



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:  
01.05.2024 Patentblatt 2024/18
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):  
H05B 3/24 (2006.01) B60H 1/22 (2006.01)  
F24H 9/20 (2022.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23205382.7
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
H05B 3/24; B60H 1/2215; F24H 3/0452;  
F24H 9/2014
- (22)

Anmeldetag: 24.10.2023

<div><div>(84)</div><div>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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA Benannte Validierungsstaaten: KH MA MD TN</div></div> <div><div>(30)</div><div>Priorität: 26.10.2022 DE 102022128348</div></div> <div><div>(71)</div><div>Anmelder: Eberspächer catem GmbH &amp; Co. KG 76863 Herxheim (DE)</div></div>	<div><div>(72)</div><div>Erfinder: • Weinand, Ralf Lothar 76744 Wörth am Rhein (DE) • Bürkle, Kai-Fabian 66999 Hinterweidenthal (DE) • Kräck, Simon Georg 76133 Karlsruhe (DE)</div></div> <div><div>(74)</div><div>Vertreter: Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB Leopoldstraße 4 80802 München (DE)</div></div>
--	---

(54)

ELEKTRISCHE HEIZVORRICHTUNG MIT EINEM NIEDERHALTER

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung (10), aufweisend eine Zirkulationskammer (12) mit Ein- und Auslassöffnungen (14) für einen Wärmeträger (W), eine mit der Zirkulationskammer (12) wärmeleitend verbundene Heizeinrichtung (16) zum Erwärmen des Wärmeträgers (W) in der Zirkulationskammer (12), eine Anschlusskammer (20) mit einer darin angeordneten und eine Leiterplatte (24) umfassenden Steuerungseinrichtung (22) zur Steuerung der PTC-Heizeinrichtung (16), eine Trennwand (26) zwischen der Zirkulationskammer (12) und der Anschlusskammer (20), und einen auf der der Trennwand (26) abgewandten Seite der Steuerungseinrichtung (22) angeordneten Niederhalter (30), der mit der Steuerungseinrichtung (22) zusammenwirkt. Für einen verbesserten Schutz der elektrischen Heizvorrichtung (10) wird vorgeschlagen, dass der Niederhalter (30) Mittel zum Sammeln von Feuchtigkeit aufweist, die derart ausgebildet sind, dass auskondensierte Feuchtigkeit zumindest bereichsweise von der Steuerungseinrichtung abgehalten wird.

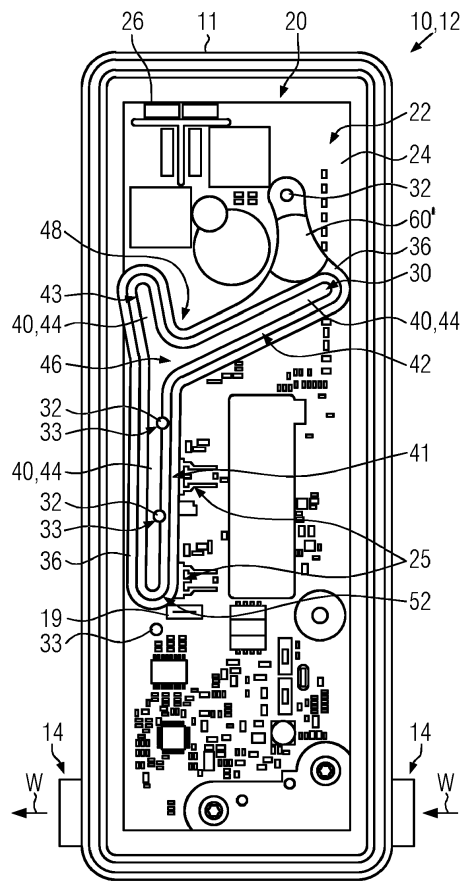


FIG. 1A

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Heizvorrichtung, aufweisend eine Zirkulationskammer mit Ein- und Auslassöffnungen für einen Wärmeträger, eine mit der Zirkulationskammer wärmeleitend verbundene Heizeinrichtung, insbesondere eine PTC-Heizeinrichtung mit einem PTC-Element, zum Erwärmen des Wärmeträgers in der Zirkulationskammer, eine Anschlusskammer mit einer darin angeordneten und eine Leiterplatte umfassenden Steuerungseinrichtung zur Steuerung der Heizeinrichtung, eine Trennwand zwischen der Zirkulationskammer und der Anschlusskammer, und einen auf der der Trennwand abgewandten Seite der Steuerungseinrichtung angeordneten Niederhalter, der mit der Steuerungseinrichtung zusammenwirkt, beispielsweise die Steuerungseinrichtung in Richtung der Trennwand andrückt.

**[0002]** Die EP 2 466 989 A1 offenbart eine gattungsgemäße elektrische Heizvorrichtung. Hier wirkt der Niederhalter, genannt Tragwerksstruktur, mit der Steuerungseinrichtung dadurch zusammen, dass der Niederhalter mittelbar auf die Steuerungseinrichtung drückt, damit diese besser seitens der Trennwand anliegt und Abwärme zur Trennwand abgeben kann.

**[0003]** Die Anschlusskammer kann Feuchtigkeit enthalten, beispielsweise in der darin enthaltenen Luft, also Luftfeuchtigkeit. Durch Temperaturschwankungen, insbesondere Temperaturgradienten, innerhalb der Anschlusskammer, kann zumindest ein Teil dieser Feuchtigkeit auskondensieren und sich dann in flüssiger Form in der Anschlusskammer niederschlagen. Beim Betrieb der Heizeinrichtung können solche Temperaturschwankungen bzw. Temperaturgradienten auftreten, weil ein Bereich nahe der Heizeinrichtung, insbesondere bei der Trennwand, rasch erhitzt werden kann. Insbesondere an einer Wandung bzw. einem Deckel abseits von der Trennwand bzw. der Heizeinrichtung kann dann eine vergleichsweise niedrige Temperatur vorliegen und dies kann zu dem Auskondensieren von der Feuchtigkeit führen. Wenn die Steuerungseinrichtung in Kontakt der Feuchtigkeit - insbesondere in der flüssigen Form - kommt, besteht die Gefahr eines Defekts der Steuerungseinrichtung.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, die Steuerungseinrichtung in der elektrischen Heizvorrichtung verbessert zu schützen, insbesondere vor Feuchtigkeit zu schützen.

**[0005]** Zur Lösung dieses Problems wird mit der vorliegenden Erfindung eine elektrische Heizvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstände der Unteransprüche.

**[0006]** Vorgeschlagen wird, dass der Niederhalter Mittel zum Sammeln von Feuchtigkeit aufweist, die derart ausgebildet sind, dass auskondensierte Feuchtigkeit zumindest bereichsweise von der Steuerungseinrichtung abgehalten wird. Diese Mittel können dabei die in Rich-

tung auf die Steuereinrichtung abtropfende Feuchtigkeit abfangen und seitlich neben dem Niederhalter gesammelt abführen. Die Feuchtigkeit wird dementsprechend auf der der Steuereinrichtung abgewandten Seite des Niederhalters zunächst aufgehalten und an einem oder mehreren bestimmten Bereichen auf oder neben der Steuereinrichtung gesammelt abgeleitet. Das Sammeln kann alternativ oder ergänzend dadurch erfolgen, dass die Feuchtigkeit mittels des Niederhalters gesammelt und dort aufbewahrt bzw. gespeichert wird. Dabei hat sich gezeigt, dass ein entsprechender, beispielsweise ein Trocknungsmittel enthaltender Speicher durch den Betrieb der elektrischen Heizvorrichtung wieder gelehrt wird. Der Speicher kann die Feuchtigkeit absorbieren und aufgrund der Erwärmung der elektrischen Heizvorrichtung beim Betrieb wieder abgeben. Mit anderen Worten wird das Trocknungsmittel durch den Betrieb der elektrischen Heizvorrichtung regeneriert. Der Speicher ist dabei so bemessen, dass dieser das üblicherweise innerhalb der Anschlusskammer auftretende Kondensat speichern kann. Diese Mittel umfassen bevorzugt eine Rinne und/oder eine Dachfläche zum Abhalten von Feuchtigkeit von der Steuerungseinrichtung. Anders gesagt wird eine verbesserte Heizvorrichtung vorgeschlagen, bei der - insbesondere an einem vergleichsweise kalten Deckel bzw. einer kalten Wandung - auskondensiertes Wasser und/oder Luftfeuchtigkeit verbessert von der Steuerungseinrichtung abgehalten werden kann. Das kann dadurch geschehen, dass die Steuerungseinrichtung von dem Niederhalter mittels der daran bzw. darin befindlichen Rinne und/oder der Dachfläche hinsichtlich einem Kontakt mit der Feuchtigkeit geschützt wird.

**[0007]** Der Niederhalter erstreckt sich dabei zumindest über einen gewissen Flächenbereich der Steuereinrichtung, in der Regel der Leiterplatte, derart, dass die besonders feuchtigkeitsanfälligen Bereiche der Steuereinrichtung von dem Niederhalter abgedeckt sind. Der Niederhalter befindet sich bevorzugt in an sich bekannter Weise zwischen der Steuereinrichtung und dem Deckel, der sich üblicherweise parallel zu der Trennwand erstreckt. Von dem Deckel abtropfende kondensierte Feuchtigkeit wird gemäß der vorliegenden Erfindung von dem Niederhalter aufgefangen und abgeführt und/oder gespeichert, und zwar jedenfalls von denjenigen Flächenbereichen der Leiterplatte abgeführt, die besonders feuchtigkeitsanfällig sind. Hierzu gehören beispielsweise Löffflächen oder -punkte oder auch an der Leiterplatte freiliegende Kontaktstellen insbesondere zur Kontaktierung mit dem Leistungsstrom, der eine Spannung von deutlich über 200 V bis hin zu 800 V oder mehr haben kann. Die Ausrichtung der elektrischen Heizvorrichtung erfolgt dabei im Schwerfeld der Erde üblicherweise so, dass der Niederhalter über der Steuervorrichtung vorgesehen ist. Im Schwerfeld der Erde mag sich über dem Niederhalter der Deckel bzw. eine andere Wandung der Anschlusskammer befinden. Mit anderen Worten fällt das von dem Deckel abtropfende Kondensat nicht auf die Steuereinrichtung, bzw. die besonders feuchtigkeits-

anfälligen Bereiche der Steuereinrichtung, sondern auf den Niederhalter.

**[0008]** Mit der Erfindung ist erkannt worden, dass der Niederhalter ergänzend genutzt werden kann zum Schutz der Heizvorrichtung bzw. der Steuerungseinrichtung vor Feuchtigkeit. Die typische Funktion des Niederhalters - Andrücken der Steuerungseinrichtung - wird insofern ergänzt durch eine Funktion, Flüssigkeit in der Rinne zu leiten und/oder Tropfen mittels der die Steuerungseinrichtung zumindest teilweise bedeckenden Dachfläche abzuhalten. Mit wenig Aufwand kann so ein vorbekannter Niederhalter um erfindungsgemäße bzw. hier beschriebene Merkmale ergänzt werden und die Heizvorrichtung verbessert werden.

**[0009]** Bevorzugt ist die Anschlusskammer über eine/die Wandung bzw. einen/den Deckel der elektrischen Heizvorrichtung verschließbar. Die Wandung sorgt insbesondere und zumindest im Wesentlichen dafür, dass die Anschlusskammer abgedichtet ist, und dass auf den Niederhalter gedrückt wird. Die Wandung kann eine Prägung aufweisen. Die Prägung kann zum Niederhalter, insbesondere zur Rinne korrespondieren, um einen Formschluss damit einzugehen. Die Prägung kann zum Stabilisieren der Wandung dienen.

**[0010]** Die Rinne und/oder Dachfläche können die Feuchtigkeit effektiv von der Steuerungseinrichtung ableiten bzw. abhalten. Mit der Rinne kann die Feuchtigkeit geleitet werden. Beispielsweise in weniger für die Feuchtigkeit anfällige Bereiche, beispielsweise ein von der Steuerungseinrichtung entfernter Bereich. Auf der Dachfläche können Tropfen landen, die andernfalls möglicherweise auf der Steuerungseinrichtung gelandet wären. Der Niederhalter kann also eine Doppelfunktion übernehmen, wenn dem Niederhalter die erfindungsgemäße Rinne bzw. Dachfläche hinzugefügt werden: Er kann auf die Steuerungseinrichtung zur Verbesserung der Kühlung dieser drücken und er kann die Steuerungseinrichtung vor der Feuchtigkeit schützen.

**[0011]** Eine bzw. die Rinne kann im Querschnitt U-förmig oder V-förmig ausgebildet sein. Insbesondere ist die Rinne im Querschnitt in einer Richtung offen ausgebildet, so dass wenigstens aus dieser Richtung Flüssigkeit in die Rinne eingebracht werden kann, um beispielsweise von der Rinne geleitet zu werden. Dank der Rinne kann auch Material am Niederhalter gespart werden. Die Rinne dient in dieser Form dank ihres Volumens nicht nur zum Abhalten und/oder Leiten der Feuchtigkeit, sondern insbesondere auch zum Speichern und Rückhalten der Feuchtigkeit, beispielsweise bis die Feuchtigkeit wieder verdunstet ist.

**[0012]** Unter einer Dachfläche ist insbesondere eine zweidimensional langgestreckte Fläche zu verstehen, der im Kern die Aufgabe zukommt, die Steuerungseinrichtung flächenmäßig abzudecken. Beispielsweise wenn das Verhältnis aus der durchschnittlichen Seitenlänge eines Abschnitts des Niederhalters zu seiner Dicke im Bereich oberhalb von 2, 3, 4 oder 5 liegt, kann von einer Dachfläche gesprochen werden. Es kann von einer

Dachfläche gesprochen werden, wenn Abschnitte des Niederhalters länger und breiter sind, als es eigentlich aus Stabilitätsgründen erforderlich ist, um der typischen Aufgabe des Niederhalters - die Steuerungseinrichtung anzudrücken - nachzukommen.

**[0013]** Die Dachfläche und/oder die Rinne ist vorzugsweise, zumindest im Wesentlichen und/oder abschnittsweise, parallel zur Leiterplatte angeordnet. So kann ein bestmöglicher Schutz vor der Feuchtigkeit ermöglicht werden, weil die Rinne bzw. Dachfläche eine große Strecke und/oder Fläche der Leiterplatte schützen können.

**[0014]** Die von dem Niederhalter bevorzugt gebildete Strömungsführung für das Kondensat kann dieses aufgrund der Schwerkraft oder von Kapillarwirkung in ein Reservoir eines hygroskopischen Trocknungsmittels überführen. Dieses kann innerhalb der Anschlusskammer ausgebildet sein. Es kann aber auch durch den Niederhalter selbst gebildet sein. So kann die Dachfläche eine Vertiefung aufweisen. Diese Vertiefung ist vorzugsweise für das hygroskopische Trocknungsmittel vorgesehen. Der Niederhalter bzw. die Vertiefung kann das Trocknungsmittel aufweisen. Das Trocknungsmittel kann darüber die insbesondere in der Luft enthaltene Feuchtigkeit aufnehmen bzw. absorbieren. Die Vertiefung sollte groß genug ausgebildet sein, um das typischerweise schüttbare, körnige Trocknungsmittel in einer bezogen auf die Größe der Anschlusskammer ausreichenden Menge zu beherbergen. Die Vertiefung kann also die Feuchtigkeit abfangen bzw. abhalten, beispielsweise in flüssiger Form oder über gebunden in dem darin vorzusehenden Trocknungsmittel.

**[0015]** Es können auch mehrere Dachflächen vorgesehen sein, um die Steuerungseinrichtung ohne zu großen Materialaufwand gezielt zu schützen.

**[0016]** Die Dachfläche und/oder eine weitere Dachfläche kann eine Durchgangsöffnung aufweisen, beispielsweise für einen Pin, insbesondere zum Zentrieren.

**[0017]** Bei dem Wärmeträger handelt es sich bevorzugt um ein Fluid, insbesondere gasförmig und/oder flüssig. Der Wärmeträger kann Wasser, Öl und/oder Luft aufweisen oder zumindest im Wesentlichen daraus bestehen. Auch andere Stoffe sind denkbar. Insbesondere betrifft die Erfindung eine elektrische Heizvorrichtung zum Heizen von Wasser, Öl und/oder Luft mittels eines Durchflusses durch die Zirkulationskammer.

**[0018]** Der Niederhalter kann Kunststoff und/oder Metall aufweisen bzw. daraus hergestellt sein. Beide Werkstoffe sind in hoher Stückzahl gut in einem Gussverfahren herzustellen, beispielsweise Druckguss oder Spritzguss. Die Werkstoffe können auch mittels trennender Verfahren hergestellt sein, um eine gute Dichtigkeit und Präzision von der Rinne und/oder der Dachfläche zu erreichen.

**[0019]** Die elektrische Heizvorrichtung ist typischerweise für Fahrzeuge vorgesehen. Beispielsweise für Landfahrzeuge, Seefahrzeuge oder Luftfahrzeuge.

**[0020]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Dachfläche und/oder die Vertiefung von der Leiterplatte abgewandt

ausgerichtet ist. Die Dachfläche und/oder die Vertiefung kann alternativ oder ergänzend zum Fixieren des Trocknungsmittels abgedeckt sein. Die Dachfläche ist typischerweise von der Leiterplatte beabstandet. Die Vertiefung kann abgewandt von der Leiterplatte offen ausgebildet sein und in Richtung der Leiterplatte geschlossen ausgebildet sein, insbesondere um eine Möglichkeit zum Behalten von Trocknungsmittel zu schaffen. So kann das Trocknungsmittel leicht in die Heizvorrichtung eingebracht werden. Ebenfalls kann das Trocknungsmittel wiederholgenau platziert werden, weil die Vertiefung eine Eingrenzung schafft. Aber auch kann Feuchtigkeit gut in der Vertiefung geführt werden.

**[0021]** Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass die Dachfläche und/oder die Vertiefung an einen ersten Abschnitt der Rinne und an einen zweiten Abschnitt der Rinne angrenzt. Insbesondere wenn die Dachfläche bzw. Vertiefung und zugleich die Rinne vorgesehen sind, kann ein besonders guter Schutz gegen Feuchtigkeit geboten werden. Die Abschnitte unterscheiden sich in der Regel darin, dass sie unterschiedlich ausgerichtet und/oder ausgeformt sind. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, dass mehrere Abschnitte der Rinne vorgesehen sind, wobei die Vertiefung an zumindest zwei dieser Abschnitte angrenzt. Dadurch wird der Niederhalter mechanisch stabilisiert und es kann an einem großflächigen Bereich Feuchtigkeit abgehalten bzw. aufgenommen werden. Die mechanische Stabilität ist besonders hilfreich, wenn die Dachfläche für das Trocknungsmittel verwendet wird.

**[0022]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rinne in einem/dem ersten Abschnitt von der Leiterplatte abgewandt angeordnet ist und/oder zum Ausbilden eines Kanals für die Feuchtigkeit zumindest abschnittsweise abgedeckt ist. Wenn die Rinne von der Leiterplatte abgewandt ist, ist sie geschlossen zur Leiterplatte ausgebildet und kann so Feuchtigkeit abseits von der Leiterplatte führen und die Leiterplatte so vor der Feuchtigkeit schützen. Insbesondere kann die Rinne in dieser Anordnung leicht abgedeckt werden, beispielsweise von einer/der Wandung oder einem/dem Deckel zum Verschließen der Anschlusskammer, beispielsweise um den Kanal auszubilden.

**[0023]** Die Rinne kann einen bzw. den zweiten und/oder einen dritten Abschnitt aufweisen, der von der Leiterplatte abgewandt angeordnet ist und/oder zum Ausbilden eines bzw. des Kanals für die Feuchtigkeit zumindest abschnittsweise abgedeckt ist. Die Abschnitte unterscheiden sich in der Regel darin, dass sie unterschiedlich ausgerichtet und/oder ausgeformt sind. So kann die Feuchtigkeit effektiv von der Leiterplatte abgehalten werden. Die Rinnen können zur Ausbildung des Kanals so ebenfalls leicht abgedeckt werden.

**[0024]** Es kann vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt, der zweite Abschnitt und/oder der dritte Abschnitt zumindest im Wesentlichen gerade verlaufen. Die Abschnitte können zumindest im Wesentlichen in einer Ebene

verlaufen. So kann die Feuchtigkeit aus verschiedenen Bereichen in der Anschlusskammer aufgenommen werden. Ebenfalls kann so, insbesondere mittels der Schwerkraft und/oder einer kapillaren Kraft im jeweiligen Abschnitt, die Feuchtigkeit in einen oder mehrere Bereiche der Anschlusskammer geleitet werden. Die verschiedenen Bereiche beinhalten beispielsweise kritische Bereiche auf der Leiterplatte, an denen Feuchtigkeit besonders abzuhalten ist, beispielsweise im Bereich von Leistungstristoren und/oder Hochvolt-Bauteilen.

**[0025]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die drei Abschnitte an einer gemeinsamen Schnittstelle ineinander übergehen und/oder Y-förmig bzw. sternförmig und/oder schräg zueinander angeordnet sind. So ist es möglich, einen großflächigen Bereich vor der Feuchtigkeit zu schützen, ohne dass das Bauteil sehr groß und damit teuer oder schwer zu montieren werden muss. Die Abschnitte können so eine Art Trichter aufmachen, der die Feuchtigkeit in flüssiger Form auffangen kann. Insbesondere kann die Feuchtigkeit in einen Abschnitt geleitet werden, der beispielsweise den untersten Abschnitt darstellt.

**[0026]** Es kann vorgesehen sein, dass die Rinne zur Aufnahme der Feuchtigkeit in flüssiger Form einen Aufnahmebereich aufweist. Unter dem Aufnahmebereich ist beispielsweise eine seitliche Öffnung an der Rinne zu verstehen. Insbesondere soll der Aufnahmebereich so ausgerichtet und ausgebildet sein, dass er zur Aufnahme von - beispielsweise an der Wandung bzw. am Deckel der Anschlusskammer - befindlicher, insbesondere fließender, Flüssigkeit in die Rinne ausgebildet ist. Der Aufnahmebereich kann eine Trichterform und/oder einen Rücksprung aufweisen. Der Aufnahmebereich kann auch als ein Durchbruch des Niederhalters, insbesondere der Rinne, ausgebildet sein und/oder diesen aufweisen. Der Durchbruch kann eine kapillare Wirkung auf die Feuchtigkeit ausüben, so dass in der Nähe befindliche Feuchtigkeit durch die kapillare Wirkung eingezogen werden kann. Hierzu muss der Durchbruch vergleichsweise klein ausgebildet sein, beispielsweise einen Durchmesser von höchstens 1 mm, 0,75 mm oder 0,5 mm aufweisen. Der Niederhalter kann auch mehrere der Durchbrüche aufweisen. Insbesondere um Verstopfungen vorzubeugen, aber gleichwohl um eine Kapillarwirkung zu erreichen, können mehrere Durchbrüche nebeneinander vorgesehen sein. Es können auch einer oder mehrere Durchbrüche jeweils in mehreren oder jedem von mehreren Abschnitten der Rinne angeordnet sein. Der Durchbruch kann auch an der Schnittstelle zwischen zwei Abschnitten angeordnet sein. Es kann auch zwischen jedem Paar aus zwei Abschnitten ein Durchbruch angeordnet sein. Dann kann der Niederhalter in verschiedenen Einbaulagen bzw. Orientierungen Feuchtigkeit gut aufnehmen.

**[0027]** Bevorzugt ist es, wenn der Niederhalter, zumindest in dem Aufnahmebereich, eine Prallwand aufweist. Die Prallwand ist insbesondere im Sinne einer Dachfläche bzw. weiteren Dachfläche zu verstehen, die sowohl

von der Leiterplatte als auch von einer/der Wandung bzw. von einem/dem Deckel der Anschlusskammer beabstandet sein sollte. Die Prallwand kann sowohl gut Feuchtigkeit von der Leiterplatte abhalten als auch effizient Feuchtigkeit in die Rinne führen.

**[0028]** Alternativ oder ergänzend ist es möglich, dass der Niederhalter zumindest in dem Aufnahmebereich ein Absatz aufweist. Der Absatz kann an der Rinne abschnittsweise umlaufend angeordnet sein. Der Absatz kann um wenigstens einen, mehrere oder alle Abschnitte der Rinne herum verlaufen. Der Absatz kann in Zusammenwirkung mit der Wandung bzw. dem Deckel eine weitere Rinne zur Verfügung stellen, in der Feuchtigkeit - insbesondere im Aufnahmebereich - gehalten werden kann.

**[0029]** Weiter bevorzugt ist vorgesehen, dass die Rinne zur Abgabe der Feuchtigkeit in flüssiger Form einen Ausgabebereich aufweist. Der Ausgabebereich kann eine seitliche Öffnung bzw. Ausnehmung an der Rinne sein. Insbesondere soll der Ausgabebereich so ausgerichtet und ausgebildet sein, dass er zur Abgabe von fließender Flüssigkeit aus der Rinne ausgebildet ist. Auch der Ausgabebereich kann mit einem und/oder mit dem vorbeschriebenen Durchbruch versehen sein. Insbesondere ist der Ausgabebereich an einem Ende einer Rinne bzw. eines Abschnitts vorgesehen. So kann die Schwerkraft gut genutzt werden, um Feuchtigkeit auszubringen. So kann es ebenfalls vermieden werden, dass sich ein Feuchtigkeitsnest in der Rinne anstaut, was zu Korrosion führen kann.

**[0030]** Es kann vorgesehen sein, dass der Niederhalter zum Zentrieren des Niederhalters gegenüber der Leiterplatte Durchgangsöffnungen aufweist. Zum Zentrieren des Niederhalters gegenüber der Leiterplatte können Pins vorgesehen sein. Die Pins können an der Leiterplatte und/oder an der Trennwand hervorstehen bzw. daran angeordnet sein. Die Durchgangsöffnungen können zu den Pins korrespondieren. So kann der Niederhalter relativ zur Leiterplatte bzw. relativ zur Trennwand fixiert werden. Die Leiterplatte und der Niederhalter können auf die Pins aufgesteckt werden. Damit wird sichergestellt, dass der Niederhalter an der richtigen Stelle relativ zur Leiterplatte angeordnet ist, um stets sicher die Feuchtigkeit abhalten zu können.

**[0031]** Insbesondere verlaufen die Durchgangsöffnungen etwa mittig durch einen jeweiligen Abschnitt. So herrscht eine geringstmögliche Gefahr, dass die Durchgangsöffnungen einen Ausgangspunkt für Ermüdungsrisse bilden.

**[0032]** Vorzugsweise verläuft die Rinne, zumindest im Bereich der Durchgangsöffnungen, zur Umgehung der Durchgangsöffnungen gekrümmt. Dann können die Durchgangsöffnungen möglichst mittig im Abschnitt platziert sein, ohne dass die Rinne an dieser Stelle zur Leiterplatte hin undicht wird.

**[0033]** Vorzugsweise sind elastische Elemente zwischen dem Niederhalter und der Leiterplatte vorgesehen. Beispielsweise weist ein elastisches Element

Kunststoff, Elastomer, Kautschuk und/oder Gummi auf, um kompressibel zu sein. Über die elastischen Elemente kann der Niederhalter eine Druckkraft auf Leistungstransistoren ausüben, damit diese gut an die Trennwand angedrückt werden. So können die Leistungstransistoren ihre Abwärme gut abgeben, wobei Fertigungstoleranzen verbessert ausgeglichen werden.

**[0034]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist der Niederhalter ein Kaltpressteil. Danach ist der Niederhalter aus einem Blech gebildet. Aufgrund des Kaltpressens hat dieser Niederhalter bei relativ geringem Eigengewicht eine hohe Festigkeit. Bei moderatem Umformungsgrad, der beispielsweise für eine Ausbildung von die Festigkeit erhöhenden Rippen oder Kanten ausreicht, lässt sich ein solcher Niederhalter kostengünstig gleichwohl mit hoher Maßhaltigkeit herstellen. Das den Niederhalter ausbildende Blech kann abhängig von den gewünschten Festigkeitsanforderungen über die räumliche Erstreckung des Niederhalters variierende Wandstärken haben, wodurch eine weitere gewichtssparende Ausgestaltung erreicht werden kann.

**[0035]** Im Rahmen der vorbeschriebenen und nachfolgenden Offenbarung steht die Abkürzung "bzw." als eine Kurzform für "beziehungsweise" und soll grundsätzlich alternative, im Grunde gleichwertige und/oder synonyme Merkmale oder Begriffe angeben, um die Idee bzw. den Sinn einer Merkmals- oder Begriffsverwendung näher zu bringen. "Beziehungsweise" kann stets mit "und/oder" ersetzt werden.

**[0036]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

- Figur 1A die Anschlusskammer einer elektrischen Heizvorrichtung mit mehreren PTC-Heizeinrichtungen mit Blick auf eine Leiterplatte einer Steuerungseinrichtung und einen Niederhalter in einer perspektivischen Darstellung,
- Figur 1B die mit einem Deckel verschlossene elektrische Heizvorrichtung der Figur 1A in einer geschnittenen Seitenansicht,
- Figur 1C der Niederhalter der Figur 1A in einer Draufsicht,
- Figur 2 ein weiterer Niederhalter einer elektrischen Heizvorrichtung in einer perspektivischen Darstellung,
- Figur 3A-B ein dritter Niederhalter einer elektrischen Heizvorrichtung mit einer in eine Vertiefung aufweisenden Dachfläche für ein Trocknungsmittel (A) und mit dem in der Vertiefung aufgenommenen Trocknungsmittel (B) in einer perspektivischen Darstellung.

**[0037]** Nachfolgend wird die Erfindung in mehreren Ausführungsformen beschrieben. Die einzelnen Ausführungsformen unterscheiden sich teils nur durch wenige

Merkmale. Insofern wird zur Vermeidung von Wiederholungen nicht jedes Merkmal erneut Beschrieben. Es gilt daher insbesondere die zum jeweiligen Bezugszeichen angegebene Beschreibung übergreifend für sämtliche Ausführungsformen.

**[0038]** In Figur 1A-B ist eine erfindungsgemäße elektrische Heizvorrichtung 10 mit einem Niederhalter 30 dargestellt. Der Niederhalter 30 ist in Figur 1C einzeln dargestellt.

**[0039]** Die Heizvorrichtung 10 weist ein Heizergehäuse 11 auf, in dem eine Zirkulationskammer 12 und eine Anschlusskammer 20 nebeneinander und getrennt durch eine Trennwand 26 angeordnet sind. Die Heizvorrichtung 10 ist mit Blick auf die Anschlusskammer 20 und die Trennwand 26 dargestellt. In Figur 1A ist die Zirkulationskammer 12 mit Ein- und Auslassöffnungen 14 abgewandt von der Anschlusskammer 20 und daher hintergründig angeordnet.

**[0040]** In der Anschlusskammer 20 ist eine Leiterplatte 24 einer Steuerungseinrichtung 22 angeordnet, wobei auf der Leiterplatte 24 ein Niederhalter 30 angeordnet ist. Unterhalb von der Leiterplatte 24 - in die Bildebene hinein - ist die Trennwand 26 angeordnet. Die Trennwand 26 trennt die Anschlusskammer 20 von der Zirkulationskammer 12, in der ein dadurch geführter Wärmeträger W über mehrere von der Steuerungseinrichtung 22 steuerbare PTC-Heizeinrichtungen 16 erwärmt werden kann. Der Wärmeträger W kann über die Ein- und Auslassöffnungen 14 durch die Zirkulationskammer 12 geführt werden. Vordergründig, und zwar auf der von der Trennwand 26 abgewandten Seite der Leiterplatte 24, ist der Niederhalter 30 angeordnet.

**[0041]** Der Niederhalter 30 weist vorliegend eine Rinne 40 auf, die in drei Abschnitte 41, 42, 43 aufgeteilt ist. Die drei Abschnitte 41, 42, 43 sind Y-förmig bzw. sternförmig zueinander angeordnet und verlaufen jeweils zumindest im Wesentlichen gerade.

**[0042]** Ein erster Abschnitt 41 verläuft entlang der Leiterplatte 24 oberhalb von drei Leistungstransistoren 25 der Steuerungseinrichtung 22. In dem ersten Abschnitt 41 sind zwei Durchgangsöffnungen 32 für Pins 33 angeordnet.

**[0043]** Ein zweiter Abschnitt 42 verläuft schräg zum ersten Abschnitt 41. An den zweiten Abschnitt 42 grenzt eine mit Bezugszeichen 60' indizierte Dachfläche an, auch genannt weitere Dachfläche 60', die zum Abhalten von Flüssigkeit F einen Teil der Leiterplatte 24 bedeckt. Diese (weitere) Dachfläche 60' weist ferner auch eine Durchgangsöffnung 32 auf.

**[0044]** Ein dritter Abschnitt 43 der Rinne 40 macht den Niederhalter 30 Y-förmig bzw. sternförmig, weil der dritte Abschnitt 43 in der Schnittstelle 46 vom ersten und zweiten Abschnitt 41, 42 an die Schnittstelle 46 angrenzt. Der dritte Abschnitt 43 ist ferner ebenfalls schräg zum ersten Abschnitt 41 angeordnet. Alle Abschnitte 41, 42, 43 liegen in einer Ebene.

**[0045]** Die Schnittansicht der Figur 1B zeigt, dass der Niederhalter 30 mit der Steuerungseinrichtung 22 zu-

sammenwirkt. Der Niederhalter 30 ist dazu vorgesehen, zumindest mittelbar an der Leiterplatte 24 anzuliegen und insbesondere gegen die Leiterplatte 24 zu drücken. Auf dem Niederhalter 30 liegt hierzu eine Wandung 28 bzw. ein Deckel an, der die Anschlusskammer 20 verschließt. Die Wandung 28 übt eine Kraft auf den Niederhalter 30 in Richtung der Steuerungseinrichtung 22 aus. Die Kraft wird über elastische Elemente 34 an die Leistungstransistoren 25 übertragen, so dass die Leistungstransistoren 25 in Richtung der Trennwand 26 gedrückt werden, um dort wärmeleitend anzuliegen, insbesondere damit die Leistungstransistoren 25 über eine Wärmeabgabe an die Trennwand 26 gekühlt werden.

**[0046]** In Figur 1B ist ferner ersichtlich, dass Kontaktungen 19 der PTC-Heizeinrichtungen 16, d.h. der einzelnen PTC-Heizelemente 18, durch die Leiterplatte 24 ragen und so elektrisch kontaktiert werden. Die PTC-Heizeinrichtungen 16 sind in der Trennwand 26 eingesteckt. Ein je PTC-Heizeinrichtung 16 in die Zirkulationskammer 12 ragendes Gehäuse 17 der PTC-Heizeinrichtung 16 enthält jeweils eines der PTC-Heizelemente 18. Dabei sind die einzelnen PTC-Heizelemente 18 gegenüber ihren Gehäusen 17 elektrisch isoliert und durch die Gehäuse 17 fluiddicht in die Zirkulationskammer 13 eingebracht. Die PTC-Heizelemente 18 liegen dabei von innen wärmeleitend an den Gehäusen 17 an, um Wärme an den Wärmeträger W abgeben zu können.

**[0047]** Die Pins 33 stehen von der Trennwand 26 in Richtung der Anschlusskammer 20 vor. Auf die Pins 33 ist die Leiterplatte 24 gesteckt, und zudem ist der Niederhalter 30 mit seinen Durchgangsöffnungen 32 darauf gesteckt. So wird der Niederhalter 30 relativ zur Leiterplatte 24 zentriert und insbesondere relativ zur Wandung 28 zentriert.

**[0048]** In der Figur 1B ist auch ersichtlich, dass die Rinne 40 von der Wandung 28 abgedeckt ist. So wird ein Kanal 44 ausgebildet.

**[0049]** Dabei muss die Wandung 28 gerade nicht völlig fluiddicht an dem Niederhalter 30 anliegen, damit insbesondere im Bereich der Schnittstelle 46 Feuchtigkeit F in flüssiger Form in den Kanal 44 gelangen kann bzw. den Kanal 44 an einem unteren Punkt, beispielsweise einem Ausgabebereich 52, verlassen kann.

**[0050]** Die Wandung 28 weist vorliegend eine Prägung 29 auf, die zu einem Absatz 36 des Niederhalters 30 korrespondiert, d.h. zumindest abschnittsweise formschlüssig an dem Absatz 36 anliegt. Dadurch kann sowohl eine gewisse Abdichtung des Kanals 44 als auch ein materialschonendes großflächigeres Anliegen der Wandung 28 am Niederhalter 30 sichergestellt werden.

**[0051]** Figur 1C zeigt den einzelnen Niederhalter 30 aus Figur 1A-B. Typischerweise ist der Niederhalter 30 mit dem ersten Abschnitt 41 nach untenweisend ausgerichtet, so dass sich zwischen dem zweiten und dem dritten Abschnitt 42, 43 ein Aufnahmebereich 48 für einlaufende Feuchtigkeit F ausbildet. Die Feuchtigkeit F, die aufgrund der nach untenweisenden Schwerkraft dann in dem trichterförmigen Zwischenraum bei Bezugszei-

chen 48 dann verweilt, kann allmählich seitlich in die Rinne 40 bzw. den typischerweise mit der Wandung 28 ausgebildeten Kanal 44 eindringen. Das muss aber nicht notwendigerweise so geschehen. Beispielsweise kann die Feuchtigkeit F auch bis zum Verdunsten in dem Aufnahmebereich 48 verweilen.

**[0052]** Der Absatz 36 verläuft um alle Abschnitte 41, 42, 43 bzw. die gesamte Rinne 40 herum. Der Absatz 36 stellt in Zusammenwirkung mit der Wandung 28 eine weitere Rinne zur Verfügung, in der Feuchtigkeit F, insbesondere im Aufnahmebereich 48, gehalten werden kann.

**[0053]** Figur 2 zeigt einen weiteren Niederhalter 30 einer elektrischen Heizvorrichtung 10. Gegenüber dem Niederhalter 30 aus Figur 1A-C ist der Niederhalter 30 der Figur 2 dahingehend modifiziert, dass der Aufnahmebereich 48 eine Prallwand 50 aufweist, die auch im Sinne einer (weiteren) Dachfläche 60 wirkt. So kann eine größere Menge flüssiger Feuchtigkeit F vor einem Überlaufen vom Niederhalten 30 bewahrt werden. Die Prallwand 50 bildet nämlich einen Zwischenraum zwischen der Wandung 28 aus. Außerdem ist der Niederhalter 30 der Figur 2 dahingehend modifiziert, dass ein Durchbruch 54 am Aufnahmebereich 48 vorgesehen ist, damit die Feuchtigkeit F unter möglichst geringem Widerstand in die Rinne 40 insbesondere seitlich eindringen kann.

**[0054]** In Figur 2 ist - im Unterschied zum Niederhalter 30 der Figur 1A-C - ferner ersichtlich, dass die Rinne 40 unter Umgehung der zwei Durchgangsöffnungen 32 im ersten Abschnitt 41 gekrümmt verläuft. So ist die Rinne 40 seitens der Steuerungseinrichtung 22 geschlossen und die Flüssigkeit F wird möglichst nur entlang des ersten Abschnitts 41 geleitet, der typischerweise nach unten weist.

**[0055]** Figur 3A-B zeigen einen weiteren Niederhalter 30 einer elektrischen Heizvorrichtung, der gegenüber dem vorbeschriebenen Niederhalter 30 der Figur 2 weiter modifiziert worden ist. Der Niederhalter 30 weist insofern einen vergrößerten verlängerten ersten Abschnitt 41 auf, insbesondere ist der erste Abschnitt 41 wenigstens doppelt so lang wie der zweite Abschnitt 42. Der Niederhalter 30 ist weiterhin Y-förmig bzw. sternförmig. Der erste Abschnitt 41 weist nunmehr drei Durchgangsöffnungen 32 auf, die von der Rinne 40 umgangen werden. Außerdem ist der Ausgabebereich 52 mit einem Durchbruch 54 versehen, so dass die Feuchtigkeit F den Durchbruch 54 unter möglichst geringem Widerstand passieren kann.

**[0056]** Des Weiteren ist der Niederhalter 30 der Figur 3A-B gegenüber dem Niederhalter 30 der Figur 2 dadurch modifiziert, dass - neben der (weiteren) Dachfläche 60 - eine insbesondere etwa dreiecksförmige Dachfläche 60 zwischen dem ersten Abschnitt 41 und dem zweiten Abschnitt 42 vorgesehen ist. Insofern grenzen Dachfläche 60 und Vertiefung 64 an den ersten Abschnitt 41 und an den zweiten Abschnitt 42 der Rinne 40 an.

**[0057]** Die Dachfläche 60 weist die Vertiefung 64 auf, wobei die Vertiefung 64 aus der Bildebene heraus zum Betrachter hin weist. Insofern ist diese Vertiefung 64, wenn der Niederhalter 30 in einem Heizergehäuse 11

eingebaut ist, von der Trennwand 26, der Steuerungseinrichtung 22 und der Leiterplatte 24 abgewandt ausgerichtet. So kann sich gegebenenfalls flüssige Feuchtigkeit F darin sammeln. Es ist aber auch möglich, in der Vertiefung 64 ein Trocknungsmittel 62 zu platzieren und dank der Vertiefung 64 zu fixieren.

**[0058]** In der Figur 3B ist gegenüber der Figur 3A ein hygroskopisches Trocknungsmittel 62 ergänzt. Das Trocknungsmittel 62 ist in die Vertiefung 64 eingebracht. In Zusammenwirkung mit der Wandung 28 kann das Trocknungsmittel 62 dann in der Vertiefung dadurch gehalten bzw. fixiert werden, dass die Wandung 28 die Vertiefung 64 abdeckt. Ein schmaler umlaufender Spalt zwischen Wandung 28 und dem Rand der Vertiefung 64 kann dann genügen, so dass das Trocknungsmittel Feuchtigkeit F aus der in der Anschlusskammer 20 enthaltenen Luft aufnehmen kann. Insofern kann die Dachfläche 60 auch zum Abhalten von Feuchtigkeit F von der Steuerungseinrichtung 22 dienen, indem die Luftfeuchtigkeit aufgenommen wird.

## Bezugszeichenliste

### [0059]

10	elektrische Heizvorrichtung
11	Heizergehäuse
12	Zirkulationskammer
14	Ein- und Auslassöffnungen
16	PTC-Heizeinrichtung
17	Gehäuse von 16
18	PTC-Heizelement von 16
19	Kontaktzunge
20	Anschlusskammer
22	Steuerungseinrichtung
24	Leiterplatte
25	Leistungs transistor
26	Trennwand
28	Wandung
29	Prägung
30	Niederhalter
32	Durchgangsöffnungen
33	Pin
34	elastisches Element
36	Absatz
40	Rinne
41	erster Abschnitt
42	zweiter Abschnitt
43	dritter Abschnitt
44	Kanal
46	Schnittstelle
48	Aufnahmebereich
50	Prallwand
52	Ausgabebereich
54	Durchbruch
60	Dachfläche

- 60' weitere Dachfläche  
 62 Trocknungsmittel  
 64 Vertiefung von 60

F Feuchtigkeit  
 W Wärmeträger

### Patentansprüche

1. Elektrische Heizvorrichtung (10), aufweisend eine Zirkulationskammer (12) mit Ein- und Auslassöffnungen (14) für einen Wärmeträger (W), eine mit der Zirkulationskammer (12) wärmeleitend verbundene elektrische Heizeinrichtung (16) zum Erwärmen des Wärmeträgers (W) in der Zirkulationskammer (12), eine Anschlusskammer (20) mit einer darin angeordneten und eine Leiterplatte (24) umfassenden Steuerungseinrichtung (22) zur Steuerung der Heizeinrichtung (16), eine Trennwand (26) zwischen der Zirkulationskammer (12) und der Anschlusskammer (20), und einen auf der der Trennwand (26) abgewandten Seite der Steuerungseinrichtung (22) angeordneten Niederhalter (30), der mit der Steuerungseinrichtung (22) zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (30) Mittel zum Sammeln von Feuchtigkeit aufweist, die derart ausgebildet sind, dass auskondensierte Feuchtigkeit zumindest bereichsweise von der Steuerungseinrichtung abgehalten wird.
2. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel eine Rinne (40) und/oder eine Dachfläche (60) umfassen.
3. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachfläche (60) eine Vertiefung (64) für ein hygroskopisches Trocknungsmittel (62) zum Aufnehmen der Feuchtigkeit (F) aufweist.
4. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachfläche (60) und/oder die Vertiefung (64) von der Leiterplatte (24) abgewandt ausgerichtet ist und/oder zum Fixieren des Trocknungsmittels (62) abgedeckt ist.
5. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dachfläche (60) und/oder die Vertiefung (64) an einen ersten Abschnitt (41) der Rinne (40) und an einen zweiten Abschnitt (42) der Rinne (40) angrenzt.
6. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (40) in einem/dem ersten Ab-

schnitt (41) von der Leiterplatte (24) abgewandt angeordnet ist und/oder zum Ausbilden eines Kanals (44) für die Feuchtigkeit (F) zumindest abschnittsweise abgedeckt ist.

7. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (40) einen/den zweiten und/oder einen dritten Abschnitt (42, 43) aufweist, der von der Leiterplatte (24) abgewandt angeordnet ist und/oder zum Ausbilden eines/des Kanals (44) für die Feuchtigkeit (F) zumindest abschnittsweise abgedeckt ist.
8. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (41), der zweite Abschnitt (42) und/oder der dritte Abschnitt (43) zumindest im Wesentlichen gerade verlaufen.
9. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die drei Abschnitte (41, 42, 43) an einer gemeinsamen Schnittstelle (46) ineinander übergehen und/oder Y-förmig und/oder schräg zueinander angeordnet sind.
10. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (40) zur Aufnahme der Feuchtigkeit (F) in flüssiger Form einen Aufnahmebereich (48) aufweist.
11. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Niederhalter (30), zumindest in dem Aufnahmebereich (48), eine Prallwand (50) und/oder einem Absatz (36) aufweist.
12. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (40) zur Abgabe der Feuchtigkeit (F) in flüssiger Form einen Ausgabebereich (52) aufweist.
13. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Zentrieren des Niederhalters (30) gegenüber der Leiterplatte (24) der Niederhalter (30) Durchgangsöffnungen (32) und/oder die Leiterplatte Pins (33) aufweist.
14. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (40), zumindest im Bereich der Durchgangsöffnungen (32), zur Umgehung der Durchgangsöffnungen (32) gekrümmt verläuft.
15. Elektrische Heizvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**



**net, dass** der Niederhalter (30) ein Kaltpressteil ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

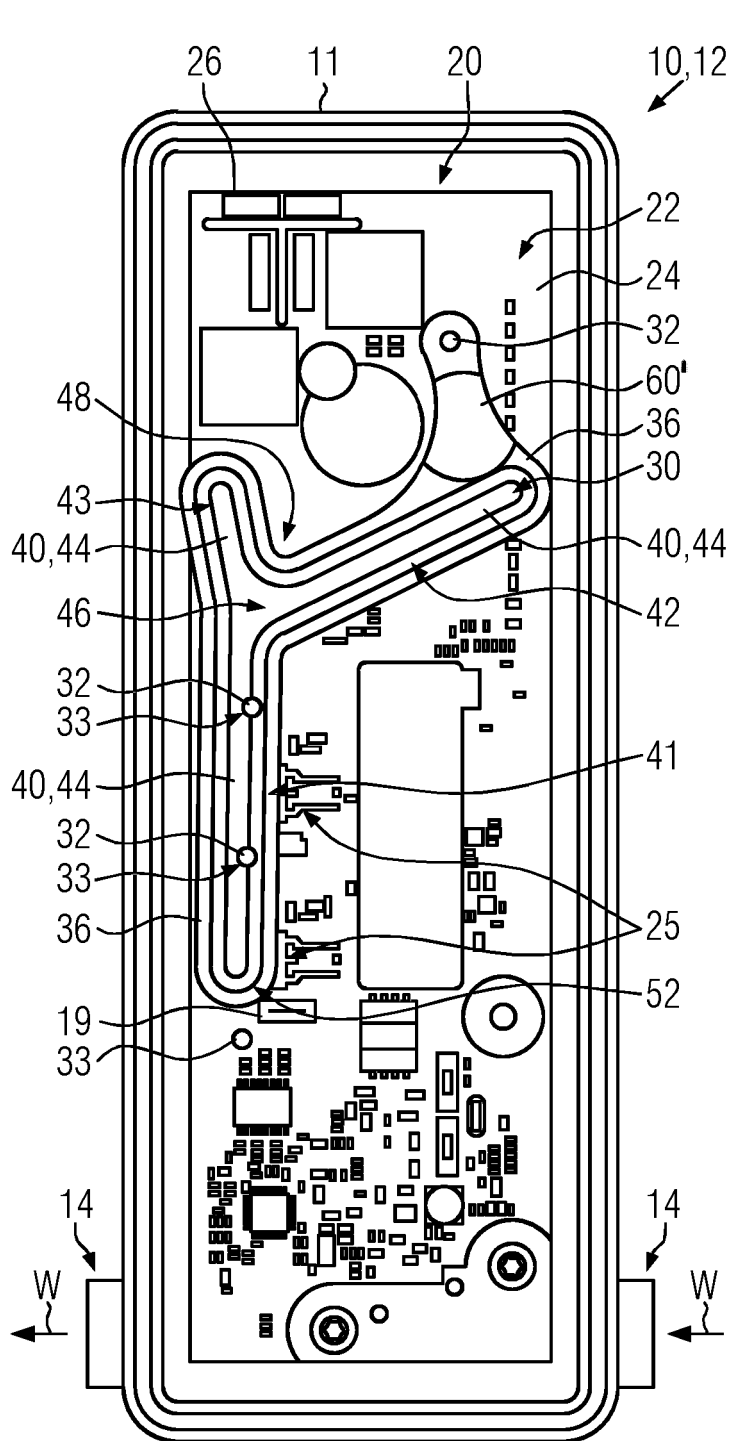


FIG. 1A

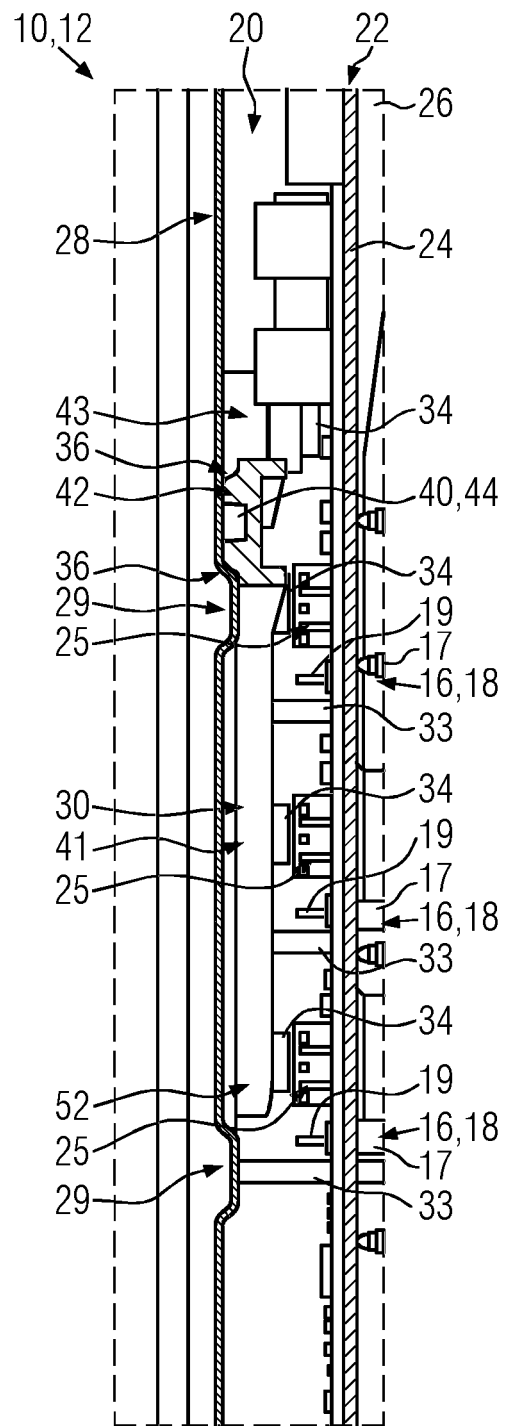


FIG. 1B

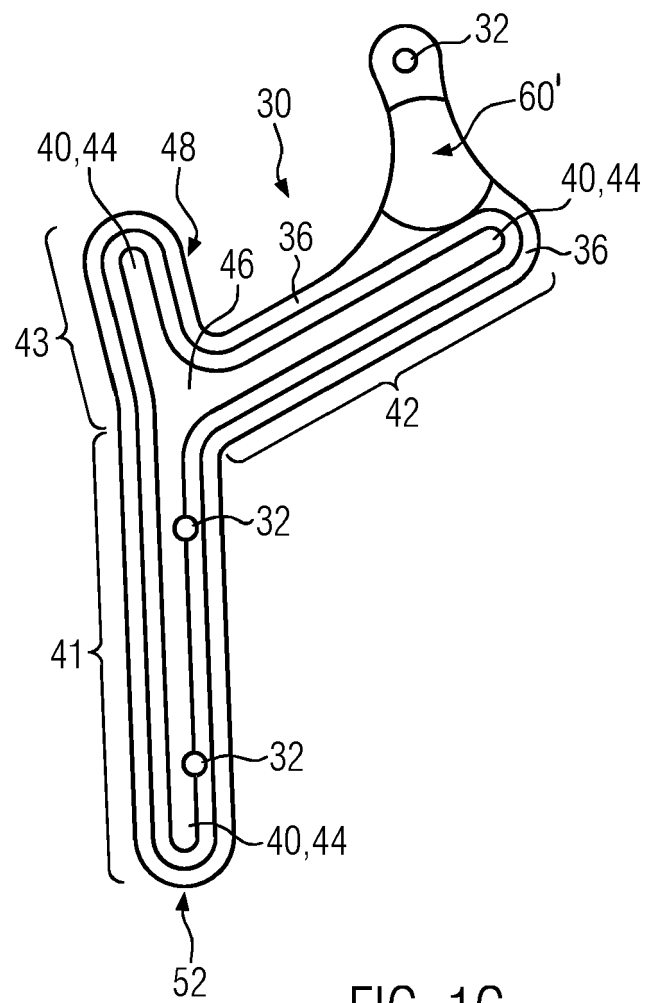


FIG. 1C

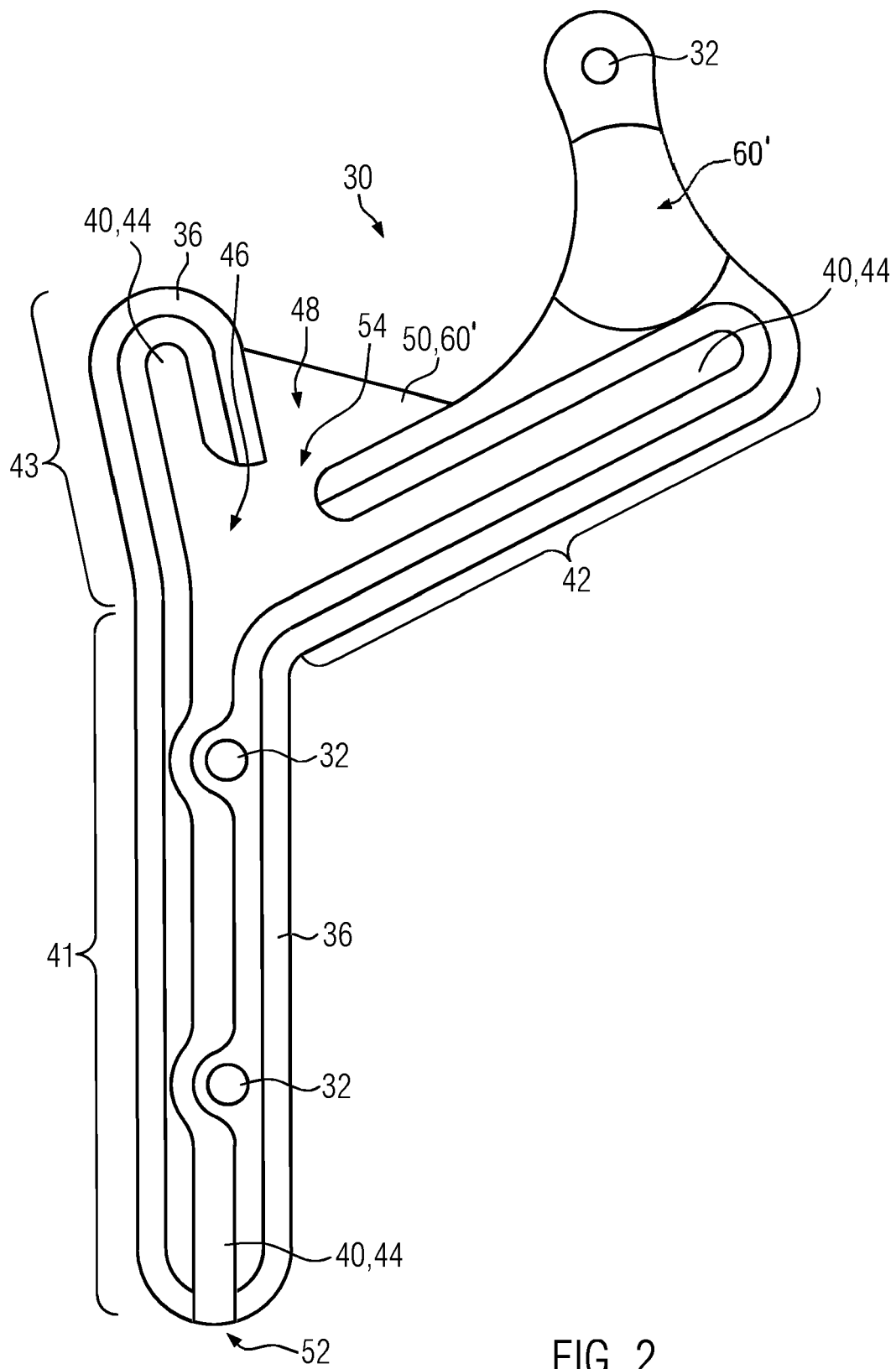


FIG. 2

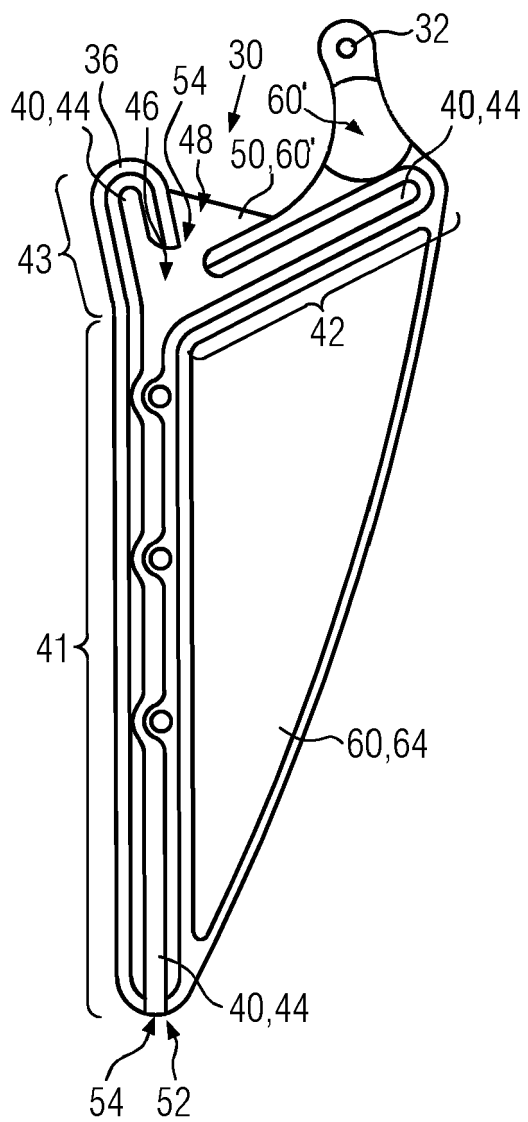


FIG. 3A

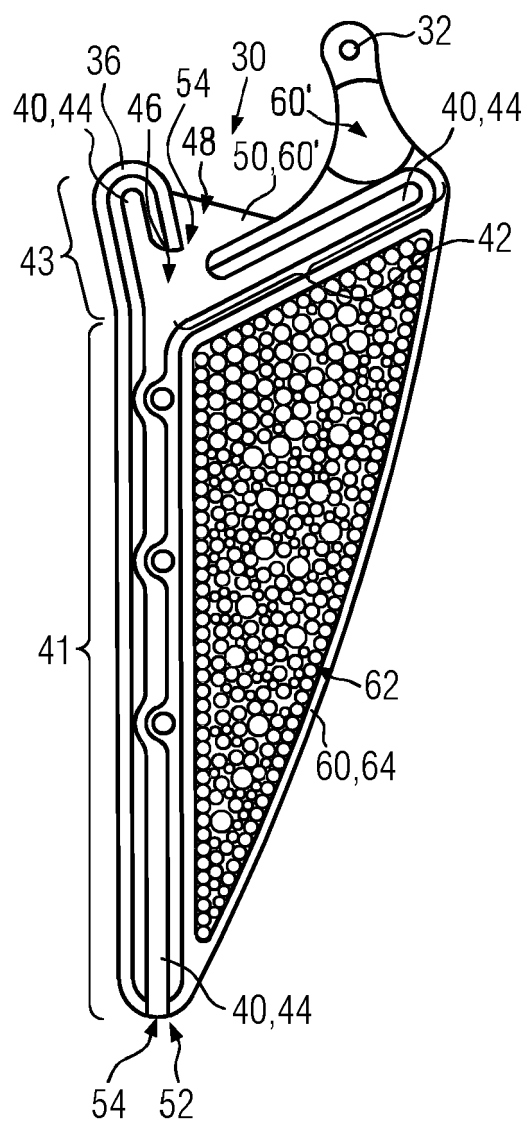


FIG. 3B

**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 2466989 A1 [0002]