



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **711 097 B1**

(51) Int. Cl.: **F25D 21/14** (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01228/16

(22) Anmeldedatum: 21.09.2016

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2016

(88) Recherchenbericht
veröffentlicht: 13.04.2017

(24) Patent erteilt: 30.04.2020

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.04.2020

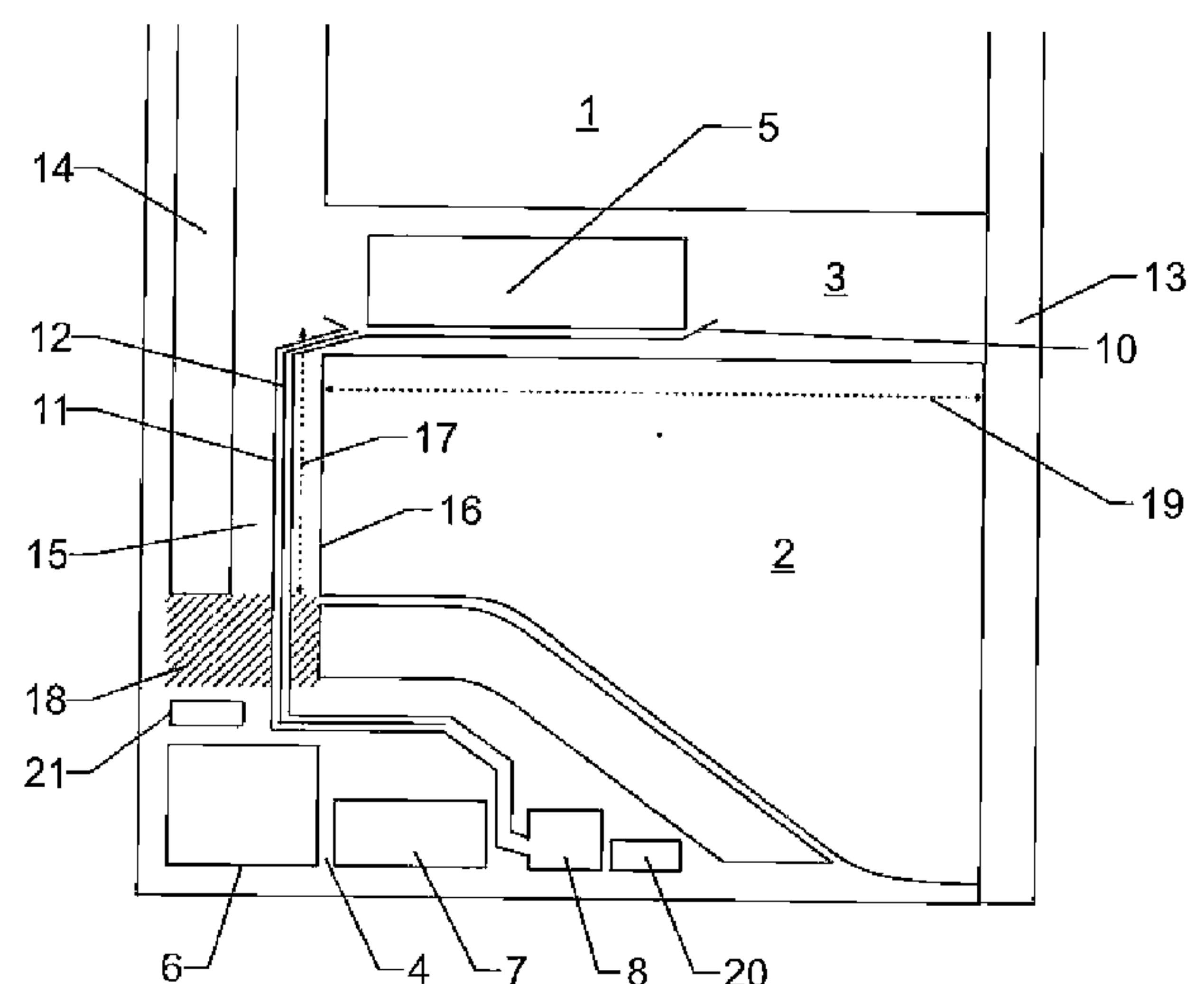
(73) Inhaber:
V-ZUG AG, Industriestrasse 66
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder:
Hans-Peter Oechsle, 6830 Rankweil (AT)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Kühlgerät sowie Tauwasserleitung für ein derartiges Kühlgerät.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Kühlgerät, umfassend eine Tauwassersammelvorrichtung (10) zum Sammeln von Tauwasser des Verdampfers (5), eine Tauwasserendvorrichtung (8) und eine Tauwasserleitung (11) zum Leiten von Tauwasser von der Tauwassersammelvorrichtung (10) zur Tauwasserendvorrichtung (8). Die Tauwasserleitung (11) weist eine Leitungsheizvorrichtung (12) auf, mit welcher zumindest ein Teil der Tauwasserleitung (11) geheizt werden kann. Im Weiteren umfasst das Kühlgerät eine Steuerung (21), mit welcher die Leitungsheizvorrichtung (12) während eines Teils eines Abtaubetriebs aktiviert werden kann.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlgerät, insbesondere einen Kühlschrank, gemäss Oberbegriff von Anspruch 1, sowie eine Tauwasserleitung für ein derartiges Kühlgerät.

Hintergrund

[0002] Es ist bekannt, dass bei einem Kühlgerät am Verdampfer Tauwasser gebildet wird, welches von dort weggeführt werden muss. Häufig führt eine Tauwasserleitung das Tauwasser in den Sockel des Kühlgeräts, in welchem ein Verdichter und ein Kondensator angeordnet sind, sodass das Tauwasser durch die im Sockel herrschende Wärme verdunstet. Die feuchte Luft wird anschliessend der Umgebung zugeführt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es stellt sich die Aufgabe, ein Gerät der eingangs genannten Art mit einer flexiblen Anordnung der Tauwasserleitung im Kühlgerät bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird vom Kühlgerät gemäss Anspruch 1 erfüllt. Demgemäss umfasst das Kühlgerät folgende Komponenten:

- eine Wärmepumpe mit mindestens einem Verdampfer,
- eine Tauwassersammelvorrichtung zum Sammeln von Tauwasser des Verdampfers,
- eine Tauwasserendvorrichtung,
- eine Tauwasserleitung zum Leiten von Tauwasser von der Tauwassersammelvorrichtung zur Tauwasserendvorrichtung, wobei die Tauwasserleitung mindestens eine Leitungsheizvorrichtung zum Heizen von zumindest einem Teil der Tauwasserleitung aufweist,
- eine Steuerung der Leitungsheizvorrichtung, welche dazu ausgestaltet ist, die mindestens eine Leitungsheizvorrichtung mindestens während eines Teils eines Abtaubetriebs zu aktivieren.

[0005] Unter einer Tauwasserendvorrichtung ist eine Vorrichtung zu verstehen, in welche das Tauwasser durch die Tauwasserleitung befördert werden soll. Beispielsweise kommt eine Verdunstungsschale oder ein Anschluss zu einer Haushaltsabwasserleitung infrage.

[0006] Beim „Tauwasser des Verdampfers“, welches durch die Tauwasserleitung abgeführt wird, handelt es sich um Tauwasser, welches durch die Kühlwirkung des Verdampfers entsteht. Dieses kann sowohl am Verdampfer selbst, als auch an einer anderen Komponente, welche durch den Verdampfer gekühlt wird, entstehen.

[0007] Die Verwendung einer Leitungsheizvorrichtung bringt den Vorteil mit sich, dass die Tauwasserleitung beheizt ist und somit durch einen Bereich des Kühlgeräts geführt werden kann, in welchem die Tauwasserleitung ohne Leitungsheizvorrichtung zufrieren würde und kein Tauwasser mehr leiten könnte. Beispielsweise kann die Tauwasserleitung in der Nähe des Gefrierfachs angeordnet oder durch das Gefrierfach geführt werden. Dadurch kann die Tauwasserleitung mit mehr Flexibilität durch das Kühlgerät geführt werden.

[0008] Die Leitungsheizvorrichtung braucht nicht permanent betrieben zu werden, sondern lediglich während mindestens eines Teils des Abtaubetriebs. Dies führt zum Vorteil, dass ausserhalb des Abtaubetriebs die Leitungsheizvorrichtung zufriert und dadurch keine warme Luft aus der Tauwasserendvorrichtung zur Tauwassersammelvorrichtung und somit zum Verdampfer gelangen kann, weshalb das Gerät energieeffizienter betrieben werden kann.

[0009] Mit Vorteil sind die Tauwasserleitung und die mindestens eine Leitungsheizvorrichtung mindestens teilweise in einem Kaltbereich angeordnet, welcher im Kühlbetrieb bei Normalbedingungen eine Temperatur von weniger als 5°C, insbesondere weniger als 3°C, insbesondere weniger als 1°C, insbesondere weniger als -3°C, aufweist.

[0010] Unter einem Kühlbetrieb ist der Betrieb ausserhalb des Abtaubetriebs zu verstehen. Normalbedingungen bedeuten übliche Umgebungstemperaturen zwischen 10°C und 35 °C.

[0011] Insbesondere kann sich die Tauwasserleitung über eine vertikale Länge des Kaltbereichs von mindestens 3 cm, insbesondere mindestens 5 cm, insbesondere mindestens 10 cm, insbesondere mindestens 20 cm erstrecken.

[0012] Da die Tauwasserleitung eine Leitungsheizvorrichtung aufweist, kann die Tauwasserleitung somit über eine grössere Distanz im Kaltbereich angeordnet sein, ohne dass sie aufgrund von Eisbildung funktionsuntüchtig würde.

[0013] Im Weiteren kann die Tauwasserleitung im Kaltbereich über mindestens einen Teil ihrer Länge senkrecht verlaufend angeordnet sein.

[0014] Vorteilhaft ist die Tauwasserleitung beim Austritt aus dem Kaltbereich von einem Isolationsschaum umschäumt.

[0015] Mit Vorteil ist die Tauwasserleitung derart angeordnet und ausgestaltet, dass sie durch ein Gefrierfach führt und/oder dass sie durch einen Zwischenbereich führt, welcher zwischen dem Gefrierfach und einem Isolationselement angeordnet ist.

[0016] Bei der Durchführung der Tauwasserleitung durch das Gefrierfach gefriert derjenige Teil der Tauwasserleitung, welcher im Gefrierfach angeordnet ist, während des Kühlbetriebs zu, sodass von der Tauwasserendvorrichtung keine warme Luft zur Tauwassersammelvorrichtung gelangen kann. Im Weiteren kann das Kühlgerät kompakt ausgestaltet werden, indem die Tauwasserleitung nicht um das Gefrierfach herum geführt werden muss.

[0017] Die Tauwasserleitung kann auch durch einen Zwischenbereich geführt werden, welcher zwischen dem Gefrierfach und einem Isolationselement angeordnet ist. Da die Tauwasserleitung nicht hinter dem Isolationselement sondern zwischen diesem und dem Gefrierfach angeordnet ist, können im Zwischenbereich Temperaturen weniger als 0°C herrschen, sodass auch im Zwischenbereich die Tauwasserleitung zumindest teilweise gefrieren kann.

[0018] D.h. zwischen dem Gefrierfach und der Tauwasserleitung wird nur, wenn überhaupt, unwesentlich thermisch isoliert.

[0019] Beim Isolationselement hingegen handelt es sich nicht um eine bloße Wand, sondern um ein Isolationselement, welches eine wesentliche thermische Isolation erzeugt.

[0020] Mit Vorteil ist von vorne gesehen die Tauwasserleitung, insbesondere vollständig, vor dem Isolationselement angeordnet.

[0021] Mit Vorteil erstreckt sich der Zwischenbereich über die Höhe des in horizontaler Richtung tiefsten Bereichs des Gefrierfachs und/oder der Zwischenbereich erstreckt sich über seine ganze Höhe von im Wesentlichen gleicher Tiefe in horizontaler Richtung.

[0022] Im Weiteren kann der Zwischenbereich frei von Einbauten sein und/oder das Isolationselement bildet eine Rückwand des Kühlgeräts.

[0023] Rückwand bedeutet, dass von vorne gesehen hinter der Rückwand keine Einbauten angeordnet sind. Es ist aber beispielsweise möglich, dass das Isolationselement nach hinten von einer Abdeckung abgedeckt ist. Die Rückwand ist an der Rückseite angeordnet, wobei die Rückseite der an der Vorderseite angeordneten Benutzertüre gegenüberliegt.

[0024] Bevorzugt ist das Isolationselement als Vakuumdämmplatte ausgestaltet. Im Vergleich zu einer geschäumten Isolation ist es bei einer Vakuumdämmplatte mit erheblichem Aufwand verbunden, Durchbrüche zu erstellen, um die Tauwasserleitung hindurchzuführen. Gerade bei der Verwendung einer Vakuumisulationsplatte ist es deshalb vorteilhaft, die Tauwasserleitung im Kühlgerät derart zu führen, dass sie die Vakuumisulationsplatten nicht durchdringt.

[0025] Im Weiteren kann die Steuerung derart ausgestaltet sein, dass die Leitungsheizvorrichtung im Kühlbetrieb deaktiviert ist, sodass die Tauwasserleitung im Kühlbetrieb durch Eisbildung blockiert ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

- | | |
|--------|--|
| Fig. 1 | einen Kühlschrank in voller Ansicht, |
| Fig. 2 | einen Verdampfer mit einer Tauwasserleitung, |
| Fig. 3 | eine schematische Ansicht mit einer durch den Zwischenbereich verlaufenden Tauwasserleitung, und |
| Fig. 4 | eine schematische Ansicht mit einer durch das Gefrierfach verlaufenden Tauwasserleitung. |

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0027] Fig. 1 zeigt ein als Einbaukühlschrank ausgestaltetes Kühlgerät mit einem Kühlfach 1 und einem Gefrierfach 2. Zwischen dem Kühlfach 1 und dem Gefrierfach 2 ist ein Kaltbereich 3 und unterhalb des Gefrierfachs 2 ist ein Warmbereich 4 angeordnet. Im Kaltbereich 3 ist ein Verdampfer 5 zur Kühlung des Kühlfachs 1 und des Gefrierfachs 2 angeordnet. Im Warmbereich 4 sind ein Verdichter 6, ein Kondensator 7 und eine Tauwasserendvorrichtung 8 angeordnet. Während der Verdichter 6 und der Kondensator 7 Wärme emittieren, nimmt die Tauwasserendvorrichtung 8 Wärme auf, damit das darin gesammelte Tauwasser verdunsten kann. Die Anordnung der Kaltseite 3 zwischen dem Kühlfach 1 und dem Gefrierfach 2 ist deshalb vorteilhaft, weil dadurch der Kaltbereich 3 und der Warmbereich 4 durch das Tiefkühlfach voneinander thermisch getrennt sind.

[0028] Der Kaltbereich 3 und der Warmbereich 4 sind einerseits durch Kältemittelleitungen verbunden, damit das Kältemittel im Wärmepumpenkreislauf zirkulieren kann.

[0029] Andererseits führt eine Tauwasserleitung vom Kaltbereich 3 zum Warmbereich 4, damit das im Kaltbereich entstehende Tauwasser zur Tauwasserendvorrichtung 8 im Warmbereich 4 gelangen kann, um dort zu verdunsten. Dies wird in den Fig. 2 bis 4 detaillierter dargestellt.

[0030] Fig. 2 zeigt den Kaltbereich 3 in detaillierter Darstellung. Im Kaltbereich 3 ist der Verdampfer 5 und ein Ventilator 9 angeordnet. Der Ventilator 9 saugt Luft aus dem Kühlfach 1 und/oder dem Gefrierfach 2 in den Kaltbereich 3 an, führt diese zur Abkühlung durch den Verdampfer 5 und befördert sie dann zurück in das Kühlfach 1 und/oder das Gefrierfach 2. Durch das Öffnen der Benutzertüre des Kühlgeräts gelangt regelmässig feuchte Luft aus der Umgebung in das Kühlgerät hinein, wobei die feuchte Luft bei der Abkühlung am Verdampfer 5 kondensiert und dabei Tauwasser entsteht. Das Tauwasser wird in einer Tauwassersammelvorrichtung 10 gesammelt und über eine Tauwasserleitung 11 zu einer im Warmbereich 4 angeordneten Tauwasserendvorrichtung 8 abgeführt. Die Tauwassersammelvorrichtung 10 ist beheizbar, damit in der Tauwassersammelvorrichtung 10 gefrorenes Wasser aufgetaut und abgeführt werden kann. Im Weiteren weist die Tauwasserleitung 11 eine Leitungsheizvorrichtung 12 auf. Da nicht nur die Tauwassersammelvorrichtung 10, sondern auch die Tauwasserleitung 11 beheizt werden kann, ist es möglich die Tauwasserleitung 11 durch einen Bereich zu führen, in welchem Wasser ebenfalls gefrieren kann.

[0031] Die Leitungsheizvorrichtung 12 verläuft als Dratheizung durch die Tauwasserleitung 11 und kann diese mit wenig Energie effizient erwärmen, sodass das Tauwasser durch die Tauwasserleitung 11 hindurchfliessen kann und dabei nicht gefriert.

[0032] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des unteren Teils des Kühlgeräts in Seitenansicht. Die Vorderseite des Kühlgeräts ist durch die Benutzertüre 13 definiert. Die Rückseite des Kühlgeräts befindet sich in der Fig. 3 auf der linken Seite.

[0033] Dargestellt sind der untere Bereich des Kühlfachs 1, das Gefrierfach 2, der Kaltbereich 3 und der Warmbereich 4. Im Kaltbereich 3 ist der Verdampfer 5 und die Tauwassersammelvorrichtung 10 angeordnet, in welchem das am Verdampfer kondensierte Tauwasser gesammelt wird. Ausgehend von der Tauwassersammelvorrichtung 10 wird über eine Tauwasserleitung 11, welche eine Leitungsheizvorrichtung 12 aufweist, das Tauwasser abgeführt. Die Tauwasserleitung 11 führt dabei durch einen Zwischenbereich 15, welcher sich zwischen dem Gefrierfach 2 und einem Isolationselement 14 befindet, bis zum Warmbereich 4, in welchem die Tauwasserleitung 11 bis zur Tauwasserendvorrichtung 8 weitergeführt wird.

[0034] Die Tauwasserleitung 11 ist somit von vorne, d.h. von der Benutzertüre 13, gesehen stets vor dem Isolationselement 14 angeordnet.

[0035] Zwischen dem Gefrierfach 2 und dem Zwischenbereich 15 ist eine Gefrierfachwand 16 angeordnet, welche lediglich zur räumlichen Abgrenzung des Gefrierfachs 2 aber nicht zu einer thermischen Isolation vorgesehen ist. Aus diesem Grund herrscht im Zwischenbereich 15 eine ähnliche Temperatur wie im Gefrierfach 2. Die thermische Isolation gegenüber der Umgebung erfolgt durch das Isolationselement 14. Die Temperatur im Zwischenbereich 15 liegt somit im Normalbetrieb in einem Temperaturbereich, in welchem die Tauwasserleitung 11 gefrieren kann. Ist die Tauwasserleitung 11 direkt benachbart zum Gefrierfach 2 angeordnet, können im Zwischenbereich beispielsweise Temperaturen von weniger als -18°C auftreten.

[0036] Die Tauwasserleitung 11 verläuft im Zwischenbereich 15 über eine vertikale Länge 17 von beispielsweise 20 cm. Damit ist die vertikale Erstreckung des Zwischenbereichs 15 gemeint, über welche die Tauwasserleitung 11 beliebig verlaufen kann. In einem grossen Teil dieser vertikalen Länge 17 des Zwischenbereichs 15 verläuft die Tauwasserleitung 11 allerdings vertikal.

[0037] Am unteren Ende des Zwischenbereichs 15 tritt die Tauwasserleitung 11 in einen schematisch dargestellten Isolationsschaum 18 ein. Der Isolationsschaum 18 isoliert den Zwischenbereich 15 thermisch gegenüber dem Warmbereich 4. Die Tauwasserleitung 11 tritt durch den Isolationsschaum 18 hindurch und gelangt in den Warmbereich 4.

[0038] Der Zwischenbereich 15 verläuft im vorliegenden Beispiel zum grössten Teil hinter einem Abschnitt des Gefrierfachs 2, welcher in horizontaler Richtung die grösste Tiefe 19 des Gefrierfachs 2 aufweist.

[0039] Das Isolationselement 14 bildet beim in den Fig. 3 und 4 gezeigten Kühlgerät die Rückwand. Dies schliesst nicht aus, dass hinter dem Isolationselement 14 eine weitere Abdeckung angeordnet ist. Allerdings sind hinter dem Isolationselement 14 keine Einbauten angeordnet.

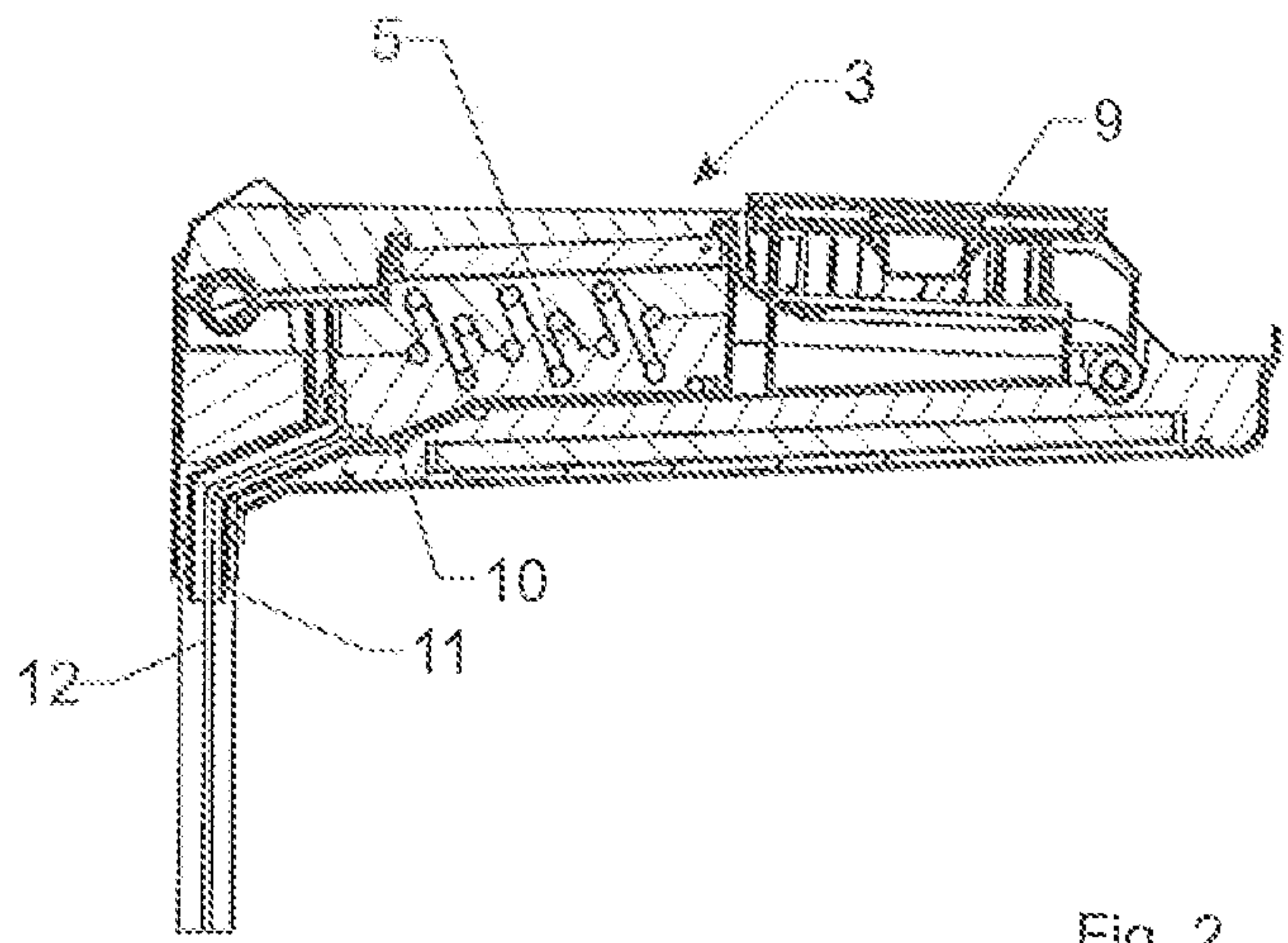
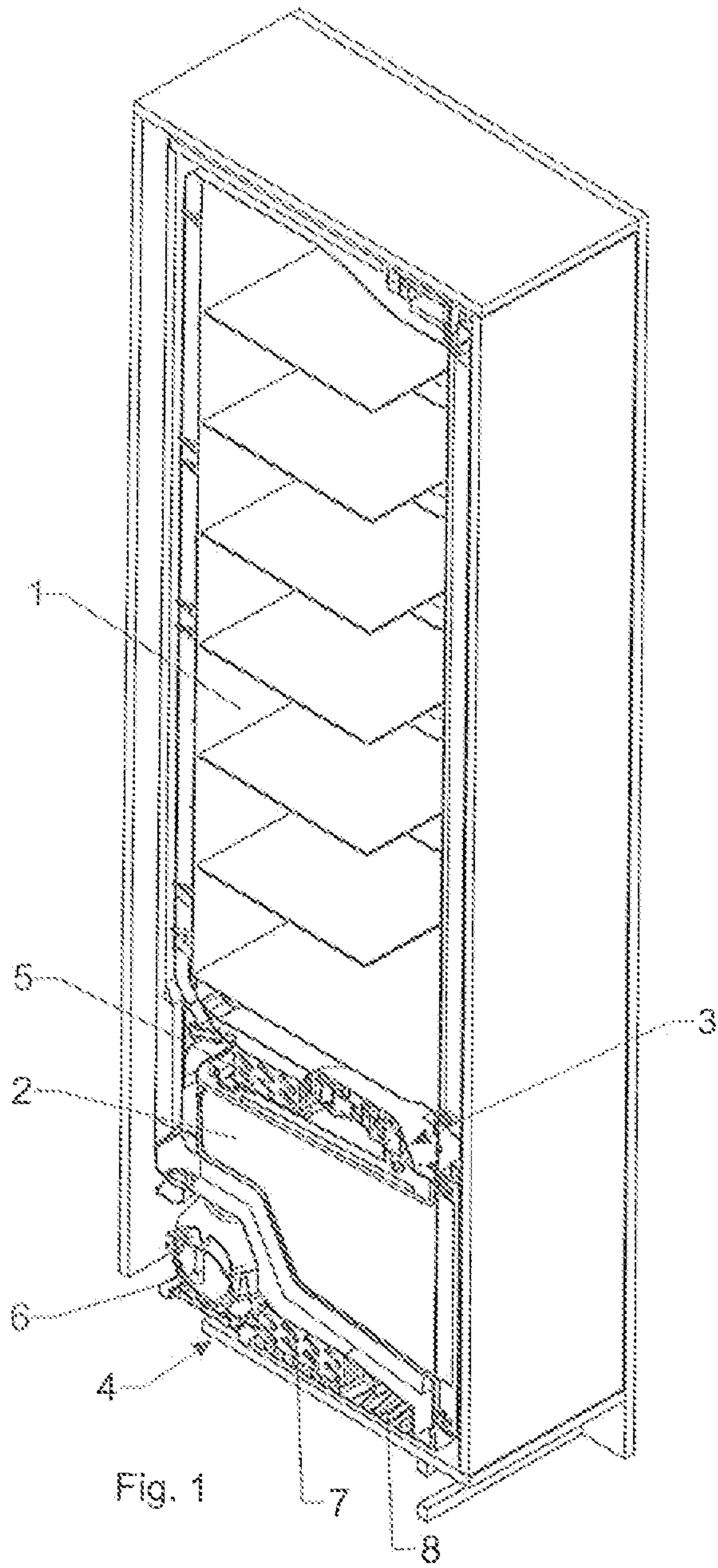
[0040] Nach Eintritt in den Warmbereich 4 verläuft die Tauwasserleitung 11 weiter bis zur Tauwasserendvorrichtung 8, welche als Tauwasserschale ausgestaltet ist. Im Warmbereich 4 saugt ein Ventilator 20 warme Luft aus der Umgebung in den Warmbereich 4 hinein und führt diese am Verdichter 6 und am Kondensator 7 vorbei, wodurch die Umgebungsluft zusätzlich erwärmt wird. Anschliessend strömt die Umgebungsluft über die Tauwasserschale 8, wodurch das Tauwasser in der Tauwasserschale 8 verdampft und durch die Umgebungsluft aufgenommen wird. Die nun mehr Feuchtigkeit enthaltende Umgebungsluft wird anschliessend aus dem Warmbereich 4 hinausbefördert und an die Umgebung wieder abgegeben.

[0041] Im Weiteren weist das Kühlgerät eine Steuerung 21 auf. Die Steuerung 21 aktiviert in einem Abtaubetrieb die Leitungsheizvorrichtung 12 mit welcher die Tauwasserleitung 11 von Eis derart freigelegt werden kann, damit das Tauwasser von der Tauwassersammelvorrichtung 10 zur Tauwasserendvorrichtung 8 fliessen kann. Die Leitungsheizvorrichtung 12 wird dabei nur mit der minimal notwendigen Energie beaufschlagt. Sobald der Verdampfer 5 abgetaut ist, deaktiviert die Steuerung auch die Leitungsheizvorrichtung 12. Dadurch wird nicht unnötig Energie verbraucht. Andererseits verhindert eine zugefrorene Tauwasserleitung 11, dass warme Luft aus dem Warmbereich 4 über die Tauwasserleitung 11 in den Kaltbereich 3 gelangt und dass sich die Effizienz des Kühlgeräts dadurch verringert.

[0042] In Fig. 4 wird ein alternativer Verlauf der Tauwasserleitung 11 dargestellt. Diese tritt vom Kaltbereich 3 direkt in das Gefrierfach 2 ein und verläuft durch dieses in vertikaler Richtung nach unten bis zum Warmbereich 4. Die Tauwasserleitung 11 weist bei dieser Ausführung im Normalbetrieb eine Temperatur auf, welche geringer -18°C ist.

Patentansprüche

1. Kühlgerät, insbesondere ein Kühlschrank, umfassend eine Wärmepumpe mit mindestens einem Verdampfer (5), eine Tauwassersammelvorrichtung (10) zum Sammeln von Tauwasser des Verdampfers (5), eine Tauwasserendvorrichtung (8), eine Tauwasserleitung (11) zum Leiten von Tauwasser von der Tauwassersammelvorrichtung (10) zur Tauwasserendvorrichtung (8),
dadurch gekennzeichnet, dass die Tauwasserleitung (11) mindestens eine Leitungsheizvorrichtung (12) zum Heizen von zumindest einem Teil der Tauwasserleitung (11) aufweist, wobei eine Steuerung (21) der Leitungsheizvorrichtung (12) dazu ausgestaltet ist, die mindestens eine Leitungsheizvorrichtung (12) mindestens während eines Teils eines Abtaubetriebs zu aktivieren.
2. Kühlgerät nach Anspruch 1, wobei die Tauwasserleitung (11) und die mindestens eine Leitungsheizvorrichtung (12) mindestens teilweise in einem Kaltbereich (2,15) angeordnet sind, welcher im Kühlbetrieb bei Normalbedingungen eine Temperatur von weniger als 5°C , insbesondere weniger als 3°C , insbesondere weniger als 1°C , insbesondere weniger als -3°C aufweist.
3. Kühlgerät nach Anspruch 2, wobei sich die Tauwasserleitung (11) über eine vertikale Länge (17) des Kaltbereichs (2,15) von mindestens 3 cm, insbesondere mindestens 5 cm, insbesondere mindestens 10 cm, insbesondere mindestens 20 cm erstreckt.
4. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei die Tauwasserleitung (11) im Kaltbereich (2,15) über mindestens einen Teil ihrer Länge senkrecht verlaufend angeordnet ist.
5. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Tauwasserleitung (11) beim Austritt aus dem Kaltbereich (2,15) von einem Isolationsschaum (18) umschäumt ist.
6. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Kühlgerät mindestens ein Gefrierfach (2) und ein Isolationselement (14) umfasst und
– der Kaltbereich das Gefrierfach (2) ist, und/oder
– von vorne gesehen die Tauwasserleitung (11), insbesondere vollständig, vor dem Isolationselement (14) angeordnet ist.
7. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das Kühlgerät mindestens ein Gefrierfach (2) und ein Isolationselement (14) umfasst, und der Kaltbereich ein Zwischenbereich (15) ist, welcher zwischen dem Gefrierfach (2) und dem Isolationselement (14) angeordnet ist,
insbesondere wobei von vorne gesehen die Tauwasserleitung (11), insbesondere vollständig, vor dem Isolationselement (14) angeordnet ist.
8. Kühlgerät nach Anspruch 7, wobei sich der Zwischenbereich (15) über die Höhe des in horizontaler Richtung tiefsten Bereichs (19) des Gefrierfachs erstreckt und/oder der Zwischenbereich (15) über seine ganze Höhe von im Wesentlichen gleicher Tiefe in horizontaler Richtung ist.
9. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 8, wobei der Zwischenbereich (15) ein Bereich frei von Einbauten ist.
10. Kühlgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei das Isolationselement (14)
– als Vakuumdämmplatte ausgestaltet ist, und/oder
– eine Rückwand des Kühlgeräts bildet.
11. Kühlgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (21) derart ausgestaltet ist, dass die Leitungsheizvorrichtung (12) im Kühlbetrieb deaktiviert ist, sodass die Tauwasserleitung (11) im Kühlbetrieb durch Eisbildung blockiert ist.
12. Tauwasserleitung für ein Kühlgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur Verbindung einer Tauwassersammelvorrichtung (10), zum Sammeln von Tauwasser eines Verdampfers (5), und einer Tauwasserendvorrichtung (8),
dadurch gekennzeichnet, dass die Tauwasserleitung (11) mindestens eine Leitungsheizvorrichtung (12) aufweist, zum Heizen von zumindest einem Teil der Tauwasserleitung (12).



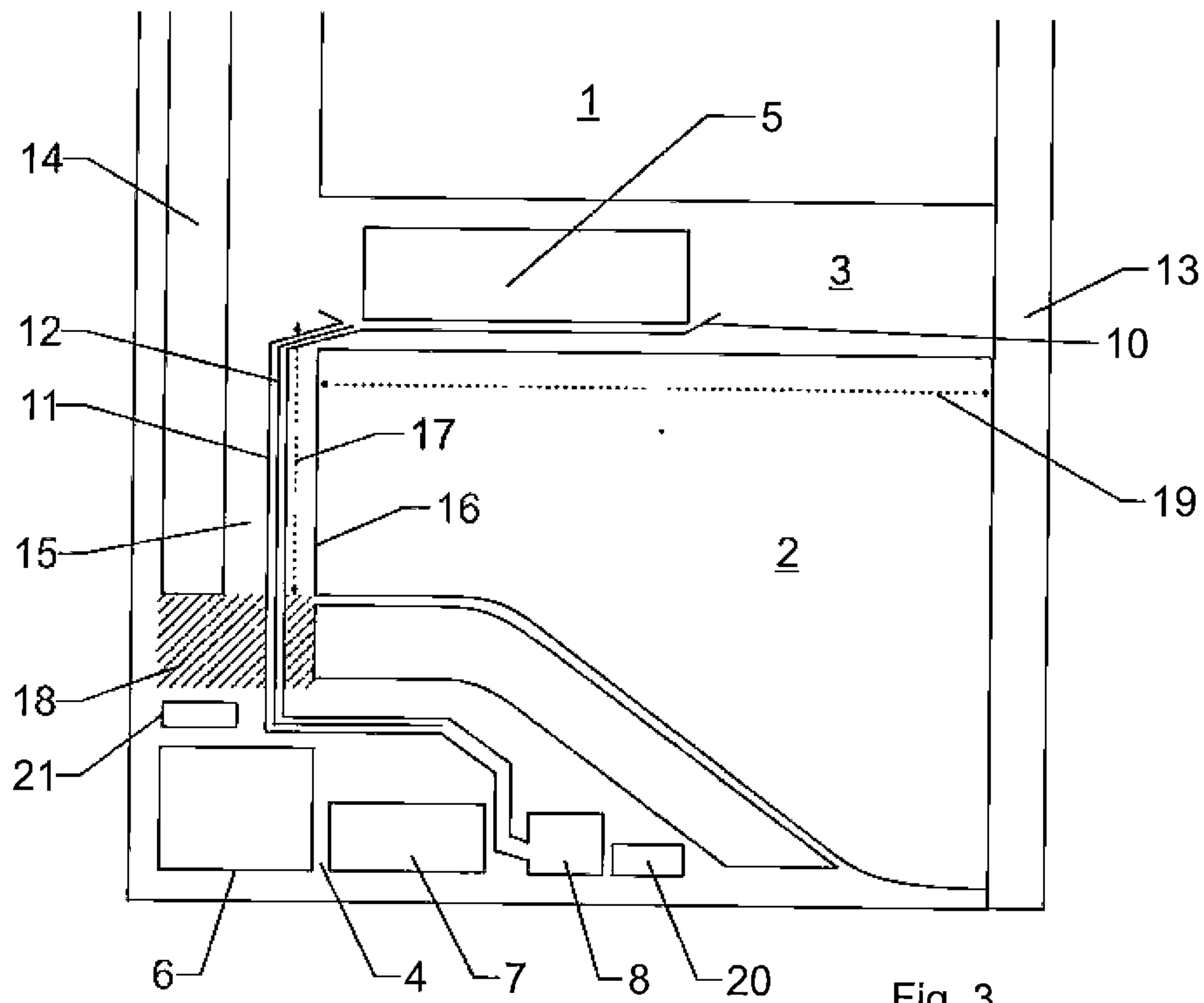


Fig. 3

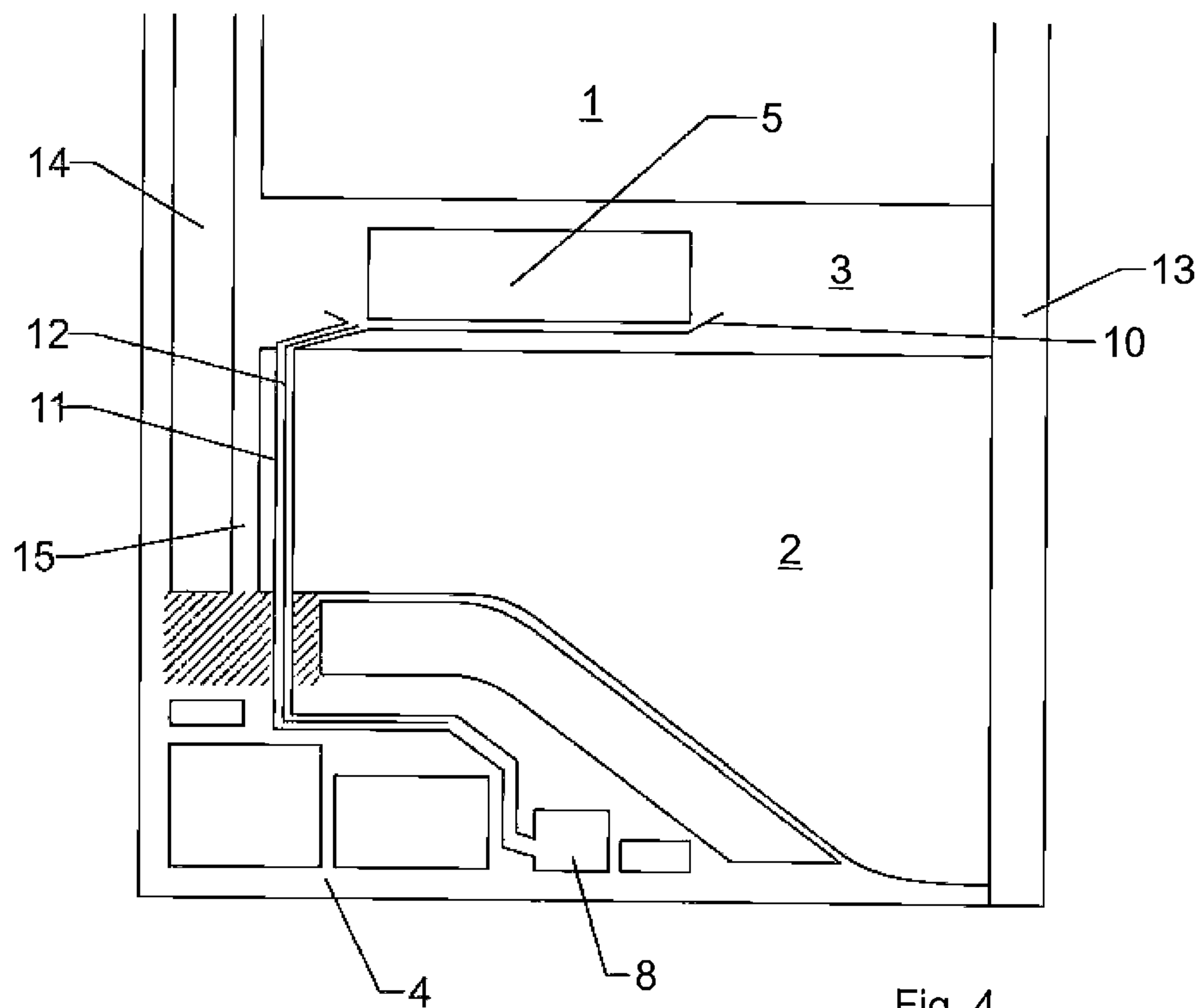


Fig. 4