

(19)



(11)

EP 3 161 389 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.07.2018 Patentblatt 2018/28

(21) Anmeldenummer: **15766785.8**

(22) Anmeldetag: **16.09.2015**

(51) Int Cl.:

F24H 9/18 (2006.01)	F24H 9/02 (2006.01)
F24H 9/20 (2006.01)	F24H 3/04 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)	H01H 37/00 (2006.01)
H01H 37/36 (2006.01)	H01H 71/00 (2006.01)
H02H 5/04 (2006.01)	A47K 10/48 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/071179

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/046038 (31.03.2016 Gazette 2016/13)

(54) **ELEKTRISCHE HEIZVORRICHTUNG**

ELECTRIC HEATER

CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

(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: **23.09.2014 DE 102014219142**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2017 Patentblatt 2017/18

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **BRAUN, Michael**
50825 Köln (DE)
- **CINARCI, Turgay**
51503 Rösrath (DE)
- **GÄRTNER, Ralph**
41379 Brüggen (DE)
- **WIEGNER, Rainer**
32139 Spenge (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2008/025416	DE-A1- 4 117 762
DE-A1- 10 163 012	US-A- 3 622 752
US-A1- 2003 016 953	

EP 3 161 389 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 elektrische Heizvorrichtung zur Abgabe eines erwärmten Luftstromes, insbesondere zur Heizung eines Sanitärzimmers in einem Schienenfahrzeug.

Stand der Technik

[0002] Bekannte Heizvorrichtungen dieser Art weisen neben einem Thermostaten zur Temperierung des abgegebenen Luftstroms bereits häufig ein bis zwei Sicherungsstufen zum Schutz der Heizungsanlage vor Überhitzung auf. Dabei wird die erste Sicherungsstufe in der Regel durch einen reversiblen Übertemperaturschalter realisiert, welcher nach Erreichen einer spezifizierten Übertemperatur über ein Relais die Stromzufuhr zu einem Heizelement innerhalb der Heizvorrichtung unterbricht. Nach Abkühlung des zumeist über einen Kaltleiter oder ein Bimetall ausgeführten reversiblen Übertemperaturschalters wird das Heizelement wieder aktiviert.

[0003] In einer zweiten Sicherheitsstufe schaltet ein sich nicht automatisch zurücksetzender irreversibler Übertemperaturschalter nach Erreichen einer spezifizierten zweiten Übertemperatur das Heizelement über ein zweites Relais spannungsfrei. Falls die hier angesteuerten Relais beispielsweise auf Grund von Alterungsprozessen, Kontaktbrand, oder - insbesondere in einem Sanitärzimmern - auf Grund von Korrosion versagen, kann es zu einer Überhitzung der Heizvorrichtung und gegebenenfalls zu einem Brandfall kommen.

[0004] Aus der Druckschrift US 3 622 752 A ist eine gattungsgemäße elektrische Heizvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 bekannt. Dokument WO 2008/025416 A1 offenbart einen irreversiblen Trennschalter. Die Offenlegungsschrift DE 41 17 762 A1 lehrt eine reversible Schutzvorrichtung in Form einer Glasfrittenhalterung.

Aufgabe der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Heizvorrichtung anzugeben, die eine hohe Betriebssicherheit aufweist, und die insbesondere ein sichereres Trennen des Heizelements von der Stromversorgung ermöglicht.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Erfindungsgemäß ist eine elektrische Heizvorrichtung zur Abgabe eines erwärmten Luftstromes vorgesehen, insbesondere zur Beheizung eines Sanitärzimmers in einem Schienenfahrzeug, mit einem Luftkanal sowie einem Lüfter zur Erzeugung des Luftstromes, einem Heizelement zur Erwärmung des Luftstromes und einem ersten Übertemperaturschalter, wobei der Lüfter und das Heizelement in dem Luftkanal angeordnet sind, und wobei der erste Übertemperaturschalter ausgeführt ist, bei

Überschreitung einer ersten Übertemperatur das Heizelement reversibel abzuschalten, weiter aufweisend einen zweiten Übertemperaturschalter, der ausgeführt ist, bei Überschreitung einer zweiten Übertemperatur das Heizelement irreversibel abzuschalten, und wobei an dem Luftkanal eine Mulde ausgebildet ist, der zweite Übertemperaturschalter in der Mulde angeordnet ist, und der zweite Übertemperaturschalter einen thermisch auslösbaren Trennschalter zum Abschalten des Heizelements aufweist, wobei der thermisch auslösbare Trennschalter durch eine bei Überschreitung der zweiten Übertemperatur zerberstende Glasperle auslösbar ist.

[0008] Gemäß dem Stand der Technik erfolgt eine Zu-/oder Abschaltung eines Heizelements häufig über ein Schütz bzw. ein Relais. Ein erster Vorteil der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung besteht darin, dass eine Unterbrechung der Stromversorgung des Heizelements nicht über ein von einem zweiten Übertemperaturschalter angesteuertes Relais, sondern über den zweiten Übertemperaturschalter selbst erfolgt. Dies bedeutet, dass ein aus dem Stand der Technik bekanntes Relais entfällt. Der zweite Überstromschalter ist somit integral ausgeführt. Aus dieser Integration ergeben sich weitere Vorteile.

[0009] So entfällt die elektrische Verbindung zwischen einem zweiten Übertemperatursensor sowie dem Relais. Desweiteren entfällt der Spulenantrieb des Relais. Durch den Entfall dieser Komponenten entfallen entsprechende Fehlerquellen, da der Trennschalter nicht elektrisch, sondern thermisch auslösbar ist.

[0010] Der Luftkanal der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung weist eine Mulde auf, in der der zweite Übertemperaturschalter angeordnet ist. Dabei ist die Mulde mit dem zweiten Übertemperaturschalter vorteilhaft derart ausgebildet, dass der Übertemperaturschalter im Wesentlichen neben dem Luftstrom angeordnet ist. Mit anderen Worten ist der zweite Übertemperaturschalter derart in einer Mulde des Luftkanals angeordnet, dass der Luftstrom im Wesentlichen von dem zweiten Übertemperaturschalter ungehindert an diesem vorbeiströmen kann. Vorteilhaft ist der zweite Übertemperaturschalter derart in einer Mulde des Luftkanals angeordnet, dass der durch den zweiten Übertemperaturschalter ausgebildete Strömungswiderstand vernachlässigbar gering ist. Dieses Merkmal bietet den Vorteil, dass durch den zweiten Übertemperaturschalter nahezu keine Verwirbelung des Luftstroms erfolgt. Dies erlaubt bei gleicher Lüfterleistung einen vergleichsweise hohen Luftdurchsatz sowie geringe durch den Luftstrom bedingte Betriebsgeräusche.

[0011] Die Auslösung des zweiten Übertemperaturschalters durch eine zerberstende Glaskugel als Aktuator bietet den Vorteil, dass auf Grund der spröden Eigenschaft von Glas keine allmähliche, sondern eine abrupte Formänderung des Aktuators erfolgt. Eine allmählich ansteigende Temperatur führt bei Überschreitung der zweiten Übertemperatur zu einer irreversiblen und abrupten Formänderung der Glaskugel, so dass der Trennschalter

abrupt auslösbar ist. Die Gefahr von klebenden Kontakten oder der Ausbildung von Lichtbögen kann auf diese Weise reduziert werden.

[0012] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Trennschalter einen Schaltmechanismus mit einem durch eine Feder vorgespannten Schaltelement und einen Schalter aufweist, wobei der Schaltmechanismus ausgeführt ist, bei seiner Auslösung den Schalter über das Schaltelement irreversibel zu öffnen.

[0013] In einer elektrischen Heizvorrichtung, die auch im Sanitärbereich betreibbar sein soll, sind derartige Maßnahmen von Vorteil, die ein sicheres Öffnen eines Trennschalters unterstützen. Eine elektrische Heizvorrichtung, bei welcher ein durch eine Feder vorgespannter Schaltmechanismus ein Öffnen eines Schalters auslösen kann, bietet den Vorteil, dass bei einer Auslösung des Übertemperaturschalters die in der vorgespannten Feder gespeicherte Energie für die Aufbringung einer Kraft zur Verfügung steht, mit welcher eine Trennung der Kontakte des Schalters durchgeführt bzw. unterstützt werden kann. Sie bietet damit besonders in Anwendungsfällen einen Vorteil, in denen es auf Grund von erhöhten Korrosionsbedingungen, aber auch auf Grund von Alterungsprozessen oder Kontaktbrand zu einem "Kleben" oder "Verbacken" von stromführenden Kontakten kommen kann. Der Schalter ist vorzugsweise als Öffner ausgeführt. Prinzipiell ist jedoch auch die Verwendung eines Umschalters möglich, wobei die Umschaltfunktion nicht genutzt wird. Das Schaltelement ist vorzugsweise als Brücke ausgeführt. Eine derartige Ausbildung bietet den Vorteil, dass sie konstruktiv einfach umzusetzen ist. Dies kann beispielsweise derart erfolgen, dass das Schaltelement als leitende Brücke die Schaltkontakte eines Schalters verbindet. Dabei verhindert die Glasperle, dass das durch eine Federkraft vorgespannte Schaltelement die Position verlässt, in welcher die Schaltkontakte des Schalters verbunden sind. Bei einem Zerbrechen der Glaskugel wird der Federweg der vorgespannten Feder freigegeben, so dass die Federkraft ein Öffnen des Trennschalters bewirkt.

[0014] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass die Glasperle eine sich über Wärmeausdehnung expandierbare Flüssigkeit enthält, wobei die Glasperle beim Überschreiten der zweiten Übertemperatur zerstörbar ist, und wobei durch die Zerstörung der Glasperle das durch die Feder vorgespannte Schaltelement auslösbar ist.

[0015] Diese Ausführung bietet den Vorteil, dass zur Vorspannung des Schaltmechanismus eine in Relation zu den Dimensionen des Übertemperaturschalters große Federkraft durch die unzerstörte Glasperle aufgenommen werden kann, welche aber im Falle der Zerstörung der Glasperle schlagartig zur Öffnung von Schalterkontakten freigesetzt wird. Dies ermöglicht eine zuverlässige Betätigung des Schalters.

[0016] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der thermisch auslösbare

Trennschalter direkt in einem Strompfad zur Stromversorgung des Heizelements angeordnet ist. Eine derartige Anordnung bietet ein hohes Maß an Betriebssicherheit, da bei einer direkten Unterbrechung des Strompfads im Vergleich zu einer indirekten oder mittelbaren Unterbrechung keine zwischengeschalteten Schaltmittel zu betätigten sind.

[0017] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Luftkanal zwecks Ausbildung einer Mulde eine Öffnung aufweist, die durch einen hutförmigen Hitzeschutz überdeckt ist. Insbesondere eine im Verhältnis zum Querschnitt des Luftkanals kleine Öffnung verursacht nur geringe Störungen des Luftstroms. Desweiteren erlaubt ein hutförmiger Hitzeschutz, den zweiten Übertemperaturschalter aufzunehmen und den Luftkanal gegen einen Austritt des Luftstroms aus dem Luftkanal zu verschließen.

[0018] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Luftkanal aus Blech ausgebildet und/oder der hutförmige Hitzeschutz durch ein Abdeckblech ausgebildet ist. Ein beispielsweise als Stanz-Biege-Element ausgeführtes Abdeckblech ist hitzebeständig und zugleich einfach und kostengünstig herstellbar.

[0019] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Luftstrom in dem Luftkanal eine durch den Lüfter vorgebbare Strömungsrichtung aufweist und die Mulde in Strömungsrichtung vor dem Heizelement angeordnet ist. Ein Auslösen des zweiten Übertemperaturschalters erfolgt daher im Wesentlichen auf Grund einer von dem Heizelement abgegebenen Strahlungswärme. Ein solcher Störfall kann beispielsweise bei einem Ausfall des Lüfters oder bei einer Verstopfung des Luftkanals, insbesondere an dessen Einlass oder Auslass, auf Grund von dort befindlichem Gepäck, Schmutz oder Unrat auftreten.

[0020] Vorteilhaft ist der Sensor des ersten Übertemperaturschalters auf der Höhe des Heizelements oder hinter dem Heizelement angeordnet. Eine derartige Anordnung bringt es mit sich, dass der erste Übertemperaturschalter in unmittelbarer Nähe des Heizelements angeordnet ist, so dass am Ort des Sensors des ersten Übertemperaturschalters sehr viel eher eine höhere Temperatur zu messen ist als an dem Ort des zweiten Übertemperaturschalters. Dadurch würde selbst bei gleich hohen vorgegebenen Übertemperaturen für beide Übertemperaturschalter der erste, reversible schaltende Übertemperaturschalter jeweils vor dem zweiten, irreversibel schaltenden Übertemperaturschalter auslösen.

[0021] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Sensor des ersten Übertemperaturschalters vor und im Bezug zu einer beispielsweise in einem Schienenfahrzeug vorgesehenen Einbau- richtung mittig über dem Heizelement angeordnet ist. Bei einem Ausfall der Luftströmung herrscht an dieser Stelle auf Grund der Wärmekonvektion die höchste Temperatur, wodurch ein schnelles Anspringen des ersten Übertemperaturschalters erreicht werden kann.

[0022] Weiterhin vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Luftkanal einen Einlass und einen Auslass aufweist und ein Thermostatsensor zur Steuerung des Heizelements mittig im Luftstrom vor dem Auslass angeordnet ist. Weiterhin vorteilhaft ist der Thermostatsensor dabei zum Auslass näher als zum Heizelement angeordnet. Eine derartige Positionierung des Thermostatsensors führt zu einer vergleichsweise geringen Störung der Homogenität des Luftstroms und erlaubt gleichzeitig eine repräsentative Erfassung der Temperatur des von der Heizvorrichtung abgegebenen Luftstroms.

[0023] Vorteilhaft sind der Thermostatsensor sowie der Sensor des ersten Übertemperaturschalters vorteilhaft in ihrem Querschnitt rund, oval, tropfenförmig oder flach ausgebildet, da durch sie bei einer derartigen Ausgestaltung im Luftkanal nur ein geringer Strömungswiderstand ausgebildet wird.

[0024] Ferner ist die elektrische Heizvorrichtung vorteilhaft derart ausgebildet, dass der Luftkanal Leitbleche zur Führung des Luftstromes aufweist. Durch eine entsprechende Anordnung von Führungsblechen können Störungen in der Homogenität des Luftstroms vermieden oder zumindest reduziert werden, wenn der Luftkanal Richtungswechsel, Engstellen oder störende Elemente, beispielsweise in Form der Sensoren aufweist.

[0025] Vorteilhaft ist der Luftkanal durch die Leitbleche derart optimiert, dass sein Strömungswiderstand minimiert ist. Desweiteren ist die elektrische Heizvorrichtung vorteilhaft derart ausgebildet, dass der Luftkanal durch Leitbleche derart optimiert ist, dass die Geräuschentwicklung minimiert ist.

[0026] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung derart ausgebildet, dass der Lüfter zwischen dem Einlass und dem Heizelement angeordnet ist, wobei der Lüfter innerhalb des Luftkanals derart angeordnet ist, dass die Distanz zwischen Lüfter und Heizelement ausreichend gering ist, damit dieses von einer homogenen Luftströmung durchströmbar ist, und die Distanz ausreichend groß ist, um bei Temperaturen unterhalb der zweiten Übertemperatur eine Beschädigung des Lüfters durch Wärmestrahlung zu verhindern. Eine derartige Anordnung ermöglicht einen sicheren und zugleich kompakten, kurzen Aufbau der Heizvorrichtung.

[0027] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung ferner derart ausgebildet, dass der Querschnitt des Luftkanals zur Optimierung des erzielbaren Luftvolumenstroms vom Einlass her verjüngt und zum Auslass hin aufgeweitet ist. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht eine vergleichsweise homogene und wirbelarme und somit auch geräuscharme Abgabe des Luftstroms an eine Umgebung außerhalb der Heizvorrichtung. Dies gilt in gleicher Weise für die Aufnahme des Luftstroms.

[0028] Vorteilhaft ist die elektrische Heizvorrichtung ferner derart ausgebildet, dass die elektrische Heizvorrichtung zur Signalisierung eines Störfalles eine Signal-/Störleitung in Form einer Leitungsschleife aufweist, welche derart beschaltet ist, dass sie synchron zur Ab-

schaltung des Heizelements durch den ersten und/oder den zweiten Übertemperaturschalter unterbrochen wird. Über eine derartige Signal-/Störleitung kann einer entfernt liegenden Wartungseinheit eine Störung der Heizvorrichtung signalisiert werden. Vorteilhaft weist der zweite Übertemperaturschalter einen weiteren Schalter auf, welcher mit dem Schalter zur Abschaltung des Heizelements gemeinsam durch den Schaltmechanismus auslösbar ist und der derart beschaltet ist, dass durch ihn die Signal-/Störleitung unterbrechbar ist. In gleicher Weise vorteilhaft weist auch der erste Übertemperaturschalter zwei gekoppelte Schalter auf, von denen einer zur Abschaltung Heizelements und einer zur Unterbrechung der Signal-/Störleitung angeordnet ist.

[0029] Vorteilhaft sind der Schalter zur Unterbrechung der Signal-/Störleitung des ersten Übertemperaturschalters und ein möglicher Schalter zur Unterbrechung der Signal-/Störleitung des zweiten Übertemperaturschalters in Serie geschaltet, da auf diese Weise eine effiziente Signalisierung einer Fehlfunktion möglich ist.

[0030] Vorteilhaft weist die elektrische Heizvorrichtung ein zweiteiliges Gehäuse mit zwei autarken Gehäuseeinheiten auf, wobei in einer ersten Gehäuseeinheit der Luftkanal angeordnet ist und in einer zweiten Gehäuseeinheit Anschaltelemente angeordnet sind, und wobei die Öffnung zwischen der ersten Gehäuseeinheit und der zweiten Gehäuseeinheit ausgebildet ist und der hutförmige Hitzeschutz in der zweiten Gehäuseeinheit angeordnet ist. Dabei werden unter dem Begriff Anschaltelemente die elektrischen Komponenten zur Ansteuerung des Lüfters und des Heizelements, d.h. das Thermostat und die Übertemperaturschalter zusammengefasst. Eine derartige Ausführung bietet den Vorteil, dass in beiden Gehäuseeinheiten unterschiedliche klimatische Verhältnisse möglich sind. Während im Luftkanal ein sehr warmes, mitunter feuchtes und auch staubiges Klima zu erwarten ist, erfordert die Elektrik/Elektronik der Anschaltelemente ein feuchtigkeitsarmes und staubarmes Klima. Durch die Ausbildung autarker, d.h. für sich geschlossener Gehäuseeinheiten ist die klimatische Trennung auf einfache Weise zu erzielen. Die Ausbildung der Mulde, d.h. der Öffnung mit dem darüber liegenden Abdeckblech zu der Seite der zweiten Gehäuseeinheit bietet den Vorteil, dass auf diese Weise eine im Inneren der Heizvorrichtung angeordnete Mulde ausgebildet wird und die äußere Form der Heizvorrichtung durch die Mulde nicht verändert wird. Zum anderen wird durch eine derartige Ausrichtung der Mulde die Anordnung des zweiten Übertemperaturschalters in der zweiten, für Anschaltelemente vorgesehenen Gehäuseeinheit ermöglicht.

[0031] Ferner sind die Gehäuseeinheiten vorteilhaft in Form zweier nicht brennbarer, übereinander angeordneter Wannen ausgeführt. Abgesehen von der Durchführung von Zuleitungen, Sensoren, Lüfter und Heizelement sind diese voneinander getrennt. Eine derartige Anordnung bietet eine einfache Möglichkeit der Montage/Demontage der Heizvorrichtung.

[0032] Erfindungsgemäß vorgesehen ist ferner ein

Heizlüfter für Sanitäreinrichtungen in Schienenfahrzeugen, der eine der zuvor beschriebenen elektrischen Heizvorrichtungen aufweist.

[0033] Durch die einfache und robuste, gleichzeitig aber betriebssichere und effiziente Ausführung der zuvor beschriebenen elektrischen Heizvorrichtung ist diese für den Einsatz in Schienenfahrzeugen geeignet. Vorteilhaft sind die hohen Brandschutzanforderungen nach DIN EN 45545-5, Brandschutz im Schienenfahrzeugbau durch eine entsprechende Ausgestaltung der beschriebenen Heizvorrichtung erfüllbar.

Beispiele und Zeichnungen

[0034] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0035] Es zeigen

Fig. 1 eine Rückansicht einer elektrischen Heizvorrichtung gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 2 einen funktionellen Schaltplan des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1.

[0036] Fig. 1 zeigt eine elektrische Heizvorrichtung 1 für Schienenfahrzeuge gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Figur zeigt im Wesentlichen eine Rückansicht der Heizvorrichtung 1 bei nicht dargestellter Rückwand eines Gehäuses 16.

[0037] Dabei ist aus der Figur 1 ersichtlich, dass die Heizvorrichtung 1 ein zweiteilig aufgebautes Gehäuse 16 mit einer ersten und zweiten Gehäuseeinheit 17, 18 aufweist, die autark ausgebildet sind. Die Gehäuseeinheiten 17, 18 sind in Form zweier nicht brennbarer, übereinander angeordneter Wannen ausgeführt.

[0038] Wie im Detail aus Fig. 1 ersichtlich, ist in der ersten, in der Fig. 1 unten angeordneten Gehäuseeinheit 17 ein Luftkanal 2 ausgebildet. Weiter weist die Gehäuseeinheit 17 einen in der Fig. 1 auf der rechten Seite angeordneten Einlass 12 und einen auf der linken Seite angeordneten Auslass 13 auf. Zwischen dem Einlass 12 und dem Auslass 13 erstreckt sich der Luftkanal 2. In dem Luftkanal 2 ist ein Lüfter 3 angeordnet, durch den eine Strömungsrichtung 14 eines Luftstroms, in der Fig. 1 von rechts nach links, d.h. vom rechts dargestellten Einlass 12 zum links dargestellten Auslass 13, vorgegeben ist. Einlass 12 sowie Auslass 13 sind auf der Vorderseite der Heizvorrichtung 1 ausgebildet, so dass diese bei der rückwärtigen Darstellung teilweise durch je ein Leitblech 15 verdeckt sind.

[0039] Wie in der Fig. 1 dargestellt, weist das Gehäuse 16 ferner einen Anschluss 19 für einen Datenstecker sowie einen Netzanschluss 20 als Stromversorgung auf.

[0040] Die Heizvorrichtung 1 umfasst einen Thermostatsensor 5 und ein Heizelement 4, die beide im dem Luftkanal 2 angeordnet sind. In der zweiten, in der Fig.

1 oben angeordneten Gehäuseeinheit 18 ist ein Thermostat 6 zur Regelung der Temperatur eines am Auslass 13 ausströmenden Luftstroms positioniert. Dazu wird von dem Thermostatsensor 5 die Temperatur in dem Luftkanal 2 erfasst, ein Signal an den Thermostat 6 übertragen, und darauf basierend von dem Thermostat 6 das Heizelement 4 angesteuert, wie nachfolgend im Detail erläutert.

[0041] Die Heizvorrichtung 1 umfasst weiterhin einen ersten Übertemperaturschalter 8, der reversibel ausgeführt ist. Der erste Übertemperaturschalter 8 umfasst einen Sensor 7, der in dem Luftkanal 2 über dem Heizelement 4 angeordnet ist. Der Sensor 7 ist als Temperatursensor ausgeführt. Wie in Fig. 2 gezeigt, verbindet der Strompfad 21 das Heizelement 4 mit dem Netzanschluss 20. Der erste Übertemperaturschalter 8 ist ausgeführt, den Strompfad 21 bei einer mit dem Sensor 7 detektierten Übertemperatur zu unterbrechen.

[0042] Weiterhin ist in dem Strompfad 21 ein Öffner 306 des Thermostates 6 angeordnet. Übersteigt die vom Thermostatsensor 5 ermittelte Temperatur eine vorgebare obere Solltemperatur, wird der Strompfad 21 und damit die Stromversorgung des Heizelements 4 über den Öffner 306 unterbrochen. Unterschreitet die vom Thermostatsensor 5 ermittelte Temperatur eine vorgebare untere Solltemperatur, wird der Strompfad 21 über den Öffner 306 geschlossen und die Stromversorgung des Heizelements 4 ermöglicht.

[0043] Ferner ist in dem Strompfad 21 ein Öffner 308 des ersten, reversibel schaltenden Übertemperaturschalters 8 angeordnet. Übersteigt die vom Sensor 7 des ersten Übertemperaturschalters 8 ermittelte Temperatur eine erste Übertemperatur, wird der Strompfad 21 und damit die Stromversorgung des Heizelements 4 über den Öffner 308 unterbrochen. Unterschreitet die vom Sensor 7 des ersten Übertemperaturschalters 8 ermittelte Temperatur die erste Übertemperatur, wird der Strompfad 21 über den Öffner 308 wieder geschlossen und die Stromversorgung des Heizelements 4 wieder ermöglicht.

[0044] Die Heizvorrichtung 1 umfasst weiterhin einen zweiten Übertemperaturschalter 10, der irreversibel ausgeführt ist. Der zweite Übertemperaturschalter 10 umfasst einen Trennschalter, der in den Figuren nicht separat dargestellt ist. Der zweite Übertemperaturschalters 10 ist in dem Luftkanal 2 in Strömungsrichtung 14 vor dem Heizelement 4 angeordnet. Da der Übertemperaturschalter 10 in Strömungsrichtung 14 vor dem Heizelement 4 angeordnet ist, wird dieser im störungsfreien Betrieb nur von kalter Luft umströmt. Eine Erhitzung des Übertemperaturschalters 10 erfolgt im Falle eines Wärmestaus, d.h. bei einer Verminderung eines den Luftkanal 2 üblicherweise durchströmenden Volumenstromes. Die Ursache dafür können beispielsweise eine Störung des Lüfters 3 oder Fremdkörper vor Einlass 12 oder Auslass 13 bzw. im Luftkanal 2 sein.

[0045] Der zweite Übertemperaturschalter 10 ist thermisch mit dem Trennschalter verbunden, so dass durch eine Wärmeeinwirkung auf Übertemperaturschalter 10

unmittelbar ein Schaltvorgang ausgelöst wird. Dazu umfasst der Trennschalter einen irreversiblen Schaltmechanismus, der in den Figuren nicht separat dargestellt ist, und einen Schalter, der in diesem Ausführungsbeispiel als Öffner 310 ausgeführt ist.

[0046] Im Detail umfasst der Schaltmechanismus ein durch eine Feder vorgespanntes Schaltelement und eine Glasperle, die eine sich über Wärmeausdehnung expandierbare Flüssigkeit enthält. Die Glasperle ist durch Wärmeausdehnung der expandierbaren Flüssigkeit beim Überschreiten der zweiten Übertemperatur zerstörbar. Durch die Zerstörung der Glasperle ist das durch die Feder vorgespannte Schaltelement auslösbar. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Schaltelement als Brücke zum Öffnen des Öffners 310 ausgeführt.

[0047] Wie aus dem in Fig. 2 gezeigten funktionellen Schaltplan der in Fig. 1 dargestellten Heizvorrichtung 1 ersichtlich, ist der Öffner 310 in dem Strompfad 21 des Heizelements 4 angeordnet, sodass der Öffner 310 des zweiten Übertemperaturschalters 10 den Strompfad 21 bei Betätigung unterbricht. Aufgrund der irreversiblen Betätigung des Trennschalters ist die Unterbrechung des Strompfads 21 ebenfalls irreversibel. In einem störungsfreien Betriebsmodus ist der Öffner 310 des zweiten Übertemperaturschalters 10 geschlossen.

[0048] Desweiteren ist aus Fig. 2 eine Leitungsschleife 24 einer Signal-/Störleitung ersichtlich, die über Anschlussklemmen 23 mit einer Überwachungs- oder Wartungseinrichtung verbindbar ist. Die Leitungsschleife 24 kann von einem Öffner 308 des ersten Übertemperaturschalters 8 unterbrochen werden und damit einen Störfall an eine Überwachungs- oder Wartungseinrichtung signalisieren.

[0049] Wie aus Fig. 1 ersichtlich sind die Gehäuseeinheiten 17, 18 im Wesentlichen voneinander getrennt. In der zweiten Gehäuseeinheit 18 sind Anschaltelemente der Heizvorrichtung 1 angeordnet, d.h. Thermostat 6, erster Überstromschalter 8, zweiter Überstromschalter 10 und Klemmenhalter 11. Zwischen den Gehäuseeinheiten 17, 18 sind Durchführungen von Zuleitungen für den Thermostatsensor 5, den Sensor 7, das Heizelement 4 und den Lüfter 3 angeordnet, um diese mit den Anschaltelementen zu verbinden. Desweiteren weisen die Gehäuseeinheiten 17, 18 eine gemeinsame Öffnung 9 auf, wobei die Öffnung 9 auf der Seite der zweiten Gehäuseeinheit 18 von einem hutförmigen Hitzeschutz 22 überdeckt ist. Der hutförmige Hitzeschutz 22 begrenzt eine Ausbreitung des Luftstromes durch die Öffnung 9.

[0050] Die Öffnung 9 befindet sich in Strömungsrichtung 14 vor dem Heizelement 4, so dass der Teil des Luftstroms, der durch die Öffnung 9 hindurchtritt, im störungsfreien Betrieb nicht erwärmt ist.

[0051] Im Störfall, bei welchem ein Rückstau von erwärmter Luft entgegen der Strömungsrichtung 14 erfolgt, tritt erwärmte Luft durch die Öffnung 9 in den durch den hutförmigen Hitzeschutz 22 ausgebildeten Raum. Der dort angeordnete zweite Übertemperaturschalter 10

wird von der rückgestauten Luft erwärmt und unterbricht den Strompfad 21, falls die zweite Übertemperatur überschritten wird.

Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung (1) zur Abgabe eines erwärmten Luftstromes, insbesondere zur Beheizung eines Sanitärzimmers in einem Schienenfahrzeug,

mit einem Luftkanal (2) sowie einem Lüfter (3) zur Erzeugung des Luftstromes, einem Heizelement (4) zur Erwärmung des Luftstromes und einem ersten Übertemperaturschalter (8), wobei der Lüfter (3) und das Heizelement (4) in dem Luftkanal (2) angeordnet sind, wobei der erste Übertemperaturschalter (8) ausgeführt ist, bei Überschreitung einer ersten Übertemperatur das Heizelement (4) reversibel abzuschalten,

weiter aufweisend einen zweiten Übertemperaturschalter (10), der ausgeführt ist, bei Überschreitung einer zweiten Übertemperatur das Heizelement (4) irreversibel abzuschalten,

dadurch gekennzeichnet, dass

an dem Luftkanal (2) eine Mulde ausgebildet ist, der zweite Übertemperaturschalter (10) in der Mulde angeordnet ist, und der zweite Übertemperaturschalter (10) einen thermisch auslösbaren Trennschalter zum Abschalten des Heizelements (4) aufweist, wobei der thermisch auslösbare Trennschalter durch eine bei Überschreitung der zweiten Übertemperatur zerberstende Glasperle auslösbar ist.

2. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trennschalter einen Schaltmechanismus mit einem durch eine Feder vorgespannten Schaltelement und einen Schalter (310) aufweist, wobei der Schaltmechanismus ausgeführt ist, bei seiner Auslösung den Schalter (310) über das Schaltelement irreversibel zu öffnen.

3. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasperle eine sich über Wärmeausdehnung expandierbare Flüssigkeit enthält, wobei die Glasperle beim Überschreiten der zweiten Übertemperatur zerstörbar ist, und wobei durch die Zerstörung der Glasperle das durch die Feder vorgespannte Schaltelement auslösbar ist.

4. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermisch auslösbare Trennschalter direkt in ei-

nem Strompfad (21) zur Stromversorgung des Heizelements (4) angeordnet ist.

5. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Luftkanal (2) zwecks Ausbildung einer Mulde eine Öffnung (9) aufweist, die durch einen hutförmigen Hitzeschutz (22) überdeckt ist. 5
6. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Luftkanal (2) aus Blech ausgebildet und/oder der hutförmige Hitzeschutz (22) durch ein Abdeckblech ausgebildet ist. 10
7. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Luftstrom in dem Luftkanal (2) eine durch den Lüfter (3) vorgebbare Strömungsrichtung (14) aufweist und die Mulde in Strömungsrichtung (14) vor dem Heizelement (4) angeordnet ist. 20
8. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrische Heizvorrichtung (1) ein zweiteiliges Gehäuse (16) mit zwei nebeneinander angeordneten autarken Gehäuseeinheiten (17), (18) aufweist, wobei in einer ersten Gehäuseeinheit (17) der Luftkanal (2) angeordnet ist und in einer zweiten Gehäuseeinheit (18) Anschaltelemente angeordnet sind, und wobei die Öffnung (9) zwischen der ersten Gehäuseeinheit (17) und der zweiten Gehäuseeinheit (18) ausgebildet ist und der hutförmige Hitzeschutz (22) in der zweiten Gehäuseeinheit (18) angeordnet ist. 25
9. Elektrische Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gehäuseeinheiten (17), (18) in Form zweier nicht brennbarer, übereinander angeordneter Wannen ausgeführt sind. 30
10. Heizlüfter zur Beheizung eines Sanitärzimmers in einem Schienenfahrzeug,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Heizlüfter eine elektrische Heizvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist. 35

Claims

1. Electric heating device (1) for emitting a heated air current, in particular for heating a sanitation room in a rail-borne vehicle, 40

having an air duct (2) and also a fan (3) for generating the air current, and having a heating element (4) for heating the air current and a first over-temperature switch (8), wherein the fan (3) and the heating element (4) are arranged in the air duct (2), wherein the first over-temperature switch (8) is embodied so as in the case of a first over-temperature being exceeded to switch off the heating element (4) in a reversible manner, further comprising a second over-temperature switch (10) that is embodied so as in the case of a second over-temperature being exceeded to switch off the heating element (4) in a non-reversible manner,
characterized in that
a recess is formed in the air duct (2), the second over-temperature switch (10) is arranged in the recess, and the second over-temperature switch (10) comprises a thermally-triggered isolating switch for switching off the heating element (4), wherein the thermally-triggered isolating switch can be triggered by means of a glass sphere that bursts in the case of the second over-temperature being exceeded.

2. Electric heating device (1) according to Claim 1,
characterized in that
the isolating switch comprises a switch (310) and a switching mechanism having a switching element that is prestressed by means of a spring, wherein the switching mechanism is embodied so as when it is triggered it opens the switch (310) in a non-reversible manner by way of the switching element. 45
3. Electric heating device (1) according to Claim 2,
characterized in that
the glass sphere holds a fluid that can expand under the influence of heat, wherein the glass sphere can burst in the case of the second over-temperature being exceeded, and wherein as a result of the glass sphere bursting it is possible to trigger the switching element that is prestressed by the spring. 50
4. Electric heating device (1) according to any one of Claims 1 to 3,
characterized in that
the thermally triggered isolating switch is arranged directly in a current path (21) for supplying current to the heating element (4).
5. Electric heating device (1) according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the air duct (2) comprises an opening (9) for the purpose of forming a recess that is covered by a hat-shaped heat shield (22).

6. Electric heating device (1) according to Claim 5,
characterized in that
the air duct (2) is embodied from sheet metal and/or
the hat-shaped heat shield (22) is embodied as a
sheet metal cover. 5
7. Electric heating device (1) according to any one of
the preceding claims,
characterized in that
the air flow in the air duct (2) flows in a direction (14)
that can be predetermined by the fan (3) and the
recess is arranged in the flow direction (14) upstream
of the heating element (4). 10
8. Electric heating device (1) according to Claim 5 or
Claim 6,
characterized in that
the electric heating device (1) comprises a two-part
housing (16) having two independent housing units
(17), (18) that are arranged adjacent to one another,
wherein the air duct (2) is arranged in a first housing
unit (17) and switching elements are arranged in a
second housing unit (18), and wherein the opening
(9) is formed between the first housing unit (17) and
the second housing unit (18) and the hat-shaped
heat shield (22) is arranged in the second housing
unit (18). 15 20 25
9. Electric heating device (1) according to Claim 8,
characterized in that
the housing units (17), (18) are embodied in the form
of two non-flammable troughs that are arranged one
above the other. 30
10. Fan heater for heating a sanitation room in a rail-
borne vehicle,
characterized in that
the fan heater comprises an electric heating device
(1) according to any one of Claims 1 to 9. 35 40

Revendications

1. Dispositif (1) de chauffage électrique pour céder un
courant d'air chauffé, notamment pour chauffer un
espace sanitaire dans un véhicule ferroviaire,
comprenant un canal (2) pour de l'air ainsi qu'un ven-
tilateur (3) pour produire le courant d'air, un élément
(4) chauffant pour chauffer le courant d'air et un pre-
mier interrupteur (8) de surtempérature, le ventila-
teur (3) et l'élément (4) chauffant étant montés dans
le canal (2) pour de l'air,
dans lequel le premier interrupteur (8) de surtempé-
rature est réalisé pour s'ouvrir de manière réversible
lorsqu'une première surtempérature de l'élément (4)
chauffant est dépassée,
comportant, en outre, un deuxième interrupteur (10)
de surtempérature, qui est réalisé pour s'ouvrir de 45 50 55

manière irréversible lorsqu'une deuxième surtempé-
rature de l'élément (4) chauffant est dépassée,
caractérisé en ce que
sur le canal (2) pour de l'air, est constituée une ca-
vité, le deuxième interrupteur (10) de surtempé-
rature est disposé dans la cavité et le deuxième inter-
rupteur (10) de surtempérature a un sectionneur dé-
clenchable thermiquement pour mettre l'élément (4)
chauffant hors circuit, le sectionneur déclenchable
thermiquement pouvant être déclenché par une per-
le de verre éclatant lorsque la deuxième surtempé-
rature est dépassée.

2. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant la re-
vendication 1,
caractérisé en ce que
le sectionneur a un mécanisme de commutation
ayant un élément de commutation précontraint par
un ressort et un interrupteur (310), le mécanisme de
commutation étant réalisé pour, à son déclenche-
ment, ouvrir, de manière irréversible, l'interrupteur
(310) par l'élément de commutation.
3. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant la re-
vendication 2,
caractérisé en ce que
la perle de verre contient un liquide expansible par
dilatation thermique, la perle de verre pouvant être
détruite lorsque la deuxième surtempérature est dé-
passée et l'élément de commutation précontraint par
le ressort pouvant être déclenché par la destruction
de la perle de verre.
4. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant l'une
des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
le sectionneur, pouvant être déclenché thermique-
ment, est monté directement dans un trajet (21) de
courant pour l'alimentation en courant de l'élément
(4) chauffant.
5. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant l'une
des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le canal (2) pour de l'air a, en vue de constituer une
cavité, une ouverture (9), qui est recouverte d'une
protection (22) vis-à-vis de la chaleur en forme de
chapeau.
6. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant la re-
vendication 5,
caractérisé en ce que
le canal (2) pour de l'air est constitué de tôle et/ou
la protection (22) vis-à-vis de la chaleur en forme de
chapeau est constituée par une tôle de recouvre-
ment.
7. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant l'une

des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le courant d'air dans le canal (2) pour de l'air a un sens (14) d'écoulement pouvant être prescrit par le ventilateur (3) et la cavité est disposée dans le sens (14) d'écoulement avant l'élément (4) chauffant. 5

8. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant la revendication 5 ou la revendication 6,

caractérisé en ce que

le dispositif (1) de chauffage électrique a un boîtier (16) en deux parties ayant deux unités (17), (18) de boîtier autonomes disposées l'une à côté de l'autre, dans lequel le canal (2) pour de l'air est disposé dans une première unité (17) de boîtier et des éléments de commutation sont disposés dans une deuxième unité (18) de boîtier et dans lequel l'ouverture (9) est constituée entre la première unité (17) de boîtier et la deuxième unité (18) de boîtier et la protection (22) à la chaleur en forme de chapeau est disposée dans la deuxième unité (18) de boîtier. 10 15 20

9. Dispositif (1) de chauffage électrique suivant la revendication 8,

caractérisé en ce que

les unités (17), (18) de boîtier sont réalisées sous la forme de deux cuvettes incombustibles et disposées l'une au-dessus de l'autre. 25

10. Ventilateur de chauffage pour chauffer un espace sanitaire dans un véhicule ferroviaire, 30

caractérisé en ce que

le ventilateur de chauffage a un dispositif (1) de chauffage électrique suivant l'une des revendications 1 à 9. 35

40

45

50

55

FIG 1

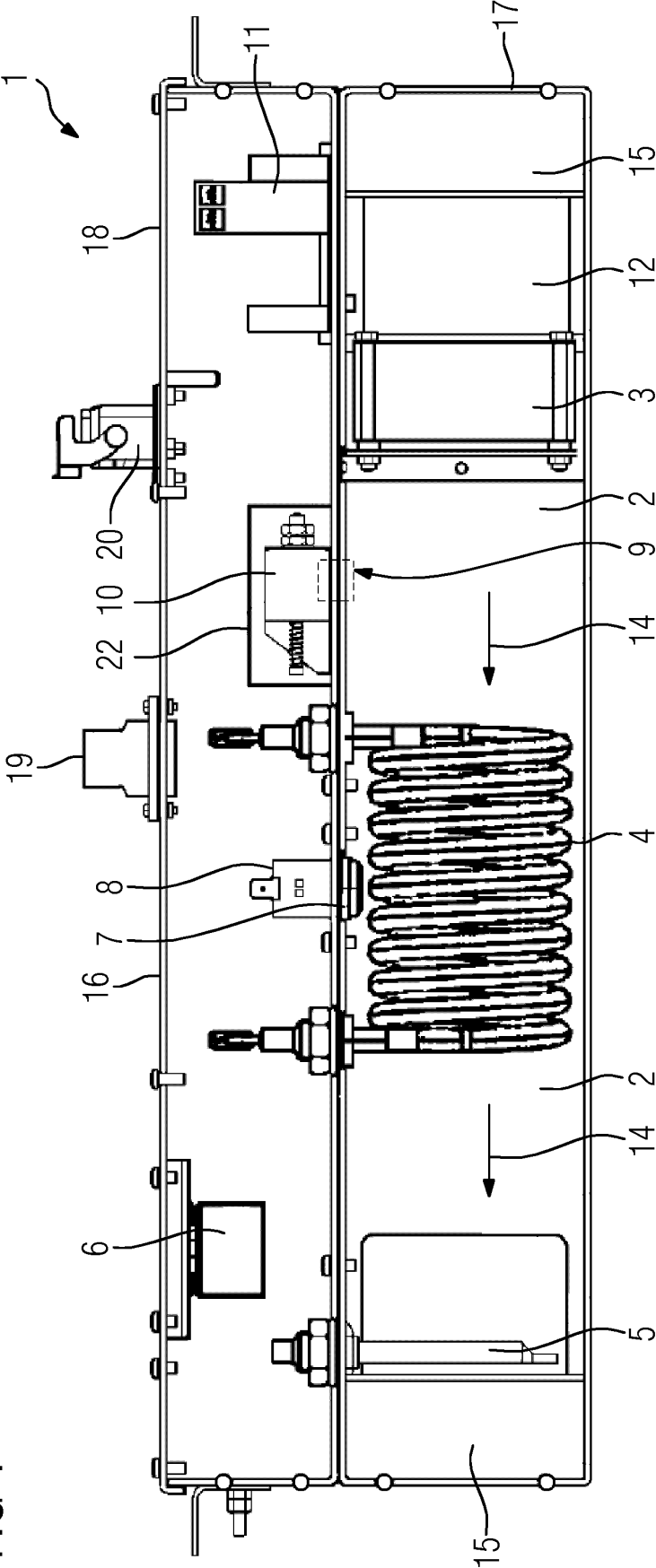
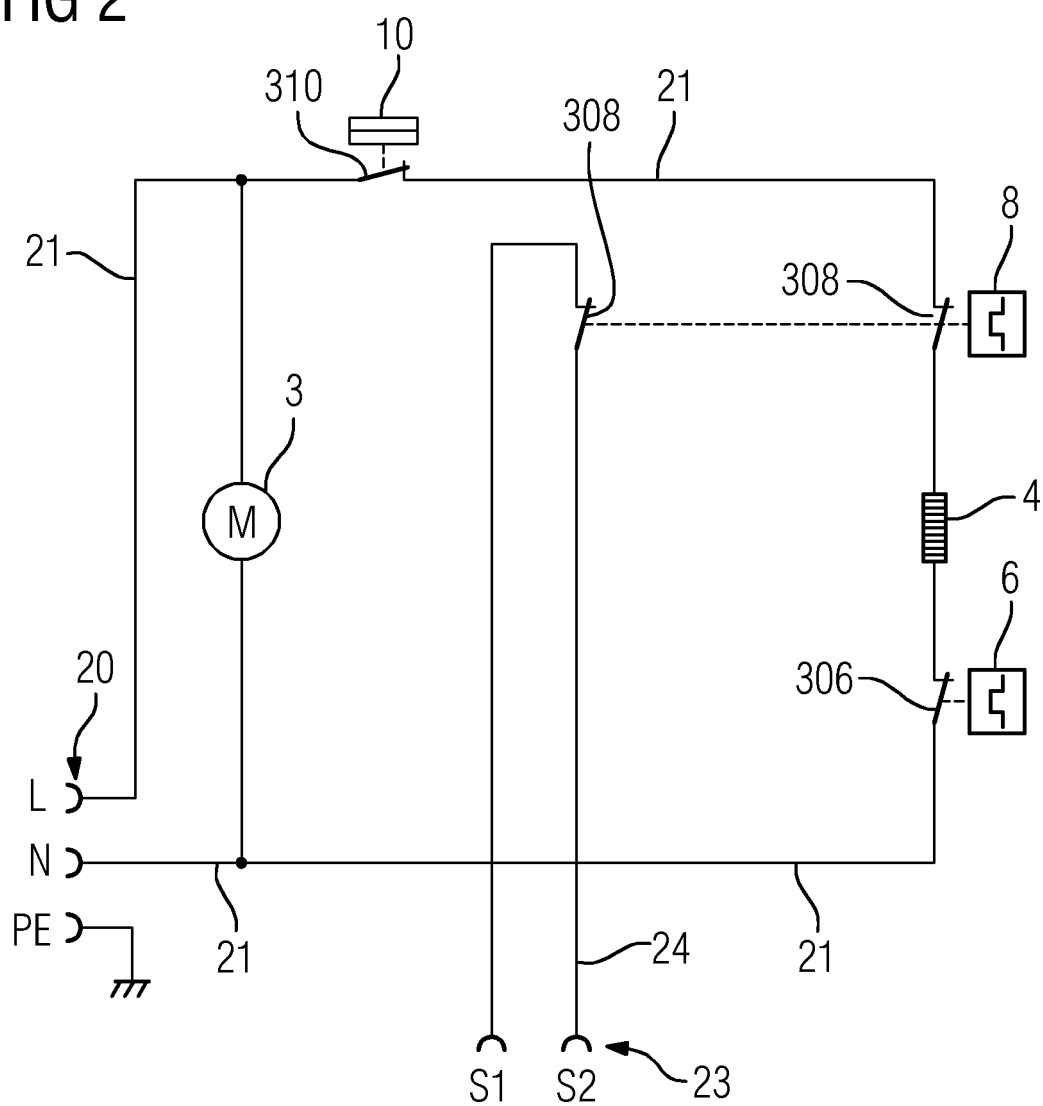


FIG 2



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

- US 3622752 A [0004]
- WO 2008025416 A1 [0004]
- DE 4117762 A1 [0004]