oder die Heizeinrichtung hierdurch anfälliger für Fehlfunktionen.

[0006] Aus der DE 20 2005 019 094 U1 ist eine elektrische Schaltung mit einer mindestens zwei voneinander elektrisch isolierte Metallkerne aufweisenden Metallkernlage bekannt, wobei die Metallkerne mit Anschlüsselementen eines Leistungsbauelements elektrisch kontaktiert sind, welche auch die Metallkerne miteinander elektrisch kontaktieren. Ein Gehäuse des Leistungsbauelements ist auf einem der Metallkerne angeordnet und mit dem Kern elektrisch kontaktiert.

[0007] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich da-

her mit dem Problem, für eine Ansteuerungselektronik einer Heizeinrichtung der eingangs genannten Art sowie für eine solche Heizeinrichtung verbesserte oder zumindest andere Ausführungsformen anzugeben, die sich insbesondere durch eine einfache Herstellung und/oder eine erhöhte Stabilität auszeichnen.

[0008] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, für eine Leiterplatte einer Ansteuerungselektronik zum Ansteuern eines elektrischen Heizelements einer elektrischen Heizeinrichtung einen Kern aus einem elektrisch leitenden, metallhaltigen Material einzusetzen. Der Einsatz einer solchen Leiterplatte führt, insbesondere im Vergleich zu herkömmlich verwendeten Leiterplatten aus Kunststoff, zu einer verbesserten Wärmeabfuhr von einem an der Leiterplatte angebrachten elektrischen Schalter zum Steuern des besagten elektrischen Heizelements. In der Folge kommt es zu einer verbesserten Kühlung des Schalters, so dass die Ansteuerungselektronik sowie die zugehörige Heizeinrichtung vereinfacht herstellbar sind. Insbesondere kann hierdurch auf den Einsatz zusätzlicher Kühlelemente verzichtet werden. In der Folge ist die Herstellung der Ansteuerungselektronik bzw. der Heizeinrichtung weiter vereinfacht. Durch den Entfall solcher Kühlelemente als zusätzliche Bestandteile ist die Ansteuerungselektronik zudem weniger anfällig, so dass die Ansteuerungselektronik insgesamt stabiler bzw. robuster hergestellt werden kann.

[0010] Dem Erfindungsgedanken entsprechend weist die Ansteuerungselektronik also die Leiterplatte auf, die den elektrisch leitenden Kern aus dem metallhaltigen Material aufweist. Der Kern ist hierbei vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metallegierung hergestellt. Insbesondere kann der Kern aus Aluminium und/oder Kupfer hergestellt sein. Der elektrische Schalter dient dem Ansteuern des Heizelements und ist auf dem Kern angeordnet, wobei der Schalter einen elektrischen Ausgangs-Anschluss zum elektrischen Verbinden mit dem Heizelement aufweist. Mittels des elektrischen Ausgangs-Anschlusses erfolgt also das Ansteuern des Heizelements. Hierbei ist der Ausgangs-Anschluss des Schalters elektrisch vom Kern isoliert. Der Schalter weist ferner einen Eingangs-Anschluss auf, über den der Schalter elektrisch versorgt wird, wobei der Eingangs-Anschluss ebenfalls elektrisch vom Kern isoliert ist. Durch das Anordnen des Schalters auf dem Kern erfolgt eine Wärmeabfuhr vom Schalter über den Kern der Leiterplatte. Hierdurch kommt es zu besagter verbesserter Wärmeabfuhr bzw. zur verbesserten Kühlung des Schalters.

[0011] Der Schalter kann prinzipiell beliebig ausgestaltet sein, sofern damit ein Ansteuern des Heizelements möglich ist. Der Schalter kann beispielsweise ein Leistungsschalter, insbesondere ein Halbleiter wie etwa ein

Leistungshalbleiter, sein.

[0012] Bevorzugt ist es, wenn der Schalter unmittelbar auf dem Kern angeordnet ist, insbesondere unmittelbar am Kern anliegt. Hierdurch wird der Wärmeaustausch zwischen dem Schalter und dem Kern gesteigert und die Wärmeabfuhr vom Schalter verbessert

[0013] Als Heizelement kann prinzipiell jedes beliebige Heizelement zum Einsatz kommen. Bevorzugt kommen dabei Heizelemente zum Einsatz, die als Kaltleiter ausgebildet sind oder einen solchen Kaltleiter aufweisen. Das heißt, dass als Heizelement insbesondere ein PTC-Element zum Einsatz kommt, wobei PTC für Positive Temperature Coefficient steht.

[0014] Bei vorteilhaften Ausführungsformen ist der elektrische Eingangs-Anschluss des Schalters mit einer Eingangs-Leiterbahn elektrisch verbunden. Die Eingangs-Leiterbahn ist zwischen dem Eingangs-Anschluss und dem Kern angeordnet, wobei zwischen der Eingangs-Leiterbahn und dem Kern eine elektrisch isolierende Schicht vorgesehen ist. Das heißt, dass die elektrische Isolierung des Eingangs-Anschlusses gegenüber dem Kern über besagte elektrisch isolierende Schicht realisiert ist, wobei der Eingangs-Anschluss über die Eingangs-Leiterbahn elektrisch mit weiteren Komponenten der Heizeinrichtung und/oder externen Komponenten verbindbar ist. Die elektrisch isolierende Schicht isoliert ferner die Eingangs-Leiterbahn elektrisch gegenüber dem Kern.

[0015] Bevorzugt ist es hierbei, wenn die Eingangs-Leiterbahn zwischen dem Eingangs-Anschluss und einer ersten Versorgungsverbindung verläuft, die im Betrieb der Ansteuerungselektronik bzw. der Heizeinrichtung zum elektrischen Verbinden mit einem ersten elektrischen Potential verläuft. Das heißt, dass der Schalter über die Eingangs-Leiterbahn mit besagtem ersten elektrischen Potential elektrisch verbindbar ist. Das erste elektrische Potential ist vorzugsweise das Potential einer elektrischen Quelle, beispielsweise einer Batterie, eines Akkumulators und dergleichen. Insbesondere ist es vorstellbar, dass das erste elektrische Potential ein Pluspol der elektrischen Quelle ist.

[0016] Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist der Ausgangs-Anschluss mit einer Ausgangs-Leiterbahn elektrisch verbunden, der zwischen dem Ausgangs-Anschluss und dem Kern angeordnet ist. Dabei ist zwischen dem Kern und der Ausgangs-Leiterbahn eine elektrisch isolierende Schicht vorgesehen. Das heißt, dass die elektrische Isolierung des Ausgangs-Anschlusses gegenüber dem Kern über besagte elektrisch isolierende Schicht realisiert ist. Die elektrisch isolierende Schicht isoliert darüber hinaus die Ausgangs-Leiterbahn gegenüber dem Kern elektrisch. Über die Ausgangs-Leiterbahn kann der Ausgangs-Anschluss mit weiteren Komponenten, insbesondere mit dem Heizelement, elektrisch verbunden werden.

[0017] Eingangs-Leiterbahn und Ausgangs-Leiterbahn sind zweckmäßig voneinander elektrisch isoliert. Hierzu sind Eingangs-Leiterbahn und Ausgangs-Leiter-

bahn vorzugsweise voneinander beabstandet.

[0018] Die Ausgangs-Leiterbahn verläuft vorteilhaft zwischen dem Ausgangs-Anschluss und einem Verbindungsbereich der Leiterplatte bzw. des Kerns, welcher der elektrischen Verbindung mit dem Heizelement dient. Das heißt, dass der Ausgangs-Anschluss über die Ausgangs-Leiterbahn mit dem Heizelement elektrisch verbindbar ist. Hierbei sind der erste Verbindungsbereich und die erste Versorgungsverbindung vorteilhaft beabstandet zueinander angeordnet.

[0019] Vorteilhafte Varianten sehen einen elektrischen Steuer-Anschluss des Schalters zum Steuern des Schalters vor, der mit einer Steuer-Leiterbahn elektrisch verbunden ist. Die Steuer-Leiterbahn ist zwischen dem Steuer-Anschluss und dem Kern angeordnet, wobei zwischen der Steuer-Leiterbahn und dem Kern eine elektrisch isolierende Isolierschicht vorgesehen ist. Das heißt, dass die Steuer-Leiterbahn und der Steuer-Anschluss über die elektrisch isolierende Schicht elektrisch vom Kern isoliert sind.

[0020] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist bei zumindest einer der elektrisch isolierenden Schichten wenigstens ein wärmeleitfähiger Bestandteil vorgesehen. Hierdurch kommt es zwischen dem Kern und dem Schalter zu einem verbesserten Wärmeaustausch, der zu einer verbesserten Kühlung des Schalters im Betrieb führt. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, wenn alle elektrisch isolierenden Schichten solche wärmeleitfähigen Bestandteile aufweisen. Insbesondere kann die jeweilige elektrisch isolierende Schicht eine Wärmeleitpaste sein bzw. eine solche Wärmeleitpaste enthalten. Alternativ oder zusätzlich ist zumindest eine solche elektrisch isolierende Schicht ein Dielektrikum.

[0021] Der Kern der Leiterplatte kann außer besagten elektrischen Isolierungen gegenüber den Leiterbahnen keine weiteren elektrischen Isolierungen aufweisen. Das heißt, dass der Kern außerhalb der Leiterbahnen freiliegen kann.

[0022] Vorteilhafte Ausführungsformen sehen den Einsatz des elektrisch leitenden Kerns zur elektrischen Versorgung des Schalters und/oder des Heizelements vor. Hierzu ist der Kern bevorzugt über eine zweite Versorgungsverbindung mit einem zweiten elektrischen Potential verbindbar. Hierbei ist das zweite elektrische Potential ein anderes als das erste elektrische Potential. Das heißt insbesondere, dass die zweite Versorgungsverbindung und somit der Kern im Betrieb auf einem zweiten elektrischen Potential liegen, während die Eingangs-Leiterbahn und somit der Eingangs-Anschluss des Schalters auf einem ersten elektrischen Potential liegen. Beim zweiten elektrischen Potential kann es sich dabei insbesondere um eine Masseverbindung oder um einen Negativpol bzw. Minuspol handeln.

[0023] Zum elektrischen Kontaktieren des Kerns mit dem Heizelement weist der Kern einen zweiten Verbindungsbereich auf, über den der Kern mit dem Heizelement elektrisch verbindbar ist. Das heißt, dass die elektrische Verbindung des Heizelements über den Kern und

über den Schalter erfolgen kann. Die Verbindung mit dem auf dem zweiten elektrischen Potential liegenden Kern erfolgt dabei im zweiten Verbindungsbereich, während die elektrische Verbindung mit dem Schalter, über die Ausgangs-Leiterbahn, im ersten Verbindungsbereich erfolgt. Hierbei sind erster Verbindungsbereich und zweiter Verbindungsbereich vorteilhaft voneinander beabstandet.

[0024] Die jeweilige Leiterbahn kann prinzipiell eine beliebige Form aufweisen. Bevorzugt ist zumindest ein solcher Leiterbahn, vorzugsweise alle Leiterbahnen, bahnförmig bzw. bandförmig ausgebildet. Das heißt, dass die Leiterbahn nicht als Draht oder drahtförmig, sondern in der Form einer Bahn oder eines Bands ausgebildet ist.

[0025] Der Kern bzw. die Leiterplatte können prinzipiell eine beliebige Form aufweisen. Insbesondere ist es vorstellbar, den Kern und somit die Leiterplatte eben bzw. flach auszubilden.

[0026] Vorstellbar ist es auch, dass der Kern einen Schalterabschnitt, einen Anschlussabschnitt sowie einen Versorgungsabschnitt aufweist, wobei der Schalterabschnitt und der Anschlussabschnitt geneigt zueinander verlaufen. Dabei ist der Schalter auf dem Schalterabschnitt des Kerns angeordnet, während der Versorgungsabschnitt vom Anschlussabschnitt beabstandet ist und ebenfalls geneigt zum Schalterabschnitt verläuft. Der Anschlussabschnitt dient dem elektrischen und/oder mechanischen Anschließen des Heizelements an der Ansteuerungselektronik. Das heißt insbesondere, dass der erste Verbindungsbereich und der zweite Verbindungsbereich im Anschlussabschnitt angeordnet sind. Der Versorgungsabschnitt dient der elektrischen Versorgung der Ansteuerungselektronik. Das heißt, dass der erste Verbindungsbereich und der zweite Verbindungsbereich bevorzugt im Versorgungsabschnitt angeordnet sind.

[0027] Vorstellbar ist hierbei, dass der erste Verbindungsbereich und der Versorgungsabschnitt in entgegengesetzten Richtungen vom Schalterabschnitt geneigt sind.

[0028] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist der Kern einstückig, insbesondere materialeinheitlich ausgebildet. Insbesondere ist es vorstellbar, den Kern als eine Platte bzw. aus einer Platte herzustellen.

[0029] Ist der Kern einstückig ausgebildet, so können der Schalterabschnitt, der Anschlussabschnitt und der Versorgungsabschnitt, durch ein entsprechendes Umformen, insbesondere Umbiegen, einer solchen Platte realisiert sein. Dabei ist es möglich, in den Kern Schnitte einzubringen, um Bereiche unterschiedlich umzuformen und/oder voneinander zu trennen zu können.

[0030] Der Schalter kann beliebig ausgebildet sein, insbesondere eine beliebige Form aufweisen. Insbesondere ist es vorstellbar, dass der Schalter ein Schaltergehäuse aufweist, welches den Schalter zumindest teilweise umgibt. Hierbei ist es bevorzugt, wenn das Schaltergehäuse flächig auf dem Kern aufliegt. Durch die flächige

Anlage des Schaltergehäuses auf dem Kern kommt es hierbei zu einem verbesserten Wärmeaustausch des Schalters mit dem Kern und somit zu einer verbesserten Kühlung des Schalters. Hierbei kann das Gehäuse gegenüber dem Kern, beispielsweise über eine solche elektrisch isolierende Schicht, elektrisch isoliert sein.

[0031] Die die Anschlusselektronik aufweisende elektrische Heizeinrichtung kann in einer beliebigen Anwendung zum Erwärmen eines Fluids zum Einsatz kommen. Insbesondere ist es vorstellbar, die Heizeinrichtung in einem Kraftfahrzeug, beispielsweise als Zusatzheizer, einzusetzen. Hierbei wird die Heizeinrichtung zum Erwärmen eines Gases, insbesondere zum Erwärmen von Luft, eingesetzt.

[0032] Die Heizeinrichtung weist vorzugsweise ein Strömungsgehäuse auf, das einen vom zu erwärmenden Gas durchströmbaren Strömungsraum aufweist. Im Strömungsraum ist ein solches elektrisches Heizelement zum Erwärmen bzw. Heizen des Gases angeordnet. Das Ansteuern des Heizelements erfolgt dabei über eine solche Ansteuerungselektronik.

[0033] Im Betrieb der Heizeinrichtung bzw. im montierten Zustand der Heizeinrichtung in der zugehörigen Anwendung, insbesondere im Kraftfahrzeug, sind die Versorgungsverbindungen mit entsprechenden Potentialen, insbesondere einer elektrischen Energiequelle, beispielsweise eines Akkumulators, verbunden. Vorstellbar ist es insbesondere, den Kern auf Masse zu legen und die Eingangs-Leiterbahn mit einem Pluspotential besagter elektrischer Quelle, insbesondere des Akkumulators, zu verbinden.

[0034] Bei bevorzugten Ausführungsformen ist eine Elektronikbox bzw. ein Elektronikgehäuse vorgesehen, in der die Ansteuerungselektronik angeordnet ist. Dabei weist die Elektronikbox eine hin zum Strömungsraum offene Öffnung auf, die vom Kern verschlossen wird. Hierdurch steht der Kern in wärmeaustauschendem Kontakt mit dem zu erwärmenden Fluid, insbesondere mit der zu erwärmenden Luft. Bevorzugt steht der Kern hierbei unmittelbar in Kontakt mit dem Gas. Hierdurch kommt es zu einem erhöhten Wärmeaustausch zwischen dem Kern und dem Fluid und somit zu einer verbesserten Kühlung des mit dem Kern wärmeaustauschenden Schalters.

[0035] Insbesondere ist es vorstellbar, einen solchen Kern mit einem Schalterabschnitt, einem Anschlussabschnitt und einen Verbindungsabschnitt einzusetzen. Dabei verschließt der Schalterabschnitt die Öffnung der Elektronikbox, wobei der Schalter auf der vom Strömungsraum abgewandten Seite des Schalterabschnitts angeordnet und somit fluidisch vom Strömungsraum isoliert ist.

[0036] Der Anschlussabschnitt mit zumindest einem solchen Verbindungsbereich steht dabei in Richtung des Strömungsraums vom Schalterabschnitt ab. Hierdurch kann die elektrische und/oder mechanische Verbindung des Heizelements mit der Ansteuerungselektronik im Strömungsraum und somit vereinfacht erfolgen.

[0037] Bevorzugt ist es ferner, wenn der Versorgungsabschnitt vom Strömungsraum weg orientiert ist. Das heißt, dass der Versorgungsabschnitt mit der zumindest einen Versorgungsverbindung außerhalb des Strömungsraums, insbesondere in der Elektronikbox angeordnet ist.

[0038] Vorteilhaft ist die Elektronikbox elektrisch isolierend ausgebildet ist. Vorstellbar ist es beispielsweise, die Elektronikbox aus Kunststoff herzustellen. Durch die elektrisch isolierende Ausbildung der Elektronikbox ist eine gesonderte elektrische Isolierung der Ansteuerungselektronik gegenüber der Elektronikbox nicht notwendig.

[0039] Vorstellbar ist es auch, die Elektronikbox aus einem elektrischen leitenden Material herzustellen. Hierbei ist die Elektronikbox vorteilhaft gegenüber der Leiterplatte elektrisch isoliert.

[0040] Selbstverständlich ist es möglich, die Ansteuerungselektronik, insbesondere den Kern, mit Kühlelementen, insbesondere mit Kühlrippen, zum verbesserten Wärmeaustausch des Kerns mit dem Fluid zu versehen. Dabei sind besagte Kühlelemente vorteilhaft auf der dem Strömungsraum zugewandten Seite, insbesondere im Schalterabschnitt, angeordnet. Als Kühlelemente kommen dabei beispielsweise Kühlrippen zum Einsatz.

[0041] Die elektrische Verbindung zwischen dem Heizelement und der Ansteuerungselektronik erfolgt vorteilhaft über Kontaktbleche. Dabei ist es insbesondere vorstellbar, dass das Heizelement über ein erstes Kontaktblech mit der Ausgangs-Leiterbahn, insbesondere im ersten Verbindungsbereich, elektrisch kontaktiert ist. Vorstellbar ist es ebenfalls, dass das Heizelement über ein zweites Kontaktblech, insbesondere im zweiten Verbindungsbereich, mit dem Kern elektrisch kontaktiert ist. Durch den Einsatz solcher Kontaktbleche wird zusätzlich zur elektrischen Kontaktierung der Heizelemente eine mechanische Verbindung zwischen dem Heizelement und der Ansteuerungselektronik realisiert. In solchen Fällen kommt der Kern also zusätzlich als ein mechanischer Träger des Heizelements bzw. als eine Sammelschiene zum Einsatz.

[0042] Die Verbindung des jeweiligen Kontaktblechs mit der Ansteuerungselektronik kann auf beliebige Weise erfolgen. Insbesondere ist es vorstellbar, das jeweilige Kontaktblech mit der Ansteuerungselektronik zu verkleben.

[0043] Selbstverständlich kann die Heizeinrichtung auch mehrere solche Heizelemente aufweisen. Dabei kann dem jeweiligen Heizelement wenigstens ein solcher Schalter zugeordnet sein. Dementsprechend kann die Ansteuerungselektronik mehrere solche Schalter aufweisen. Dabei ist dem jeweiligen Schalter bevorzugt eine solche Ausgangs-Leiterbahn zugeordnet, wobei die Ausgangs-Leiterbahnen der unterschiedlichen Schalter vorzugsweise gegeneinander elektrisch isoliert sind.

[0044] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung

anhand der Zeichnungen.

[0045] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0046] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0047] Es zeigen, jeweils schematisch

15 Fig. 1 - 3 drei unterschiedliche räumliche Ansichten einer Ansteuerungselektronik,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Ansteuerungselektronik,

20 Fig. 5 eine räumliche Ansicht einer elektrischen Heizeinrichtung mit der Ansteuerungselektronik bei einem anderen Ausführungsbeispiel,

25 Fig. 6 eine andere räumliche Ansicht der Heizeinrichtung aus Fig. 5,

30 Fig. 7 eine räumliche Ansicht der Heizeinrichtung bei einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 die Ansicht aus Fig. 7 bei einem anderen Ausführungsbeispiel.

35 **[0048]** In den Fig. 1 - 3 ist eine Ansteuerungselektronik 1 dargestellt, die sich in einer ersten Richtung 2, einer zweiten Richtung 3 und einer dritten Richtung 4 erstreckt, welche orthogonal zueinander verlaufen und zur besseren Veranschaulichung in der jeweiligen Fig. 1 - 3 gezeigt sind. Die Ansteuerungselektronik 1 weist eine Leiterplatte 5 mit einem Kern 6 auf. Der Kern 6 ist aus einem elektrisch leitenden metallhaltigen Material, beispielsweise aus Aluminium oder Kupfer, hergestellt. Die Ansteuerungselektronik 1 weist zudem zumindest einen elektrischen Schalter 7 auf, wobei die gezeigte Ansteuerungselektronik 1 drei solche Schalter 7 aufweist. Der jeweilige Schalter 7 ist als Leistungshalbleiter 7' ausgebildet. Die Schalter 7 sind, insbesondere unmittelbar, auf dem Kern 6 der Leiterplatte 5 angeordnet. Der jeweilige Schalter 7 weist einen elektrischen Eingangs-Anschluss 8 auf, über den der Schalter 7 elektrisch versorgt wird. Der jeweilige Schalter 7 weist zudem einen Ausgangs-Anschluss 9 auf, über den zumindest ein Heizelement 10 einer elektrischen Heizeinrichtung 11 angesteuert wird (vergleiche beispielsweise Fig. 6). Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der jeweilige Schalter 7 zudem einen Steuer-Anschluss 12 auf, über den der Schalter 7, beispielsweise mittels einer nicht gezeigten Steuereinrichtung, gesteu-

ert wird. Der jeweilige Ausgangs-Anschluss 9 und Steuer-Anschluss 12 weisen im gezeigten Beispiel jeweils zwei Pins 13 auf. Dabei ist der jeweilige Anschluss 8, 9, 12 elektrisch vom Kern 6 isoliert.

[0049] Die elektrischen Eingangs-Anschlüsse 8 der Schalter 7 sind mit einer Eingangs-Leiterbahn 14 elektrisch verbunden, der zwischen dem jeweiligen Eingangs-Anschluss 8 und dem Kern 6 angeordnet ist. Die Ausgangs-Anschlüsse 9 der Schalter 7 sind jeweils mit einer zugehörigen Ausgangs-Leiterbahn 15 elektrisch verbunden, der zwischen dem zugehörigen Ausgangs-Anschluss 9 und dem Kern 6 angeordnet ist. Dabei sind die Ausgangs-Leiterbahnen 15 voneinander beabstandet angeordnet und gegeneinander elektrisch isoliert. Die Steuer-Anschlüsse 12 des jeweiligen Schalters 7 sind mit einer jeweils zugehörigen Steuer-Leiterbahn 16 elektrisch verbunden, wobei die jeweiligen Steuer-Leiterbahn 16 zwischen dem Kern 6 und dem zugehörigen Steuer-Anschluss 12 angeordnet ist. Die Steuer-Leiterbahnen 16 sind gegeneinander sowie gegenüber den Ausgangs-Leiterbahnen 15 und der Eingangs-Leiterbahn 14 elektrisch isoliert. Zudem ist insbesondere in den Fig. 1 und 2 zu erkennen, dass die Ausgangs-Leiterbahnen 15 zueinander sowie zu den Steuer-Leiterbahnen 16 und zur Eingangs-Leiterbahn 14 beabstandet angeordnet sind.

[0050] Die jeweilige Leiterbahn 14, 15, 16 ist hierbei ein elektrischer Leiter zum elektrischen Verbinden des zugehörigen Anschlusses 8, 9, 12. Zudem weist die jeweilige Leiterbahn 14, 15, 16 eine bahnartige oder bandartige Form auf.

[0051] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist zum elektrischen Isolieren des jeweiligen Anschlusses 8, 9, 12 sowie der jeweiligen Leiterbahn 14, 15, 16 gegenüber dem elektrisch leitenden Kern 6 zwischen der jeweiligen Leiterbahn 14, 15, 16, und dem Kern 6 eine elektrisch isolierende Schicht 17 angeordnet, welche die jeweilige Leiterbahn 14, 15, 16 zudem am Kern 6 befestigt. Die elektrisch isolierende Schicht 17 weist dabei wärmeleitfähige Bestandteile auf und ist insbesondere als Wärmeleitpaste 18 realisiert bzw. weist eine solche Wärmeleitpaste 18 auf.

[0052] Der Kern 6 ist durch Schneiden und Umformen einer ebenen Platte hergestellt und weist einen Schalterabschnitt 19, einen vom Schalterabschnitt 19 abstehenden und somit geneigt zum Schalterabschnitt 19 verlaufenden Versorgungsabschnitt 20 sowie einen auf der vom Versorgungsabschnitt 20 gegenüberliegenden Seite des Schalterabschnitts 19 in zum Versorgungsabschnitt 20 entgegengesetzter Richtung vom Schalterabschnitt 19 abstehenden Anschlussabschnitt 21 auf. Der jeweilige Schalter 7 ist dabei auf dem Schalterabschnitt 19 des Kerns 6 angeordnet. Gleiches gilt für die Anschlüsse 8, 9, 12 des jeweiligen Schalters 7, die ebenfalls auf dem Schalterabschnitt 19 angeordnet sind. Dabei weist der jeweilige Schalter 7 ein Schaltergehäuse 22 auf, das im Schalterabschnitt 19 flächig auf dem Kern 6 anliegt. Durch die Verwendung des Kerns 6 aus einem

metallischen Material kommt es zu einem verbesserten Wärmeaustausch zwischen dem jeweiligen Schalter 7 und dem Kern 6. In der Folge kommt es zu einer verbesserten Kühlung des jeweiligen Schalters 7.

[0053] Die Eingangs-Leiterbahn 14 erstreckt sich im gezeigten Beispiel über die gesamte, den Schaltern 7 zugewandte Seite des Versorgungsabschnitts 20. Zudem verläuft die Eingangs-Leiterbahn 14 in den Schalterabschnitt 19 zu den Eingangs-Anschlüssen 8 der Schalter 7. Die jeweilige Ausgangs-Leiterbahn 15 verläuft zwischen dem zugehörigen Ausgangs-Anschluss 9 im Schalterabschnitt 19 und einem ersten Verbindungsbereich 23 im Anschlussabschnitt 21, wobei die ersten Verbindungsbereiche 23 entlang der dritten Richtung 4 zueinander beabstandet sind. Der Kern weist zudem zweite Verbindungsbereiche 24 im Anschlussabschnitt 21 auf, die in der dritten Richtung 4 zwischen benachbarten zweiten Verbindungsbereichen 23 und zu diesen beabstandet angeordnet sind. Die Verbindungsbereiche 23, 24 stehen dabei in der gleichen Richtung vom Schalterabschnitt 19. Der Kern weist zudem dritte Verbindungsbereiche 25 auf, die zwischen benachbarten ersten Verbindungsbereichen 23 und zweiten Verbindungsbereichen 24 angeordnet und in zu den ersten Verbindungsbereichen 23 und zweiten Verbindungsbereichen 24 entgegengesetzter Richtung und somit parallel zum Versorgungsabschnitt 20 vom Schalterabschnitt 19 abstehen. Dabei erstreckt sich die jeweilige Steuer-Leiterbahn 16 zwischen dem zugehörigen Steuer-Anschluss 12 und einem solchen zugehörigen dritten Verbindungsbereich 25. Die elektrische Verbindung mit dem jeweiligen Steuer-Anschluss 12 kann also über den dritten Verbindungsbereich 25 erfolgen.

[0054] Aus den Fig. 1 - 3 geht ferner hervor, dass der Kern 6 auf der von den Leiterbahnen 14, 15, 16 abgewandten Seite sowie in den zweiten Verbindungsbereichen 24 freiliegt.

[0055] In Fig. 5 ist die Heizeinrichtung 11 mit der Ansteuerungselektronik 1 dargestellt. Die elektrische Heizeinrichtung 11 ist beispielsweise ein Zusatzheizer 11' eines ansonsten nicht gezeigten Kraftfahrzeugs. Beim in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel der Ansteuerungselektronik 1 ist im Versorgungsabschnitt 20 ein erster Versorgungsanschluss 26 vorgesehen, der über eine Versorgungsverbindung 27 mit der Eingangs-Leiterbahn 14 elektrisch verbunden ist. Über den ersten Versorgungsanschluss 26 ist die Eingangs-Leiterbahn 14 elektrisch mit einem ersten Potential einer nicht gezeigten Energiequelle, beispielsweise eines Akkumulators, verbunden. Insbesondere kann die Eingangs-Leiterbahn 14 mit einem Pluspol der elektrischen Quelle verbunden sein. Somit wird der jeweilige Schalter 7 mit dem ersten Potential, insbesondere dem Pluspol der elektrischen Quelle, verbunden.

[0056] Dementsprechend liefert der jeweilige Schalter 7 über den Ausgangs-Anschluss 9 entsprechende Potentiale an die jeweils zugehörige Ausgangs-Leiterbahn 15.

[0057] Ein zweiter Versorgungsanschluss 28 ist auf der von der Eingangs-Leiterbahn 14 abgewandten Seite des Versorgungsabschnitts 20 über eine zweite Versorgungsverbindung 29 elektrisch mit dem Kern 6 verbunden. Der Kern 6 ist über den zweiten Versorgungsanschluss 28 mit einem zweiten elektrischen Potential, insbesondere mit einer Masse, verbunden. Somit liegt der Kern 6 auf Masse.

[0058] Aus den Fig. 5 und 6 geht hervor, dass die Heizelemente 10 über elektrisch leitende Kontaktbleche 30, 31 mit der Ansteuerungselektronik 1 elektrisch kontaktiert sind und mechanisch mit der Ansteuerungselektronik 1 verbunden ist. Dabei ist ein solches erstes Kontaktblech 30 im ersten Verbindungsbereich 23 mechanisch mit dem ersten Verbindungsbereich 23 verbunden und elektrisch mit einer solchen zugehörigen Ausgangs-Leiterbahn 23 verbunden. Ein solches zweites Kontaktblech 31 ist in einem solchen zweiten Verbindungsbereich 24 mechanisch und elektrisch mit dem Kern 6 verbunden. Erste Kontaktbleche 30 und zweite Kontaktbleche 31 wechseln sich in der dritten Richtung 4 ab, wobei zwischen benachbarten Kontaktblechen 30, 31 die Heizelemente 10 angeordnet sind, welche über das zugehörige zweite Kontaktblech 31 auf Masse liegen und über das zugehörige erste Kontaktblech 30 über die zugehörige Ausgangs-Leiterbahn 23 mit dem Ausgangs-Anschluss 9 des zugehörigen Schalters 7 verbunden sind und somit vom zugehörigen Schalter 7 angesteuert werden. Das jeweilige Kontaktblech 30, 31 weist dabei einen abstehenden, parallel zum zugehörigen Verbindungsbereich 23, 24 verlaufenden Arm 32 auf, der flächig am zugehörigen Verbindungsbereich 23, 24 anliegt. Die Verbindung zwischen den Kontaktblechen 30, 31 und den Verbindungsbereichen 23, 24 erfolgt dabei über besagte Arme 32, wobei die Arme 32 über die Verbindungsbereiche 23, 24 am Kern 6 befestigt, insbesondere geklebt, sind. Dabei sind die Arme 32 in Fig. 5 zum besseren Verständnis beabstandet zu den zugehörigen Verbindungsbereichen 23, 24 dargestellt.

[0059] Das jeweilige Kontaktblech 30, 31 weist einen U-förmigen Verlauf auf, wobei zwischen Schenkeln des jeweiligen Kontaktblechs 30, 31 durchströmbare Wärmeleitrippen 33 angeordnet sind.

[0060] Die Heizelemente 10 können beliebig ausgestaltet sein. Das jeweilige Heizelement 10 kann als ein Kaltleiter 10', insbesondere als ein PTC-Element 10" ausgebildet sein. Die Heizelemente 10 sind zwischen den benachbarten Kontaktblechen 30, 31 eingeklemmt.

[0061] Die Heizelemente 10 sowie die Wärmeleitrippen 33 sind in einem Strömungsraum 34 der Heizeinrichtung 11 angeordnet, der von einem zu erwärmenden Fluid, insbesondere von einem zu erwärmenden Gas, beispielsweise von Luft, durchströmbare ist. Das zu erwärmende Fluid strömt hierbei durch die Wärmeleitrippen 33, die in wärmeaustauschendem Kontakt mit den Heizelementen 10 stehen, und an den Heizelementen 10 vorbei. Hierdurch wird das Fluid erwärmt.

[0062] In den Fig. 5 und 6 ist zu erkennen, dass der erste Verbindungsbereich 23 und der zweite Verbindungsbereich 24 sowie die von den Schaltern 7 abgewandte Seite des Schalterabschnitts 19 der Strömung des zu erwärmenden Fluids ausgesetzt sind. Hierdurch kommt es zu einem verbesserten Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und dem Kern 6 und somit zu einem verbesserten Wärmeaustausch zwischen dem Kern 6 und den Schaltern 7. In der Folge erfolgt eine verbesserte Kühlung der Schalter 7.

[0063] In Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Ansteuerungselektronik 1 in einer solchen Heizeinrichtung 11 dargestellt. Im Vergleich zu dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Ansteuerungselektronik 1 eine Elektronikbox 35 bzw. ein Elektronikgehäuse 35 auf, die einen Innenraum 36 aufweist. Die Elektronikbox 35 weist ferner eine hin zum Strömungsraum 34 offene Öffnung 37 auf, die vom Kern 6 gänzlich geschlossen wird, derart, dass der Strömungsraum 34 fluidisch vom Innenraum 36 getrennt ist. Die Elektronikbox 35 ist aus einem elektrisch isolierenden Material, beispielsweise aus Kunststoff, hergestellt. Die Leiterplatte 5 ist derart angeordnet, dass der Versorgungsabschnitt 20 und die dritten Verbindungsbereiche 25 in den Innenraum 36 hineinragen, während die ersten Verbindungsbereiche 23 und die zweiten Verbindungsbereiche 24 in den Strömungsraum 34 hineinragen. Dementsprechend stehen die ersten Verbindungsbereiche 23, die zweiten Verbindungsbereiche 24 sowie die von den Schaltern 7 abgewandte Seite des Schalterabschnitts 19 des Kerns 6 mit dem durch den Strömungsraum 34 strömenden Fluid in unmittelbarem Kontakt. Hierdurch wird der Wärmeaustausch zwischen dem Kern 6 und dem Fluid und somit zwischen dem Kern 6 und den Schaltern erhöht und somit die Kühlung der Schalter 7 verbessert.

[0064] In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich von dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel insbesondere dadurch unterscheidet, dass die dem Strömungsraum 34 zugewandte Seite des Schalterabschnitts 19 mit vom Schalterabschnitt 19 abstehenden Kühlelementen 38 versehen ist. Die Kühlelemente 38 führen zu einem erhöhten Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und dem Kern 6 und somit zu einer verbesserten Kühlung der Schalter 7. Dabei ist in Fig. 8 die Elektronikbox 35 nicht dargestellt.

Patentansprüche

1. Ansteuerungselektronik (1) zum Ansteuern eines elektrischen Heizelements (10) einer elektrischen Heizeinrichtung (11), insbesondere eines Zusatzheizers (11') eines Kraftfahrzeugs,

- mit einer Leiterplatte (5), die einen elektrisch leitenden Kern (6) aus einem metallhaltigen Material aufweist,

- mit einem elektrischen Schalter (7) zum Ansteuern des Heizelements (10), der auf dem Kern (6) angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** der Schalter (7) einen elektrischen Ausgangs-Anschluss (9) zum elektrischen Verbinden mit dem Heizelement (10) aufweist, der vom Kern (6) elektrisch isoliert ist,
 - **dass** der Schalter (7) einen elektrischen Eingangs-Anschluss (8) aufweist, der vom Kern (6) elektrisch isoliert ist.
2. Ansteuerungselektronik nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Eingangs-Anschluss (8) mit einer Eingangs-Leiterbahn (14) elektrisch verbunden ist, die zwischen dem Eingangs-Anschluss (8) und dem Kern (6) angeordnet ist, wobei zwischen der Eingangs-Leiterbahn (14) und dem Kern (6) eine elektrisch isolierende Schicht (17) vorgesehen ist.
3. Ansteuerungselektronik nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eingangs-Leiterbahn (14) zwischen dem Eingangs-Anschluss (8) und einer ersten Versorgungsverbindung (27) zum elektrischen Verbinden mit einem ersten elektrischen Potential verläuft.
4. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Ausgangs-Anschluss (9) mit einer Ausgangs-Leiterbahn (15) elektrisch verbunden ist, die zwischen dem Ausgangs-Anschluss (9) und dem Kern (6) angeordnet ist, wobei zwischen der Ausgangs-Leiterbahn (15) und dem Kern (6) eine elektrisch isolierende Schicht (17) vorgesehen ist.
5. Ansteuerungselektronik nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausgangs-Leiterbahn (15) zwischen dem Ausgangs-Anschluss (9) und einem ersten Verbindungsbereich (23) des Kerns (6) zum elektrischen Verbinden mit dem Heizelement (10) verläuft.
6. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schalter (7) einen elektrischen Steuer-Anschluss (12) zum Steuern des Schalters (7) aufweist, der mit einer Steuer-Leiterbahn (16) elektrisch verbunden ist, die zwischen dem Steuer-Anschluss (12) und dem Kern (6) angeordnet ist, wobei zwischen der Steuer-Leiterbahn (16) und dem Kern (6) eine elektrisch isolierende Schicht (17) vorgesehen ist.
7. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine solche elektrisch isolierende Schicht (17) wärmeleitfähige Bestandteile aufweist.
8. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kern (6) über eine zweite Versorgungsverbindung (29) mit einem zweiten elektrischen Potential verbindbar ist und einen zweiten Verbindungsbereich (24) zum elektrischen Verbinden mit dem Heizelement (10) aufweist.
9. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** der Kern (6) einen Schalterabschnitt (19) aufweist, auf dem der Schalter (7) angeordnet ist,
 - **dass** der Kern (6) einen geneigt zum Schalterabschnitt (19) verlaufenden Anschlussabschnitt (21) aufweist,
 - **dass** der Kern (6) einen vom Anschlussabschnitt (21) beabstandeten und geneigt zum Schalterabschnitt (19) verlaufenden Versorgungsabschnitt (20) aufweist.
10. Ansteuerungselektronik nach Anspruch 9 und einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein solcher Verbindungsbereich (23, 24, 25) im Anschlussabschnitt (21) angeordnet ist.
11. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 3 bis 8 und 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens eine solche Versorgungsverbindung (27, 29) im Versorgungsabschnitt (20) angeordnet ist.
12. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** die Ansteuerungselektronik (1) eine Elektronikbox (35) mit einem Innenraum (36) aufweist,
 - **dass** die Elektronikbox (35) eine offene Öffnung (37) aufweist,
 - **dass** der Kern (6) die Öffnung (37) verschließt und der Schalter im Innenraum (36) angeordnet ist,
 - **dass** der Anschlussabschnitt (21) zumindest bereichsweise vom Innenraum (36) abgewandt

absteht.

13. Ansteuerungselektronik nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schalter (7) ein Schaltergehäuse (22) aufweist, das flächig auf dem Kern (6) anliegt.

14. Elektrische Heizeinrichtung (11), insbesondere Zusatzheizung (11') eines Kraftfahrzeugs,

- mit einem durchstömbaren Strömungsraum (34) für ein zu erwärmendes Gas,
- mit einem im Strömungsraum (34) angeordneten elektrischen Heizelement (10),
- mit einer Ansteuerungselektronik (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Ansteuern des Heizelements (10).

15. Heizeinrichtung nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Heizelement (10) über ein erstes Kontaktblech (30) mit der Ausgangs-Leiterbahn (15) elektrisch kontaktiert ist, und/oder über ein zweites Kontaktblech (31) mit dem Kern (6) elektrisch kontaktiert ist.

Claims

1. Control electronics (1) for activating an electric heating element (10) of an electric heating device (11), in particular an auxiliary heater (11') of a motor vehicle,

- with a printed circuit board (5) comprising an electrically conductive core (6) made from a material containing metal,
- with an electric switch (7) for activating the heating element (10), which is arranged on the core (6),

characterised in that

- the switch (7) comprises an electric output terminal (9) for electrical connection to the heating element (10), which is electrically insulated from the core (6),
- the switch (7) comprises an electric input terminal (8), which is electrically insulated from the core (6).

2. Control electronics according to claim 1,

characterised in that

the electric input terminal (8) is electrically connected to an input printed circuit board track (14), which is arranged between the input terminal (8) and the core (6), wherein an electrically insulating layer (17) is

provided between the input printed circuit board track (14) and the core (6).

3. Control electronics according to claim 2,

characterised in that

the input printed circuit board track (14) runs between the input terminal (8) and a first supply connection (27) for electrical connection to a first electric potential.

4. Control electronics according to any one of claims 1 to 3,

characterised in that

the output terminal (9) is electrically connected to an output printed circuit board track (15), which is arranged between the output terminal (9) and the core (6), wherein an electrically insulating layer (17) is provided between the output printed circuit board track (15) and the core (6).

5. Control electronics according to claim 4,

characterised in that

the output printed circuit board track (15) runs between the output terminal (9) and a first connecting region (23) of the core (6) for electrical connection to the heating element (10).

6. Control electronics according to any one of claims 1 to 5,

characterised in that

the switch (7) has an electric control connection (12) for controlling the switch (7), which is electrically connected to a control printed circuit board track (16), which is arranged between the control connection (12) and the core (6), wherein an electrically insulating layer (17) is provided between the control printed circuit board track (16) and the core (6).

7. Control electronics according to any one of claims 2 to 6,

characterised in that

at least one such electrically insulating layer (17) comprises heat-conducting components.

8. Control electronics according to any one of claims 1 to 7,

characterised in that

the core (6) can be connected to a second electric potential via a second supply connection (29) and has a second connecting region (24) for electrical connection to the heating element (10).

9. Control electronics according to any one of claims 1 to 8,

characterised in that

- the core (6) comprises a switch portion (19) on which the switch (7) is arranged,

- the core (6) comprises a terminal portion (21) inclined relative to the switch portion (19),

the core (6) comprises a supply portion (20) at a distance from the terminal portion (21) and inclined relative to the switch portion (19).

10. Control electronics according to claim 9 and any one of claims 2 to 8,
characterised in that
at least one such connecting region (23, 24, 25) is arranged in the terminal portion (21).
11. Control electronics according to any one of claims 3 to 8 and 9 or 10,
characterised in that
at least one such supply connection (27, 29) is arranged in the supply portion (20).
12. Control electronics according to any one of claims 9 to 11,
characterised in that
 - the control electronics (1) comprise an electronics box (35) with an interior compartment (36),
 - the electronics box (35) comprises an open aperture (37),
 - the core (6) closes the aperture (37) and the switch is arranged in the interior compartment (36),
 - the terminal portion (21) protrudes facing away from the interior compartment (36) at least partially.
13. Control electronics according to any one of claims 1 to 12,
characterised in that
the switch (7) comprises a switch housing (22) which rests flat on the core (6).
14. Electric heating device (11), in particular auxiliary heater (11') of a motor vehicle,
 - with a flow-through flow chamber (34) for a gas to be heated,
 - with an electric heating element (10) arranged in the flow chamber (34),
 - with control electronics (1) according to any one of claims 1 to 13 for activating the heating element (10).
15. Heating device according to claim 14,
characterised in that
the heating element (10) is in electrical contact with the output printed circuit board track (15) via a first contact plate (30), and/or is in electrical contact with the core (6) via a second contact plate (31).

Revendications

1. Dispositif électronique de commande (1) pour commander un élément chauffant électrique (10) d'un appareil de chauffage électrique (11), en particulier d'un chauffage auxiliaire (11') d'un véhicule automobile,

- avec une carte de circuit imprimé (5) présentant une âme électriquement conductrice (6) en un matériau contenant du métal,
- avec un commutateur électrique (7), qui est agencé sur l'âme (6), pour commander l'élément chauffant (10),

caractérisé en ce que

- le commutateur (7) présente une borne de sortie électrique (9), qui est isolée électriquement par rapport à l'âme (6), pour une connexion électrique à l'élément chauffant (10),
- le commutateur (7) présente une borne d'entrée électrique (8) qui est isolée électriquement par rapport à l'âme (6).

2. Dispositif électronique de commande selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

la borne d'entrée électrique (8) est connectée électriquement à un circuit conducteur d'entrée (14) agencé entre la borne d'entrée (8) et l'âme (6), dans lequel une couche électriquement isolante (17) est prévue entre le circuit conducteur d'entrée (14) et l'âme (6).

3. Dispositif électronique de commande selon la revendication 2,

caractérisé en ce que

le circuit conducteur d'entrée (14) s'étend entre la borne d'entrée (8) et une première connexion d'alimentation (27) pour une connexion électrique à un premier potentiel électrique.

4. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

la borne de sortie (9) est connectée électriquement à un circuit conducteur de sortie (15) agencé entre la borne de sortie (9) et l'âme (6), dans lequel une couche électriquement isolante (17) est prévue entre le circuit conducteur de sortie (15) et l'âme (6).

5. Dispositif électronique de commande selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

le circuit conducteur de sortie (15) s'étend entre la borne de sortie (9) et une première région de connexion (23) de l'âme (6) pour une connexion électrique

que à l'élément chauffant (10).

6. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que 5
le commutateur (7) présente une borne de commande électrique (12), qui est connectée électriquement à un circuit conducteur de commande (16) agencé entre la borne de commande (12) et l'âme (6), pour commander le commutateur (7), dans lequel une couche électriquement isolante (17) est prévue entre le circuit conducteur de commande (16) et l'âme (6). 10
7. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 2 à 6,
caractérisé en ce que 15
au moins une dite couche électriquement isolante (17) présente des constituants thermiquement conducteurs. 20
8. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que 25
l'âme (6) peut être connectée à un second potentiel électrique par l'intermédiaire d'une seconde connexion d'alimentation (29) et présente une seconde région de connexion (24) pour une connexion électrique à l'élément chauffant (10).
9. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que 30
- l'âme (6) présente une partie de commutateur (19) sur laquelle est agencé le commutateur (7), 35
- l'âme (6) présente une partie de borne (21) inclinée par rapport à la partie de commutateur (19),
- l'âme (6) présente une partie d'alimentation (20) espacée par rapport à la partie de borne (21) et inclinée par rapport à la partie de commutateur (19). 40
10. Dispositif électronique de commande selon la revendication 9 et l'une quelconque des revendications 2 à 8,
caractérisé en ce que 45
au moins une dite région de connexion (23, 24, 25) est agencée dans la partie de borne (21). 50
11. Dispositif électronique de commande selon l'une des revendications 3 à 8 et 9 ou 10,
caractérisé en ce que 55
au moins une dite connexion d'alimentation (27, 29) est agencée dans la partie alimentation (20).
12. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 9 à 11,

caractérisé en ce que

- l'électronique de commande (1) présente un boîtier électronique (35) avec un espace intérieur (36),
 - le boîtier électronique (35) présente une ouverture (37),
 - l'âme (6) obture l'ouverture (37) et le commutateur est agencé dans l'espace intérieur (36),
 - la partie de borne (21) fait saillie en se détournant au moins partiellement de l'espace intérieur (36).
13. Dispositif électronique de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisé en ce que
le commutateur (7) présente un boîtier de commutateur (22) qui repose à plat sur l'âme (6).
14. Appareil de chauffage électrique (11), en particulier appareil de chauffage auxiliaire (11') d'un véhicule automobile,
- avec un espace d'écoulement (34) pouvant être traversé par un gaz à chauffer,
 - avec un élément chauffant électrique (10) agencé dans l'espace d'écoulement (34),
 - avec une électronique de commande (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 pour commander l'élément chauffant (10).
15. Dispositif de chauffage selon la revendication 14,
caractérisé en ce que
l'élément chauffant (10) est mis en contact électrique avec le circuit conducteur de sortie (15) par l'intermédiaire d'une première plaque de contact (30) et/ou est mis en contact électrique avec l'âme (6) par l'intermédiaire d'une seconde plaque de contact (31).

Fig. 1

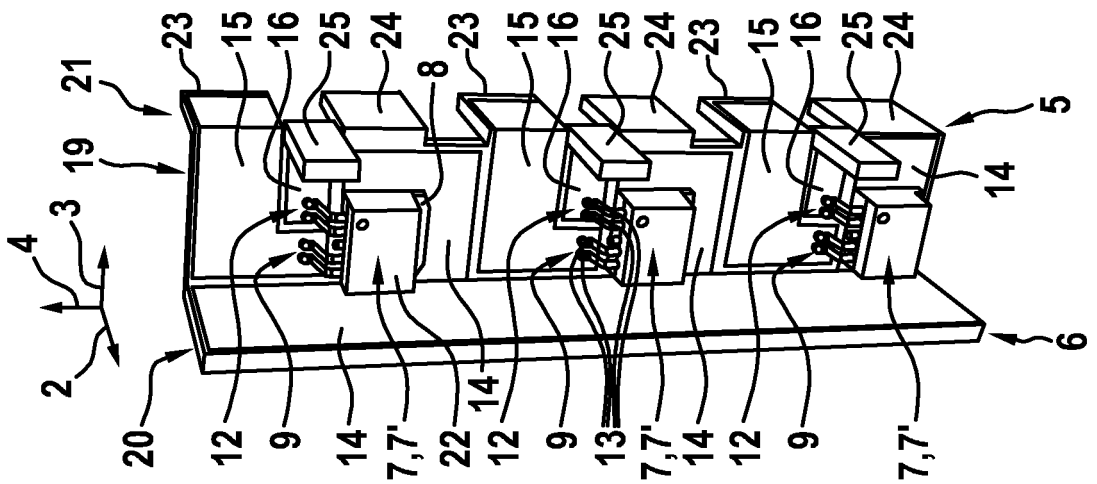


Fig. 2

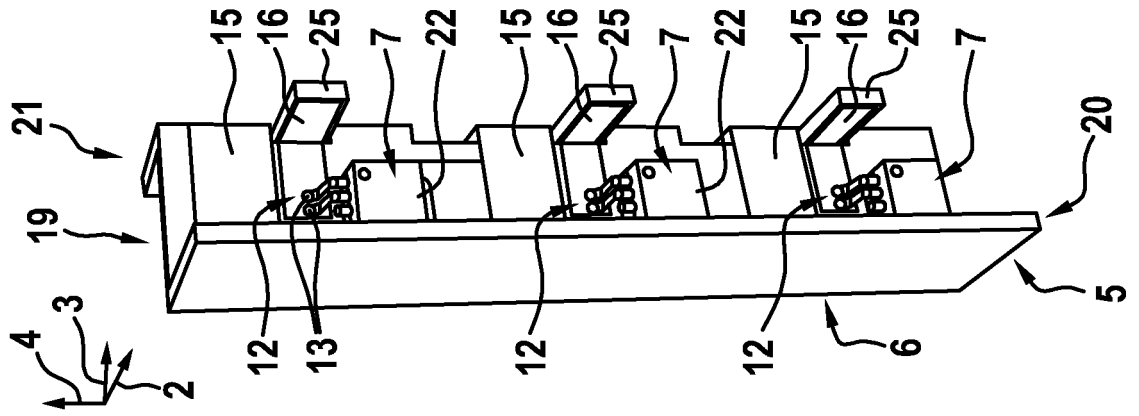


Fig. 3

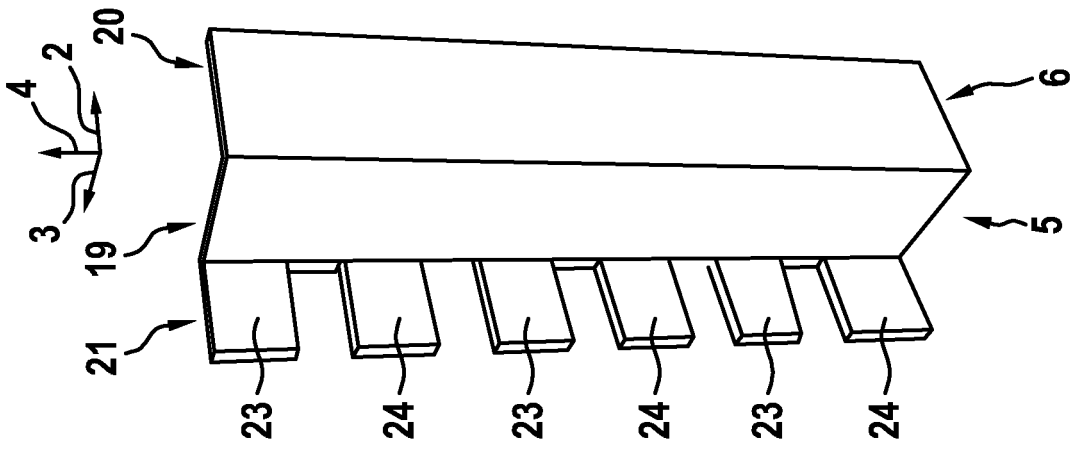


Fig. 4

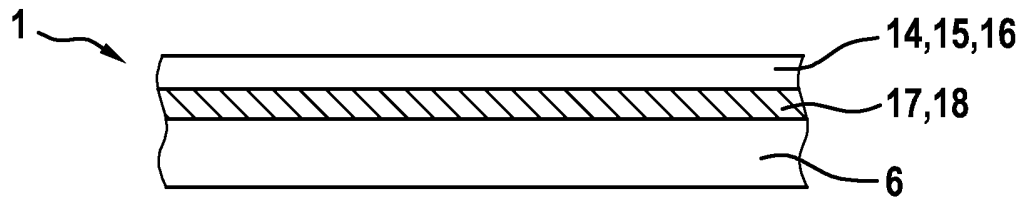


Fig. 5

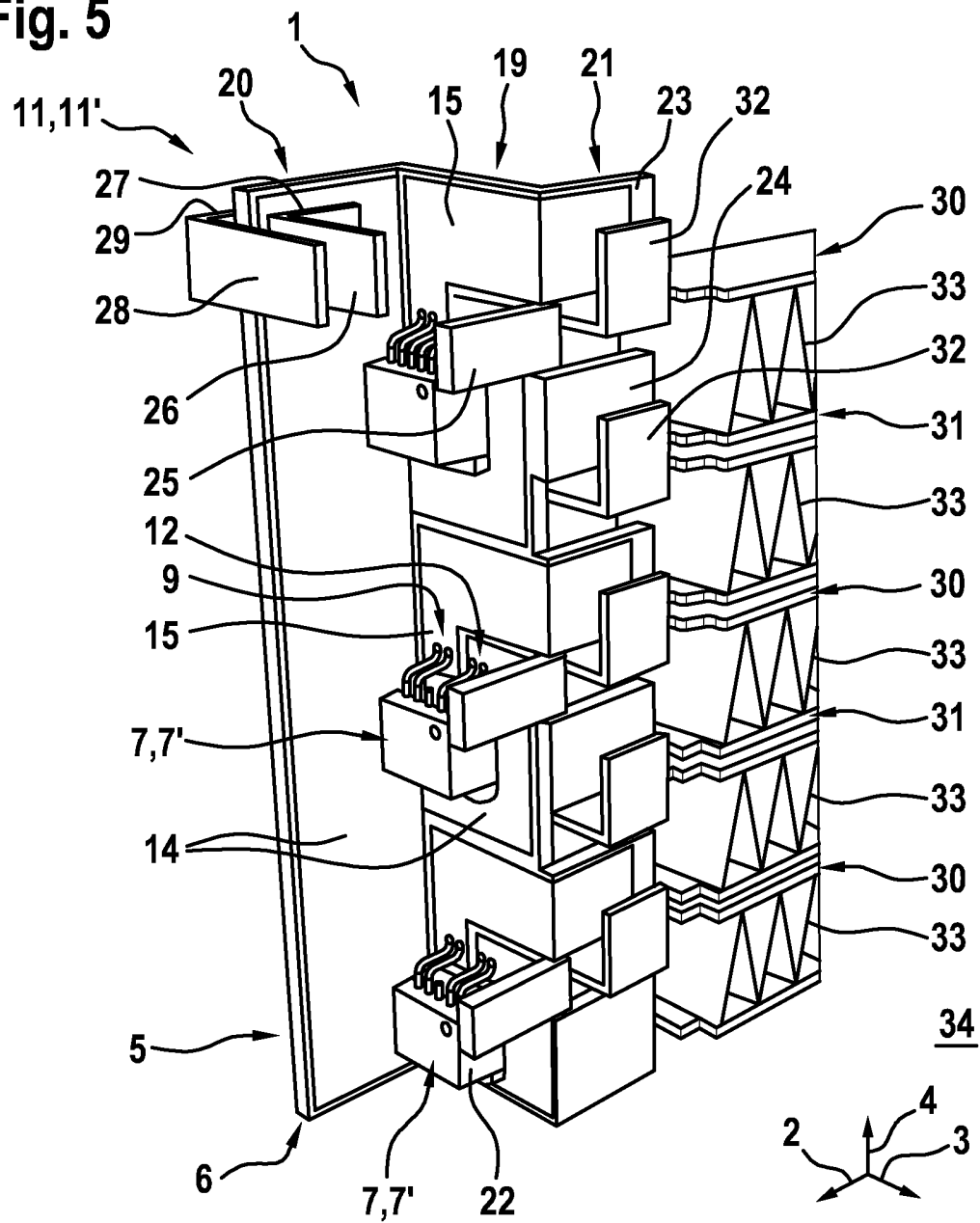


Fig. 6

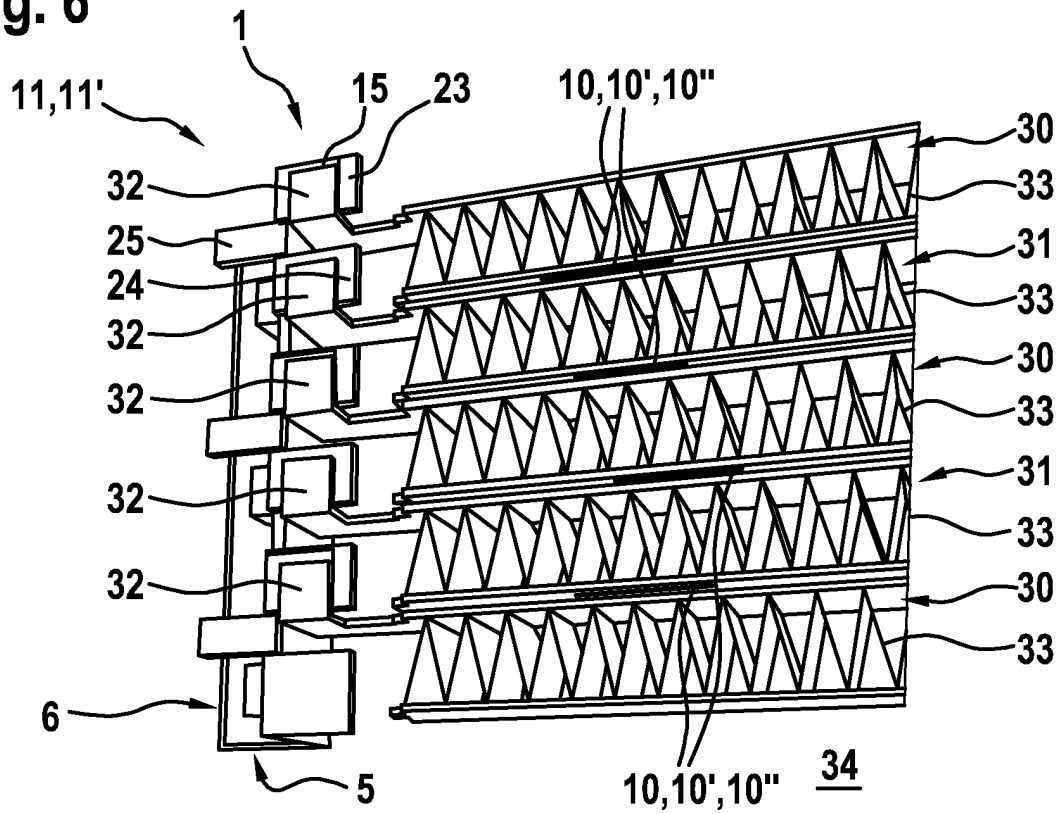


Fig. 7

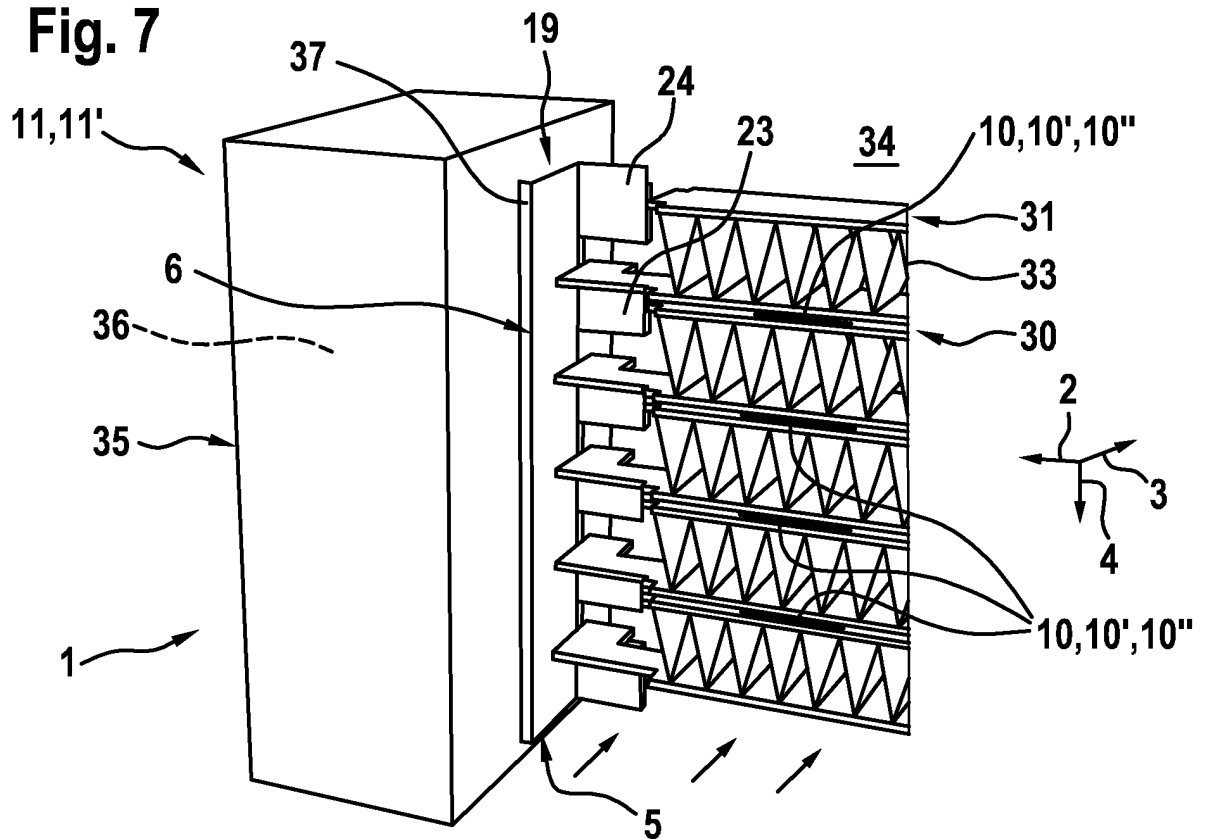
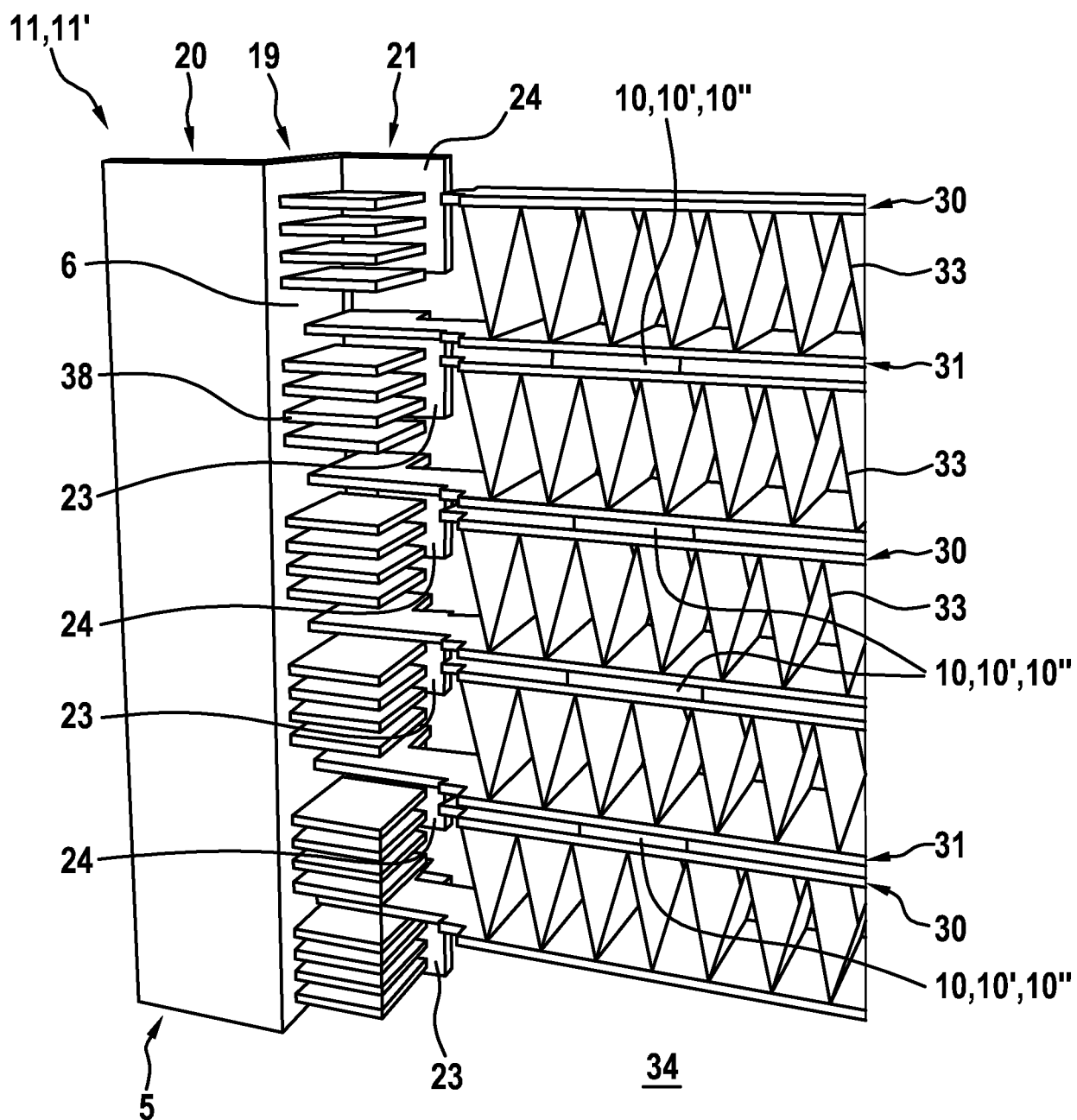


Fig. 8



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

- EP 1523225 B1 [0002]
- EP 1522439 A1 [0002]
- DE 102011089539 B3 [0004]
- EP 1521499 A1 [0004]
- DE 202005019094 U1 [0006]