



(11) **EP 2 977 696 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.01.2016 Bulletin 2016/04

(51) Int Cl.:
F28B 9/00 (2006.01) **F24F 13/22 (2006.01)**
F24F 1/36 (2011.01)

(21) Numéro de dépôt: **15178367.7**

(22) Date de dépôt: **24.07.2015**

(84) Etats contractants désignés:
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
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(72) Inventeurs:
• **BRAVO, Hector**
69100 VILLEURBANNE (FR)
• **CLEMENT, Jean-Francis**
85000 LA ROCHE-SUR-YON (FR)
• **FONTBONNE, Erwan**
69100 VILLEURBANNE (FR)
• **SAÏSSET, Luc**
38460 VILLEMORIEU (FR)

(30) Priorité: **25.07.2014 FR 1457227**

(71) Demandeur: **Societe Industrielle de Chauffage (SIC)**
59660 Merville (FR)

(74) Mandataire: **Petit, Maxime et al**
BREMA-LOYER
Le Centralis
63 Avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-La-Reine (FR)

(54) **SYSTEME ET PROCEDE DE GESTION DES CONDENSATS LIQUIDES D'UN ECHANGEUR THERMIQUE**

(57) L'invention concerne un système de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique, comprenant :
- un échangeur thermique apte à subir des opérations de dégivrage et à générer des condensats,
- un bac (42) de récupération des condensats liquides qui comporte une ouverture (46) par laquelle s'évacuent les condensats,

- un thermostat (90) apte à mesurer la température de l'air du milieu dans lequel est placé le bac et à la comparer avec une valeur de consigne représentative d'un risque de gel des condensats,
- un élément chauffant (60) apte à chauffer une zone du bac en cas de dégivrage de l'échangeur et lorsque la température mesurée de l'air du milieu dans lequel est le bac est inférieure à la valeur de consigne.

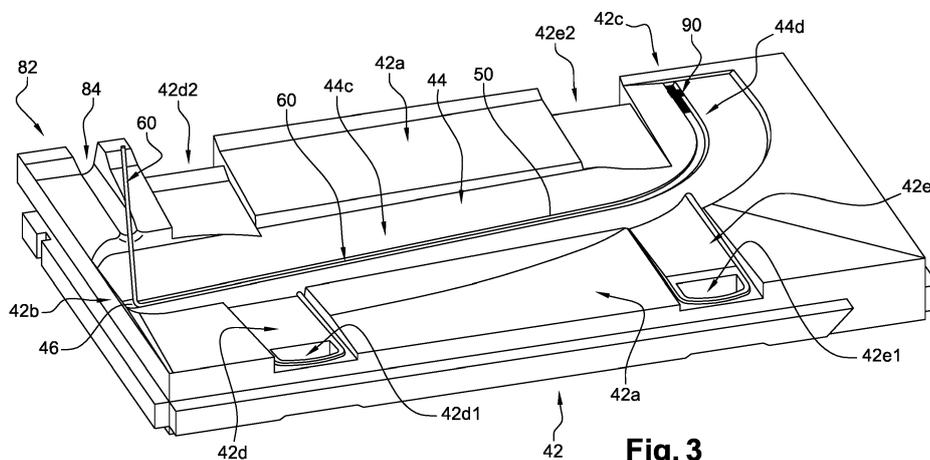


Fig. 3

EP 2 977 696 A1

Description

[0001] L'invention concerne un système et un procédé de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique tel qu'un évaporateur.

[0002] Il est connu de récupérer les condensats provenant d'un échangeur thermique au moyen d'un bac de récupération des condensats qui est généralement disposé sous l'échangeur. Les condensats récupérés sont ensuite évacués par un trou traversant aménagé dans le fond du bac vers un tuyau d'évacuation ou en libre écoulement. Le bac est généralement formé par une plaque métallique ou en PVC.

[0003] Toutefois, afin d'éviter que les condensats ne gèlent dans le bac, celui-ci intègre généralement des éléments chauffants qui sont disposés de manière à couvrir tout ou partie de la superficie du bac et qui chauffent le bac lorsque la température de celui-ci est proche des conditions de gel. Cependant, un tel système présente les inconvénients suivants :

- Les éléments chauffants sont reliés à un thermostat unique qui va déclencher le chauffage en fonction de la température extérieure et lorsque celle-ci est proche des conditions de gel. Les éléments chauffants vont donc fonctionner en continu durant une grande partie de la saison de chauffe (environ 60% du temps selon la norme NF EN 14825 si l'on considère le climat « moyen » et une température de basculement de 6°C).
- Lorsque les éléments chauffants sont activés et chauffent, la chaleur est dissipée dans la plaque métallique formant le bac. Comme la surface d'échange entre la plaque et l'air environnant est relativement grande, la plaque dissipe toute la chaleur fournie par les éléments chauffant en conservant une température relativement basse. Ainsi, le chauffage se poursuit puisque la température est toujours proche des conditions de gel.

[0004] La consommation d'énergie électrique d'un tel système de gestion de la récupération des condensats est donc assez élevée.

[0005] Au vu de ce qui précède il est donc souhaitable de pouvoir réduire cette consommation énergétique.

[0006] La présente invention a ainsi pour objet un système de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un échangeur thermique qui est apte à subir des opérations de dégivrage et à générer des condensats,
- un bac de récupération des condensats provenant de l'échangeur thermique et qui comporte au moins une ouverture par laquelle s'évacuent les condensats liquides,

- au moins un thermostat qui est apte à mesurer la température de l'air du milieu dans lequel est placé ledit bac et à la comparer avec une valeur de consigne qui est représentative d'un risque de gel des condensats,
- au moins un élément chauffant qui est apte à chauffer au moins une zone dudit bac à partir d'une information qui est représentative du dégivrage de l'échangeur thermique par un système de dégivrage automatique de l'échangeur thermique et lorsque la température mesurée de l'air du milieu dans lequel est le bac est inférieure à la valeur de consigne.

[0007] En asservissant le fonctionnement dudit au moins un élément chauffant, d'une part, au fonctionnement du thermostat et, d'autre part, au dégivrage de l'échangeur thermique on s'assure que le chauffage des condensats liquides n'aura lieu que lorsque certaines conditions prédéterminées seront réunies, à savoir lorsque la génération des condensats est susceptible de se produire (opération de dégivrage en cours ou à venir) et lorsque ceux-ci risquent de geler dans le bac (le thermostat détecte une température proche des conditions de gel). L'opération de chauffage est alors contrôlée et limitée dans le temps (l'élément chauffant ne chauffe pas de manière permanente), ce qui génère des économies d'énergie. Le système permet donc de minimiser la consommation électrique nécessaire au chauffage de tout ou partie du bac de manière particulièrement simple. On notera que la double condition est nécessaire pour garantir le fonctionnement cohérent dudit au moins un élément chauffant en toutes circonstances. Une simple condition relative au dégivrage ne suffit pas car elle pourrait entraîner une mise en marche non-désirée dudit au moins un élément chauffant lorsque l'unité d'échange thermique est utilisée pour produire du froid (climatisation). En effet, le fonctionnement de l'unité d'échange thermique en mode froid ou climatisation est, du point de vue du cycle frigorifique, parfaitement identique à son fonctionnement lors d'une situation de dégivrage. Par conséquent, dans cette situation où l'échangeur est utilisé pour rafraîchir (donc durant une période chaude) c'est le thermostat sur la température extérieure qui permet d'empêcher la mise en fonctionnement dudit au moins un élément chauffant.

[0008] La consommation énergétique annuelle dudit au moins un élément chauffant est donc négligeable puisqu'il fonctionne moins de 1% du temps de la saison de chauffe. Lorsqu'il n'y a pas de risque de gel, les condensats liquides sont simplement évacués, de manière naturelle, à travers ladite au moins une ouverture d'évacuation du bac sans avoir à fournir la moindre énergie.

[0009] Ledit au moins un élément chauffant est distinct des moyens de chauffage du système de dégivrage automatique conventionnel qui assurent le dégivrage de l'échangeur, le système selon l'invention n'interfère donc pas avec le dégivrage automatique de l'échangeur. Le système selon l'invention ne coopère ou ne s'interface

avec le dégivrage automatique que par l'intermédiaire de l'information reçue ou obtenue indirectement et qui informe ledit au moins un élément chauffant d'un dégivrage en cours ou à venir. Le fonctionnement du système selon l'invention ne modifie donc pas ou n'interfère pas avec le fonctionnement du système de dégivrage automatique de l'échangeur. Il peut donc facilement être ajouté sur une installation ou un circuit frigorifique existant. L'élément chauffant ne s'interface qu'avec le bac et notamment la ou les parties ou zones à chauffer.

[0010] Selon d'autres caractéristiques possibles prises isolément ou en combinaison l'une avec l'autre :

- ledit au moins un élément chauffant est apte à chauffer par circulation d'un courant électrique dans ledit au moins un élément chauffant ; ledit au moins élément chauffant est ainsi apte à être alimenté par un courant électrique lorsque, d'une part, le thermostat détecte une température d'air inférieure à la valeur de consigne et, d'autre part, une opération de dégivrage de l'échangeur thermique a eu lieu, est en cours ou va avoir lieu ; le courant d'alimentation de l'élément chauffant n'est donc injecté dans ce dernier qu'en cas de double condition : une très faible température de l'air (susceptible de provoquer le gel des condensats) et un dégivrage de l'échangeur qui est prévu ;
- ledit au moins un élément chauffant n'est pas apte à chauffer l'échangeur thermique ; en effet, ledit au moins un élément chauffant sert à chauffer le bac lorsque certaines conditions sont réunies mais il ne participe pas au dégivrage de l'échangeur thermique, ce dégivrage étant assuré de manière conventionnelle par des moyens de chauffage distincts ; ledit au moins un élément chauffant est donc dédié uniquement au chauffage de tout ou partie du bac et il est donc dimensionné en conséquence sans avoir besoin d'être dimensionné également pour dégivrer l'échangeur (consommation énergétique réduite) ; ledit au moins un élément chauffant est généralement distant de l'échangeur thermique et donc il ne peut chauffer ce dernier ;
- ledit au moins un élément chauffant est apte à chauffer notamment en fonction d'une information reçue d'un système de dégivrage automatique de l'échangeur thermique ou en fonction d'une information de température d'un circuit frigorifique dont fait partie l'échangeur thermique (information indirecte représentative d'un dégivrage) ; en effet, lorsqu'un dégivrage de l'échangeur thermique intervient un changement brusque de température sur le circuit frigorifique se produit et la détection d'une telle variation de température est représentative de manière indirecte d'un dégivrage ;
- le bac comprend au moins une rigole destinée à recueillir des condensats et qui est inclinée suivant sa longueur de manière à les acheminer vers ladite au moins une ouverture d'évacuation desdits conden-

sats qui est aménagée dans le fond de ladite au moins une rigole, ledit au moins un élément chauffant ayant une forme générale allongée et étant positionné dans le fond de ladite au moins une rigole ; ainsi, la seule zone chauffée du bac est celle de la rigole, ce qui évite d'avoir à chauffer la quasi-totalité de la superficie du bac ;

- au moins un élément chauffant est recouvert d'un matériau dissipateur thermique ; ceci permet de dissiper rapidement dans la rigole la chaleur dégagée par ledit au moins un élément chauffant et, ainsi, de la transmettre aux condensats ;
- ledit au moins un élément chauffant est revêtu sur sa face supérieure d'une bande métallique qui s'étend dans le fond de ladite au moins rigole, le long de celle-ci et transversalement ; cet agencement permet de répartir rapidement sur une surface étendue au fond de la rigole la chaleur dégagée ; la bande s'étend sur la longueur de la rigole et transversalement sur au moins une partie de sa largeur (la rigole est généralement encadrée par des parois latérales inclinées) ;
- le bac comprend une plaque dans laquelle ladite au moins une rigole est aménagée, la plaque ayant une face supérieure qui est inclinée en direction de ladite au moins une rigole ; ceci permet de diriger les condensats vers la rigole ;
- la plaque est réalisée en polystyrène ou dans une autre matière plastique cellulaire étanche et à faible conductivité et effusivité thermique ; la plaque ayant ainsi une effusivité thermique très faible (une faible effusivité est inférieure à $100 \text{ J.m}^{-2}.\text{K}^{-1}.\text{s}^{-1/2}$) même en cas de très faible température de l'air, les condensats tombant sur la plaque peuvent difficilement geler à son contact ; la plaque ayant une conductivité thermique très faible, l'énergie thermique qui est transmise par ledit au moins un élément chauffant à la plaque se dissipe très lentement à l'intérieur de celle-ci, tandis qu'elle se dissipe très rapidement aux condensats par l'intermédiaire du matériau dissipateur thermique ; cette constitution de la plaque permet de minimiser la puissance électrique nécessaire à l'élément chauffant pour chauffer tout ou partie de la plaque ;
- ladite au moins une rigole a une forme générale en vue de dessus qui correspond à la forme générale de l'échangeur thermique disposé au dessus de ladite au moins une rigole ;
- ladite au moins une rigole est une rigole qui s'étend dans la plaque sous la forme générale d'un L en vue de dessus ;
- l'échangeur thermique est contenu dans une enceinte délimitée par des parois, au moins un orifice traversant étant aménagé dans l'une desdites parois qui est disposée sous l'échangeur thermique à l'aplomb de la rigole ;
- plusieurs orifices sont aménagés dans ladite paroi à l'aplomb de la rigole et sont agencés suivant la

- direction d'extension de la rigole ;
- ledit au moins un élément chauffant est un fil chauffant qui n'est présent que dans la rigole; ceci est particulièrement avantageux en termes de consommation électrique car le fil ne chauffe pas de grandes surfaces ;
- la valeur de consigne représentative d'un risque de gel des condensats est inférieure à 5°C ;
- le système comprend un dispositif d'évacuation d'un trop-plein de condensats ;
- le dispositif d'évacuation de trop-plein est relié à ladite au moins une rigole.

[0011] L'invention a également pour objet un procédé de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique dans un bac de récupération des condensats, l'échangeur thermique étant apte à subir des opérations de dégivrage et à générer des condensats, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes :

- mesure de la température de l'air du milieu dans lequel est placé le bac de récupération des condensats et comparaison avec une valeur de consigne qui est représentative d'un risque de gel des condensats,
- fourniture d'une information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique,
- chauffage d'au moins une zone dudit bac à partir de l'information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique et lorsque la température mesurée de l'air du milieu dans lequel est le bac est inférieure à la valeur de consigne.

[0012] Le chauffage du bac n'intervient donc que lorsque la double condition exposée ci-dessus est réunie : une information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique est générée et fournie à un ou plusieurs éléments chauffants qui sont destinés à chauffer le seul bac et la température du milieu est proche des conditions de gel des condensats (température égale ou inférieure à un seuil prédéterminé). Les autres avantages exposés ci-dessus en relation avec le système peuvent également s'appliquer ici mais ne seront pas répétés. On notera que le procédé peut toutefois s'appliquer à un système qui n'est pas nécessairement celui exposé ci-dessus mais peut conserver les avantages de ce système dans la mesure où ces avantages sont davantage liés au fonctionnement du système qu'à sa structure.

[0013] Selon d'autres caractéristiques possibles prises isolément ou en combinaison l'une avec l'autre :

- le chauffage de ladite au moins une zone du bac ne participe pas au dégivrage de l'échangeur thermique ;
- l'étape de chauffage de ladite au moins une zone du bac et l'étape de dégivrage de l'échangeur thermique se recouvrent totalement ou partiellement dans le temps, c'est-à-dire que ces étapes ont au moins

une période de temps en commun ; le chauffage intervient ainsi durant au moins une partie du cycle de dégivrage afin que les condensats liquides issus du dégivrage n'aient pas le temps de se solidifier, ce qui pourrait être le cas si le chauffage du bac n'intervenait qu'une fois le dégivrage terminé.

[0014] Au moins certaines des caractéristiques exposées ci-dessus en relation avec le système peuvent également être reprises pour le procédé ci-dessus.

[0015] D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système de gestion de la récupération et de l'évacuation des condensats liquides d'un échangeur thermique selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de dessus d'une unité d'échange thermique implantée sur un bac de récupération des condensats ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'une plaque formant le bac de récupération des condensats de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue schématique en coupe axiale verticale de l'unité d'échange thermique implantée sur le bac de récupération des condensats de la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe transversale verticale de la plaque de la figure 3 ;
- la figure 6 est une vue schématique en perspective de la plaque de la figure 3 vue par l'arrière et sur laquelle des rails ont été fixés pour l'installation de l'unité d'échange thermique de la figure 2 ;
- la figure 7 est une vue schématique en perspective de la plaque de la figure 6 vue par l'avant et sur laquelle l'unité d'échange thermique de la figure 2 a été implantée ;
- la figure 8 illustre un autre mode de réalisation du système de la figure 1.

[0016] Le système de gestion de la récupération et de l'évacuation des condensats liquides d'un échangeur thermique selon l'invention va maintenant être décrit dans le cadre d'un exemple de réalisation en référence aux figures 1 à 7.

[0017] Comme représenté à la figure 1 et désigné par la référence générale notée 10, un bâtiment tel qu'une habitation comprend plusieurs pièces ou locaux dont seuls deux, référencés 12, 14, sont représentés en vue de dessus, séparés par une cloison intérieure 11 raccordée à un mur extérieur 13.

[0018] Un système 20 de chauffage du bâtiment est installé dans le bâtiment 10. Ce système est basé sur le principe de la pompe à chaleur et est par exemple du type à unités d'échange thermique séparées (connu aussi sous le nom de technologie « split » en terminologie

anglo-saxonne).

[0019] Le système 20 comprend une première unité d'échange thermique 22 qui est installée dans le local 12 non chauffé et qui comprend un compresseur, un évaporateur, et un organe de détente (non représentés sur la figure).

[0020] Cette première unité 22 est par exemple renfermée à l'intérieur d'un caisson 24.

[0021] Le système 20 comprend également une deuxième unité d'échange thermique 26 installée dans le local 14 qui est chauffé. La deuxième unité 26 comprend par exemple un condenseur (non représenté) et un équipement de régulation avec des organes dédiés au pilotage du système de chauffage et à la gestion du confort climatique de l'habitat. Le condenseur va permettre, par exemple, de chauffer de l'eau circulant dans des tuyaux raccordés aux tuyaux d'un plancher chauffant.

[0022] Selon une variante non représentée, une ou plusieurs autres « deuxièmes » unités d'échange thermique 26 peuvent être installées dans d'autres locaux ou pièces du bâtiment (technologie « multi-split » en terminologie anglo-saxonne).

[0023] La première unité d'échange thermique 22 est raccordée à la deuxième unité 26 par des liaisons frigorifiques non représentées véhiculant le fluide caloporteur à changement d'états qui est utilisé dans le circuit frigorifique.

[0024] La première unité d'échange thermique 22 est illustrée en vue de dessus de façon schématique à la figure 2 et comprend, à l'intérieur d'une enceinte 23, les principaux composants de cette unité, à savoir :

- un échangeur thermique de type évaporateur 32 qui a en vue de dessus, par exemple, une forme générale de L (toute autre forme peut convenir telle qu'une forme rectiligne) et dans lequel circule le fluide caloporteur à changements d'états précité (on notera que l'échangeur peut alternativement ne pas comporter le retour du L et ainsi adopter une forme rectiligne en vue de dessus),
- un ventilateur 34 qui a pour fonction d'aspirer l'air d'entrée dans l'enceinte 23 de l'unité 22 (suivant les deux flèches A1 et A2) pour lui faire traverser l'échangeur 32 et le refouler en sortie de l'enceinte 40 (suivant la flèche A3),
- un organe de détente 36 disposé en amont de l'évaporateur (suivant le circuit frigorifique) et qui permet au fluide caloporteur d'entrer dans l'évaporateur 32 à basse pression et basse température,
- un compresseur 38 disposé en aval de l'évaporateur (suivant le circuit frigorifique) et qui augmente la pression et la température du fluide à l'état gazeux. L'organe de détente 36 et le compresseur 38 ne sont pas individualisés mais représentés ici dans un seul et même bloc.

[0025] Un bac 42 de récupération des condensats liquides générés par l'échangeur thermique 32 est dispo-

sé en dessous de l'unité d'échange thermique 22 logée dans son enceinte 23. Le contour du bac 42 est illustré schématiquement en pointillés sur la figure 2. L'unité 22 est par exemple implantée sur le bac 42 comme décrit ultérieurement.

[0026] Le bac 42 prend par exemple la forme d'une plaque illustrée en perspective sur la figure 3.

[0027] Une rigole 44 est creusée dans l'épaisseur de la plaque et s'étend longitudinalement sous une forme correspondant sensiblement à la forme générale de l'échangeur 32 projetée sur la plaque (en vue de dessus).

[0028] Le fond de cette rigole 44 est incliné (suivant la direction longitudinale d'extension de la rigole) de manière à diriger gravitairement les condensats liquides recueillis par la rigole vers une ouverture traversante 46 d'évacuation des condensats qui est pratiquée dans le fond de la rigole, à une extrémité de celle-ci (voir la coupe axiale verticale de la figure 4 ; sur cette figure seuls les éléments principaux du système ont été représentés, les autres éléments n'ayant pas été représentés par souci de clarté). Un tube 48 d'évacuation peut être inséré dans l'ouverture traversante 46 afin de guider l'écoulement des condensats vers le bas, en dessous de la plaque 42.

[0029] La plaque 42 possède une face supérieure 42a qui est également agencée en pente en direction de la rigole 44 (suivant une direction transversale relativement à la direction longitudinale d'extension de la rigole) pour faciliter l'écoulement des condensats (voir la coupe transversale verticale de la figure 5). La rigole 44 forme ainsi un évidement dans l'épaisseur de la plaque 42 et qui comporte au fond une rainure centrale 50. Cette rainure 50 est creusée dans le fond de la rigole 44 de manière à constituer le point le plus bas de celle-ci.

[0030] La rigole 44 est délimitée par deux faces latérales 44a, 44b qui s'étendent à partir de la face supérieure 42a de manière inclinée en direction du fond. Comme représenté sur la figure 5, les deux faces 44a, 44b sont inclinées en formant chacune une double pente, à savoir une première pente formée par un premier pan incliné P1 et une deuxième pente plus douce que la première, formée par un deuxième pan incliné P2, pour rejoindre la rainure centrale 50. Alternativement, les deux faces latérales 44a, 44b rejoignent la rainure centrale 50 en formant un arrondi (sans rupture d'angle entre deux pans inclinés consécutifs).

[0031] La rigole 44 comprend une première partie 44c correspondant à la plus longue des deux branches du L qui s'étend de l'ouverture 46 située au niveau d'un premier bord 42b de la plaque jusqu'à l'extrémité de la deuxième branche 44d (deuxième partie de rigole) du L.

[0032] La deuxième partie de rigole 44d ou deuxième branche forme un coude à partir de l'extrémité de la première partie 44c et s'étend jusqu'à un deuxième bord 42c de la plaque adjacent au premier bord 42b.

[0033] Un élément chauffant 60 est disposé à l'intérieur de la rainure centrale 50 de la rigole (fig. 5) et s'étend suivant la quasi-totalité de la longueur de la rigole.

[0034] Cet élément chauffant allongé 60 est par exem-

ple un fil chauffant.

[0035] Comme illustré sur la figure 5, une bande de matériau dissipateur thermique 70 tel qu'une bande métallique, par exemple en aluminium, est placée au fond de la rigole, par-dessus la rainure 50 logeant l'élément chauffant 60 (sur les figures 3 et 4 la bande 70 n'est pas représentée par souci de clarté), sur tout ou partie de la largeur de la rigole. Cette bande 70 qui est fortement conductrice thermique permet de dissiper rapidement la chaleur produite par l'élément chauffant qu'elle recouvre lorsque celui-ci est activé et génère de la chaleur.

[0036] On notera qu'en plaçant l'élément chauffant 60 au fond de la rainure 50 qui est disposée à une cote inférieure à celle du fond de la rigole et en recouvrant l'ouverture supérieure de la rainure par la bande 70 on s'assure que les condensats liquides ne pourront pas stagner autour de l'élément chauffant. Ceci serait le cas si l'élément chauffant était directement agencé sur le fond plat ou incliné de la rigole, dans sa partie la plus encaissée.

[0037] A titre d'exemple, le fil chauffant dissipe 50 W/m et la bande possède une largeur de 50 mm et une épaisseur inférieure à 2 mm et, de préférence, inférieure à 1 mm, et par exemple, égale à 0,3 mm. L'épaisseur est choisie la plus faible possible afin de minimiser la capacité thermique de la bande.

[0038] La plaque 42, quant à elle, est réalisée dans un matériau à faible conductivité thermique, ce qui permet de favoriser l'évacuation de la chaleur générée par l'élément chauffant du côté de la bande dissipatrice 70.

[0039] Le matériau constitutif de la plaque est, par exemple, du polystyrène, plus particulièrement, de type pelliculé, voire une autre matière plastique cellulaire étanche, à faible effusivité thermique (inférieure à $100 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{s}^{-1/2}$) et adaptée à cette utilisation.

[0040] A titre d'exemple, la bande métallique est réalisée dans un matériau ayant un coefficient de conductivité thermique supérieur ou égal à $10 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$, tandis que le matériau de la plaque a un coefficient de conductivité thermique inférieur à $0,1 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$.

[0041] On notera que la rupture de pente entre les deux pans inclinés P1 et P2 sert de repère pour le positionnement de la bande 70 au fond de la rigole 44.

[0042] La largeur suivant laquelle s'étend la bande de matériau dissipateur thermique 70 peut varier en fonction de son épaisseur. L'objectif étant de minimiser la capacité thermique de la bande et donc son volume, une bande très peu épaisse ($< 0,5 \text{ mm}$) peut facilement couvrir toute la largeur de la rigole (supérieure à 100 mm de large) sans avoir trop d'impacts sur la consommation énergétique.

[0043] Comme représenté schématiquement sur les figures 2 et 4, l'enceinte 23 renfermant l'unité d'échange thermique 22 comporte un socle 23a qui est percé d'une pluralité d'orifices traversants 80 disposés à l'aplomb de la première partie de rigole 44c et sous l'échangeur 32.

[0044] Ces orifices 80 permettent d'évacuer hors de l'enceinte 23 de l'unité d'échange thermique les conden-

sats qui se sont formés sous forme solide (glace) sur l'échangeur 32 et qui sont ensuite recueillis gravitairement sous forme liquide dans la rigole 44 après dégivrage de l'échangeur.

5 **[0045]** Alternativement, le socle 23a pourrait ne posséder qu'un seul orifice à l'aplomb de la rigole ou un nombre réduit d'orifices par rapport à celui illustré sur les figures.

10 **[0046]** Comme représenté sur la figure 3, deux empreintes 42d, 42e, parallèles entre elles et croisant perpendiculairement la partie 44c de la rigole, sont aménagées dans l'épaisseur de la plaque 42. Deux logements ou cavités d'extension verticale, respectivement notées 42d1, 42d2 et 42e1, 42e2, sont aménagées aux deux

15 extrémités opposées de chaque empreinte 42d et 42e.

[0047] La figure 6 illustre une vue en perspective de la plaque 42 du côté du bord 42c. Deux rails 52, 54 s'étendent à l'intérieur des deux empreintes respectives 42d et 42e et ont chacun deux extrémités libres recourbées

20 de manière à s'engager dans les cavités respectives opposées de chaque empreinte. Au fond de chaque cavité un organe amortisseur par exemple de type plots anti vibratile (connu aussi sous le nom de « silent bloc » en terminologie anglo-saxonne) est disposé et l'extrémité

25 libre recourbée correspondante du rail est montée sur cet organe. Sur la figure 6, seuls deux organes 56, 58 sont représentés respectivement au fond des cavités 42d2 et 42e2 et les extrémités recourbées 52a et 54a des rails 52 et 54 sont respectivement fixées sur les or-

30 ganes correspondants.

[0048] La figure 7 illustre l'enceinte 23 de l'unité 22 positionnée sur les rails 52 et 54 par l'intermédiaire de pieds de fixation dont seuls deux, 62 et 64, sont représentés. L'enceinte de la figure 7 est dans la position d'im-

35 plantation de l'enceinte de la figure 4. L'enceinte a été mise en place en faisant coulisser les pieds à la partie supérieure des rails, le long de ceux-ci jusqu'à la position d'arrêt en butée. Les rails ont pour but de servir d'éléments de guidage pour l'amenée de l'unité d'échange

40 thermique 22 dans sa position d'implantation au dessus de la plaque. Ainsi, l'enceinte 23 repose sur les rails 52, 54 qui sont montés de manière amortissante sur une embase métallique 66 (figure 6) sur laquelle est disposée la plaque 42. On limite ainsi fortement la transmission

45 des vibrations de l'enceinte 23 à l'embase 66 (réduction du niveau de bruit).

[0049] On notera qu'un dispositif de trop plein 82 (figure 3) est aménagé sur la plaque 42 et communique avec la rigole 44 afin de pouvoir évacuer un trop plein de condensats liquides de la rigole (dans le cas où l'ouverture 46 ne suffit plus à l'évacuation). Un tel dispositif comprend un canal 84 qui s'étend transversalement à la rigole à partir de la zone de la rigole qui est proche de l'ouverture 46 et en direction d'un bord de la plaque, par exemple,

50 le bord 42c. Le canal est creusé à partir de la face supérieure 42a de la plaque.

[0050] La figure 1 illustre le principe d'un système selon un mode de réalisation de l'invention pour la gestion

de la récupération et de l'évacuation des condensats d'un échangeur tel que l'évaporateur 32.

[0051] Le système comprend le fil chauffant 60 qui possède une résistance électrique R et forme un circuit électrique (raccordé à une phase et au neutre) ouvert en deux endroits du circuit : un premier endroit où est localisé un thermostat 90 à l'intérieur du caisson 24 (dans le local 12) et un deuxième endroit où est localisé un contacteur 92 dans la deuxième unité d'échange thermique 26 (dans le local 14). On notera que le thermostat 90 est implanté dans la partie 44d de la rigole, de façon adjacente au bord 42c de la plaque.

[0052] Comme illustré sur la figure 3, le fil chauffant forme une boucle à l'intérieur de l'enveloppe 60 de l'élément chauffant au niveau du thermostat 90. Le fil chauffant est alimenté électriquement par la même source d'énergie que celle utilisée pour l'unité 22.

[0053] Le thermostat 90 et le contacteur 92 sont montés en série dans le circuit si bien que le courant électrique ne peut circuler dans la résistance électrique du fil chauffant que si ces deux éléments sont tous deux fermés.

[0054] Le contacteur 92 est relié à une carte électronique 94 qui pilote la partie régulation du système de pompe à chaleur. La carte électronique 94 relaie l'information de dégivrage, dégivrage qui est réalisé de façon connue et automatique par inversion du cycle de l'évaporateur 32 de la première unité 22. Une opération de dégivrage débute par la commutation d'une vanne (ex ; vanne 4 voies) qui permet d'inverser le cycle et se finit par la commutation inverse de cette vanne.

[0055] Ainsi, lorsque le dégivrage de l'évaporateur est sur le point de se produire (ou en cours), une information correspondante de dégivrage est envoyée par la carte 94 dans le contacteur 92, ce qui provoque la fermeture du circuit au niveau du contacteur.

[0056] Par ailleurs, le thermostat 90 mesure la température de l'air du milieu dans lequel se trouve le bac 42 (notamment à l'endroit où l'air est en contact avec le bac) et la compare à une valeur de consigne qui est ajustée de manière à ce que l'interrupteur du thermostat se ferme lorsque la température d'air mesurée est suffisamment basse pour risquer un gel des condensats dans le bac. D'une manière générale, la température de consigne est choisie de façon à être proche de la température de solidification des condensats. Une telle température de consigne est par exemple inférieure à 5°C.

[0057] Par conséquent, lorsque le dégivrage de l'évaporateur est commandé de façon automatique et que la température de l'air en contact avec le bac est suffisamment basse, le circuit électrique de la figure 1 est fermé. Ceci permet l'établissement d'un courant électrique dans le fil chauffant 60 et donc la génération de chaleur dans la rainure centrale 50 et dans le fond de la rigole par l'intermédiaire de la bande dissipatrice 70. Le chauffage d'une partie du bac a donc lieu pendant au moins une partie de l'opération de dégivrage. Ainsi, la partie concernée du bac est chaude lorsque les condensats atteignent cette partie, ce qui évite le gel de ces derniers. On

notera que l'élément chauffant peut être activé au moment où le cycle de dégivrage commence ou peu après et être désactivé à la fin du cycle, voire prolongé après cette dernière. Les condensats qui tombent sous forme liquide dans la rigole (suite au dégivrage de l'échangeur) et sont au contact de la bande 70 dissipant la chaleur dégagée par l'élément chauffant 60 sont ainsi maintenus à une température suffisante pour écarter tout risque de gel des condensats. La température doit être suffisante pour que les condensats restent sous forme liquide et puissent ainsi être évacués par drainage (de manière économique) mais elle ne doit pas être trop élevée afin de ne pas consommer inutilement de l'énergie. Les condensats liquides recueillis dans la rigole sont évacués gravitairement en s'écoulant le long de celle-ci jusqu'à l'ouverture 46 traversant la plaque 42.

[0058] Ainsi, le fonctionnement de l'élément chauffant est asservi, d'une part, au dégivrage automatique de l'échangeur 32 et, d'autre part, à la température de l'air environnant l'élément chauffant.

[0059] Une telle conception permet de réaliser des économies sur la consommation d'énergie électrique puisque l'on ne chauffe que lorsque les risques de gel des condensats dans le bac sont avérés. De plus, le chauffage est adapté de manière à maintenir juste les condensats à l'état liquide (consommation énergétique du système minimisée).

[0060] Le couplage du système de dégivrage automatique au fonctionnement de l'élément chauffant permet également de minimiser la consommation énergétique du système. En effet, le dégivrage automatique permet d'éviter qu'une couche de givre trop importante ne s'accumule sur l'échangeur thermique qui fonctionne donc de façon plus économique, moins de condensats sont générés lors du dégivrage et le temps de fonctionnement de l'élément chauffant est ainsi réduit.

[0061] Par ailleurs, la zone chauffée est d'une surface relativement réduite par rapport à toute la superficie de la plaque 42. Ce chauffage localisé (dû notamment à l'utilisation d'un fil chauffant) contribue également à réduire la consommation d'énergie électrique par rapport à une situation où la quasi-totalité de la superficie de la plaque 42 de récupération des condensats serait chauffée.

[0062] On notera que le système selon ce mode de réalisation de l'invention est particulièrement simple de conception puisque, en dehors, de l'électronique conventionnelle nécessaire au dégivrage de l'échangeur, aucune autre électronique n'est nécessaire et seul un thermostat est utilisé. Aucun traitement de signal provenant de différents capteurs n'est nécessaire pour mettre en oeuvre le système selon l'invention.

[0063] A titre de variante, le profil transversal de la rigole, sa largeur, sa forme d'extension longitudinale, la forme de la rainure centrale peuvent varier selon les besoins et l'application, notamment en fonction de la disposition et de la forme du ou des échangeurs dont il convient de récupérer et d'évacuer les condensats liquides.

[0064] En fonction de l'application le nombre de rigoles qui sont aptes à être chauffées peut également varier et, par exemple, le nombre d'éléments chauffants (un par rigole).

[0065] Le système peut comporter plus d'une ouverture traversante 46 selon les besoins et/ou la configuration du ou des échangeurs et du bac.

[0066] A titre de variante, certains éléments du circuit précité (tel le contacteur 92) peuvent être disposés ailleurs que dans la deuxième unité d'échange thermique 26 ou à proximité de cette dernière et, par exemple, dans la première unité d'échange thermique 22 ou à proximité de cette dernière.

[0067] Selon encore une autre variante, le contacteur 92 est disposé dans l'unité d'échange thermique 22 et non dans l'unité d'échange thermique 26. L'unité d'échange thermique 22 comprend également une unité ou carte électronique qui dispose de l'information de dégivrage et qui est connectée au contacteur pour fonctionner comme sur le schéma de la figure 1 et fermer le circuit au niveau du contacteur en cas de dégivrage. Cette variante facilite les opérations d'installation du système puisque l'on utilise l'information de dégivrage là où elle est générée (au niveau de l'unité d'échange thermique 22).

[0068] On notera que l'aspect innovant qui vient d'être décrit n'est pas limité au mode qui a été décrit en référence aux figures 1 à 7 (avec la première unité d'échange thermique 22 dans un caisson 24).

[0069] L'invention est applicable à tout système de rafraîchissement, climatisation ou chauffage comprenant, d'une part, un échangeur thermique qui est apte à subir des opérations de dégivrage sur commande d'un système de dégivrage automatique (distant ou faisant partie de l'unité d'échange thermique incluant l'échangeur) et à générer des condensats liquides et, d'autre part, un dispositif ou bac de récupération des condensats auquel est associé au moins un élément chauffant qui est apte à chauffer au moins une partie du dispositif ou bac.

[0070] L'invention peut notamment s'appliquer à un système de rafraîchissement, climatisation ou chauffage du type à unités d'échange thermique séparées.

[0071] L'invention peut alternativement s'appliquer à un système de rafraîchissement, climatisation ou chauffage de type monobloc, c'est-à-dire dont tous les composants du circuit frigorifique sont contenus dans un même coffret, caisson ou armoire.

[0072] La figure 8 illustre de manière schématique un système selon un autre mode de réalisation de l'invention pour la gestion de la récupération et de l'évacuation des condensats d'un échangeur tel que l'évaporateur 32.

[0073] Le système 200 de chauffage du bâtiment 10 comprend les éléments de la figure 1, à savoir les unités 22 et 26 raccordées à un circuit frigorifique 210 qui n'était pas représenté sur la figure 1. Le système 200 comprend également l'élément chauffant 220 (ex : fil chauffant) qui est par exemple identique au fil chauffant 60 de la figure 1 excepté l'absence du contacteur 92 relié à la carte 94

de la figure 1 et la présence d'un contact ou commutateur supplémentaire 222.

[0074] Ce mode de réalisation diffère en effet de celui de la figure 1 par le fait qu'un thermostat supplémentaire 222 est installé sur le circuit frigorifique 210 dont fait partie l'échangeur thermique 22 en plus du thermostat d'air ambiant 90. Le thermostat 222 comprend un contacteur qui est présent dans le circuit électrique 220 et les deux thermostats sont montés en série dans le circuit électrique si bien que le courant électrique ne peut circuler dans la résistance électrique du fil chauffant que si ces deux éléments sont tous deux fermés.

[0075] Dans ce mode aucune information de dégivrage n'est fournie (par exemple envoyée par la carte 94 de la figure 1) lorsque le dégivrage de l'évaporateur est sur le point de se produire (ou en cours). En effet, dans le cas présent, l'information représentative du dégivrage de l'échangeur est indirectement obtenue par le thermostat additionnel 222 placé dans le circuit frigorifique (ce thermostat fournit une information de température du circuit). Ce thermostat additionnel détecte une brusque variation de température dans le circuit lorsque le dégivrage de l'échangeur se produit (phénomène bien connu) et ferme le contact correspondant dans le circuit électrique lorsque la température atteint une valeur de consigne (même principe de fonctionnement que pour le thermostat 90). De même, lorsque le thermostat 90 détecte une température proche des conditions de gel le contact correspondant se ferme dans le circuit.

[0076] La fermeture des deux contacts en série autorise alors le passage d'un courant électrique dans l'élément chauffant. Tout ce qui a été dit précédemment à propos du mode de la figure 1 s'applique également ici.

[0077] On notera que d'autres manières d'obtenir une information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique et non décrites ici sont envisageables.

Revendications

1. Système de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un échangeur thermique (32) qui est apte à subir des opérations de dégivrage et à générer des condensats,
- un bac (42) de récupération des condensats provenant de l'échangeur thermique et qui comporte au moins une ouverture (46) par laquelle s'évacuent les condensats liquides,
- au moins un thermostat (90) qui est apte à mesurer la température de l'air du milieu dans lequel est placé ledit bac et à la comparer avec une valeur de consigne qui est représentative d'un risque de gel des condensats,
- au moins un élément chauffant (60) qui est

- apte à chauffer au moins une zone dudit bac à partir d'une information qui est représentative du dégivrage de l'échangeur thermique par un système de dégivrage automatique de l'échangeur thermique et lorsque la température mesurée de l'air du milieu dans lequel est le bac est inférieure à la valeur de consigne.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (60) est apte à chauffer par circulation d'un courant électrique dans ledit au moins un élément chauffant. 5
 3. Système selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant n'est pas apte à chauffer l'échangeur thermique. 5
 4. Système selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant est apte à chauffer notamment en fonction d'une information reçue d'un système de dégivrage automatique de l'échangeur thermique ou en fonction d'une information de température d'un circuit frigorifique (210) dont fait partie l'échangeur thermique. 20
 5. Système selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le bac (42) comprend au moins une rigole (44) destinée à recueillir des condensats liquides et qui est inclinée suivant sa longueur de manière à les acheminer vers ladite au moins une ouverture (46) d'évacuation desdits condensats qui est aménagée dans le fond de ladite au moins une rigole, ledit au moins un élément chauffant (60) ayant une forme générale allongée et étant positionné dans le fond de ladite au moins une rigole. 30
 6. Système selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (60) est recouvert d'un matériau dissipateur thermique (70). 40
 7. Système selon les revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (60) est revêtu sur sa face supérieure d'une bande métallique (70) qui s'étend dans le fond de ladite au moins rigole, le long de celle-ci et transversalement. 45
 8. Système selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le bac comprend une plaque (42) dans laquelle ladite au moins une rigole (44) est aménagée, la plaque ayant une face supérieure (42a) qui est inclinée en direction de ladite au moins une rigole. 50
 9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la plaque est réalisée en polystyrène ou dans une autre matière plastique cellulaire étanche et à faible effusivité thermique. 55
 10. Système selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** ladite au moins une rigole (44) a une forme générale en vue de dessus qui correspond à la forme générale de l'échangeur thermique (32) disposé au dessus de ladite au moins une rigole.
 11. Système selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant est un fil chauffant (60).
 12. Système selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif (82) d'évacuation d'un trop-plein de condensats.
 13. Procédé de gestion de la récupération et de l'évacuation sous forme liquide des condensats d'un échangeur thermique (32) dans un bac (42) de récupération des condensats, l'échangeur thermique (32) étant apte à subir des opérations de dégivrage et à générer des condensats, **caractérisé en ce que** le procédé comprend les étapes suivantes :
 - mesure de la température de l'air du milieu dans lequel est placé le bac de récupération des condensats et comparaison avec une valeur de consigne qui est représentative d'un risque de gel des condensats,
 - fourniture d'une information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique,
 - chauffage d'au moins une zone dudit bac à partir de l'information représentative du dégivrage de l'échangeur thermique et lorsque la température mesurée de l'air du milieu dans lequel est le bac est inférieure à la valeur de consigne.
 14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le chauffage de ladite au moins une zone du bac ne participe pas au dégivrage de l'échangeur thermique.
 15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** l'étape de chauffage de ladite au moins une zone du bac et l'étape de dégivrage de l'échangeur thermique se recouvrent totalement ou partiellement dans le temps.

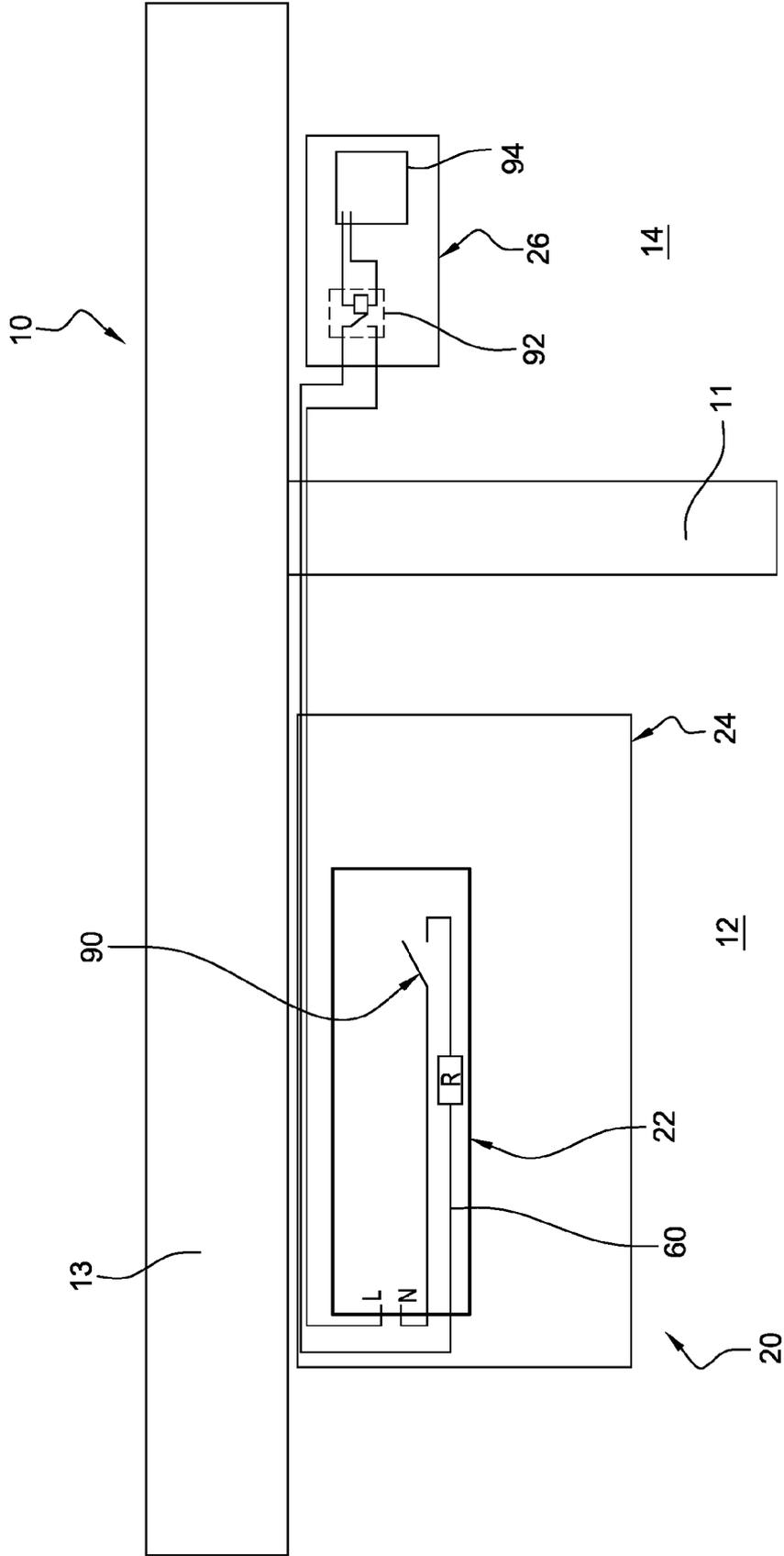


Fig. 1

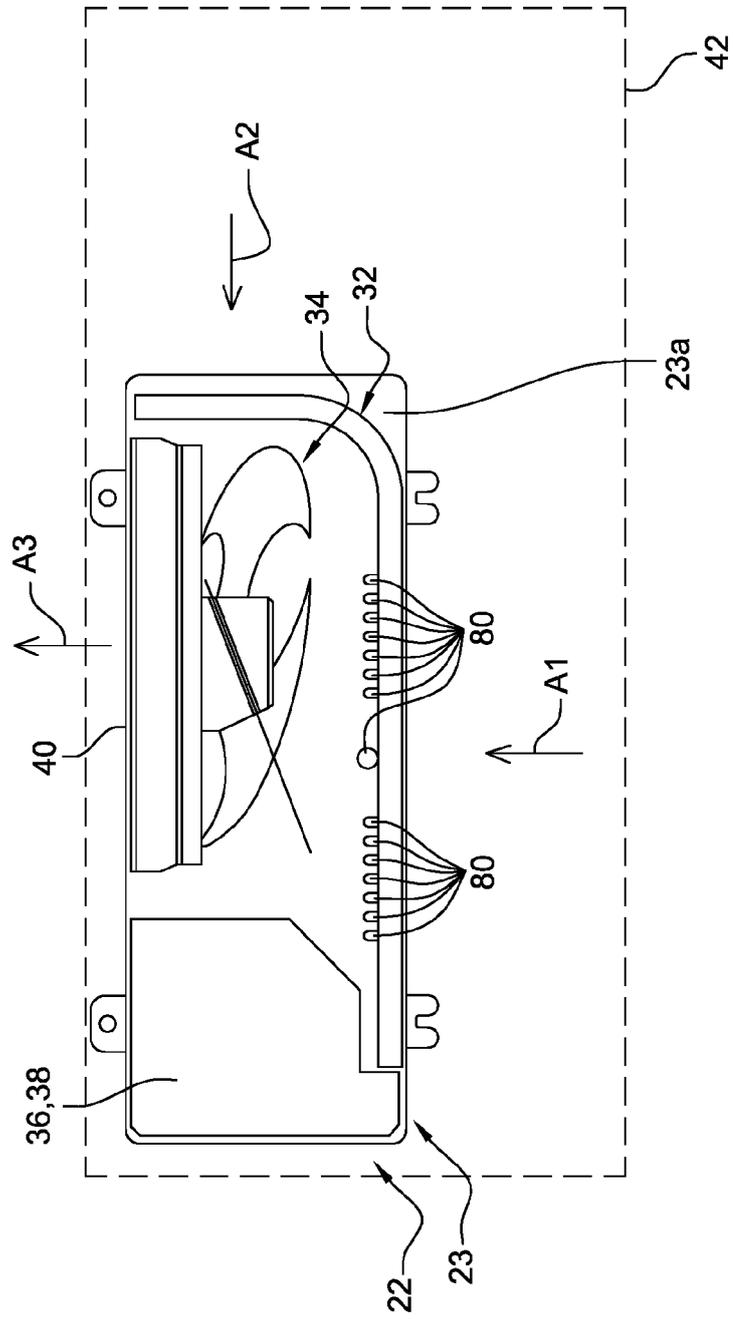


Fig. 2

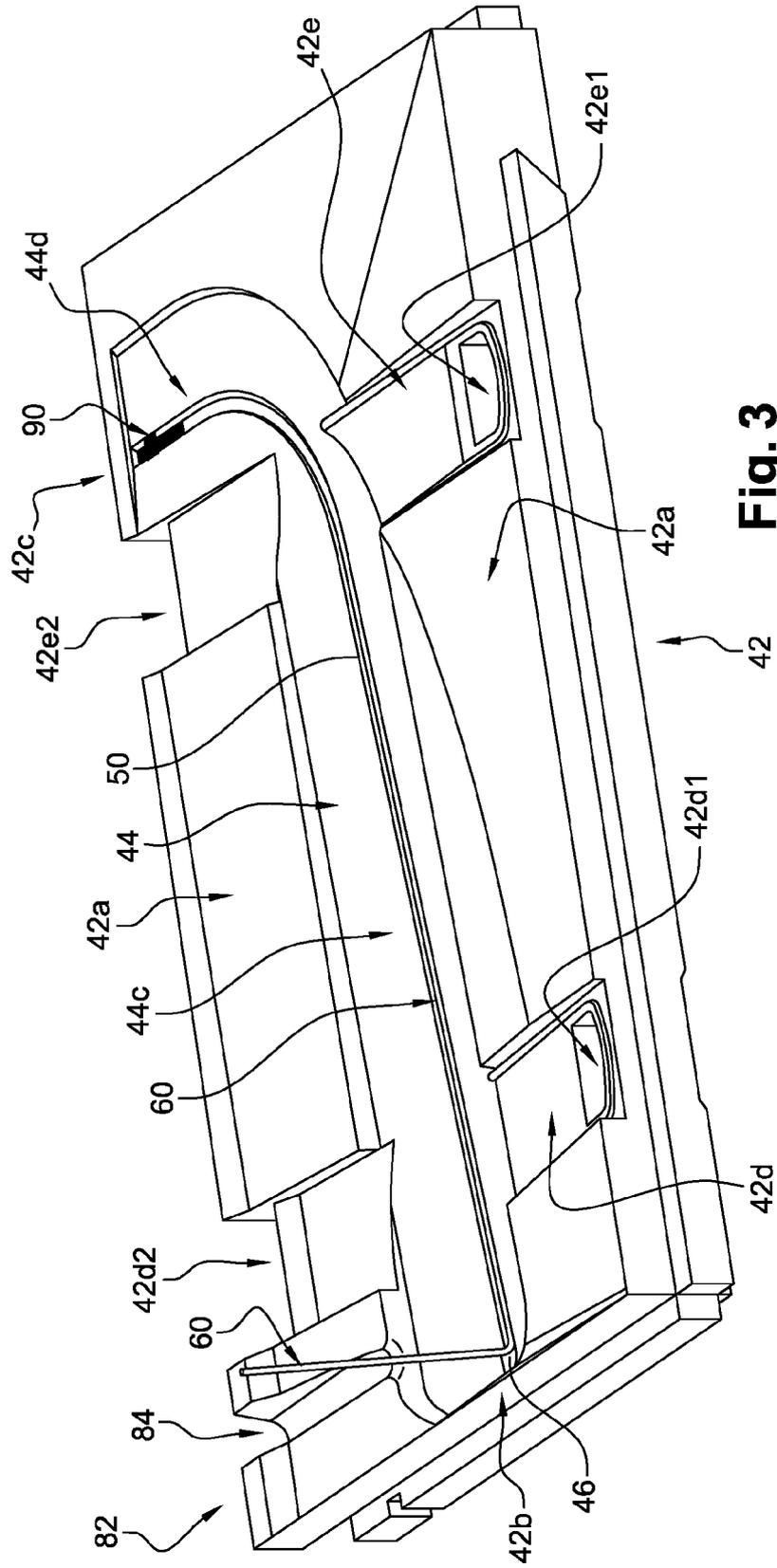


Fig. 3

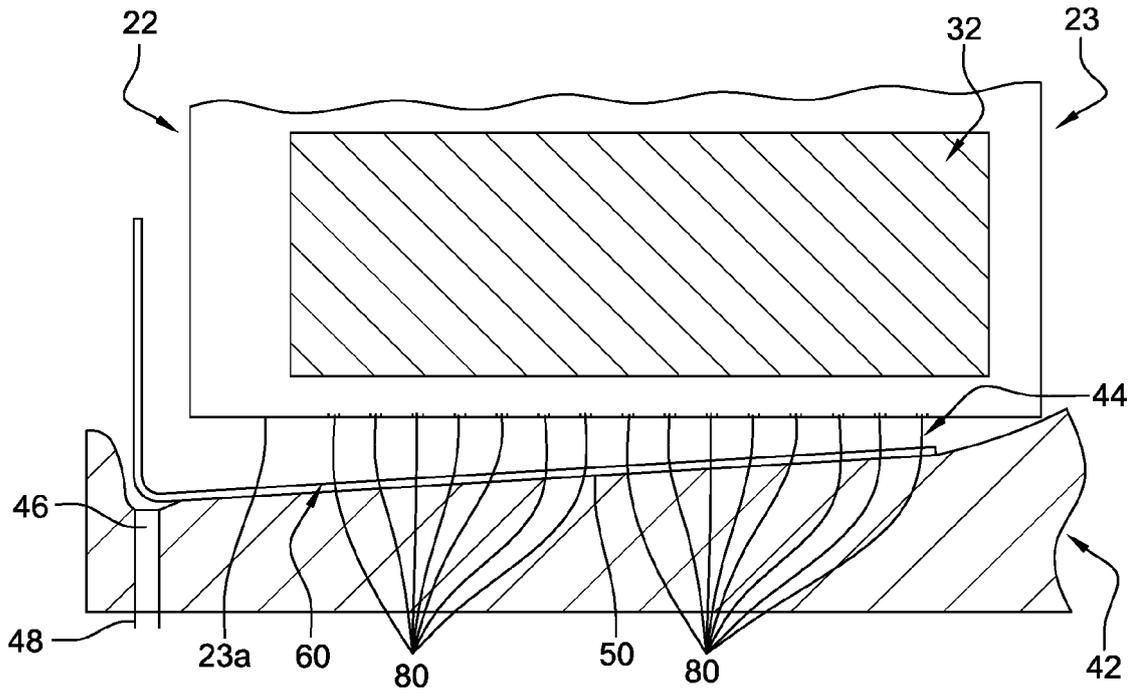


Fig. 4

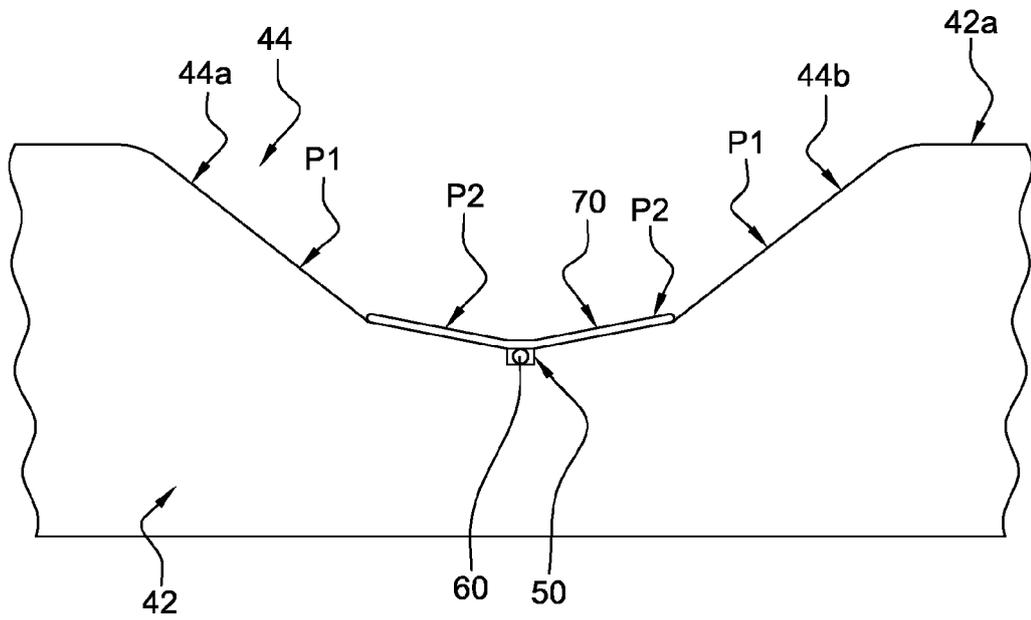


Fig. 5

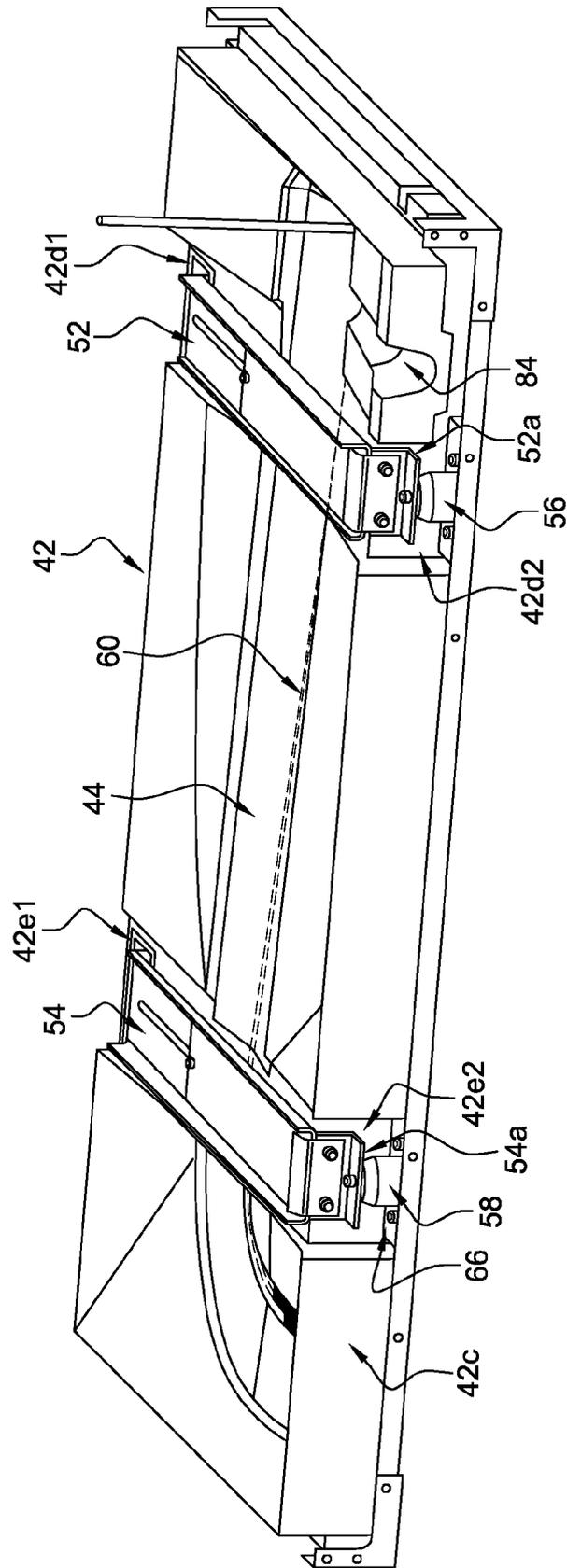


Fig. 6

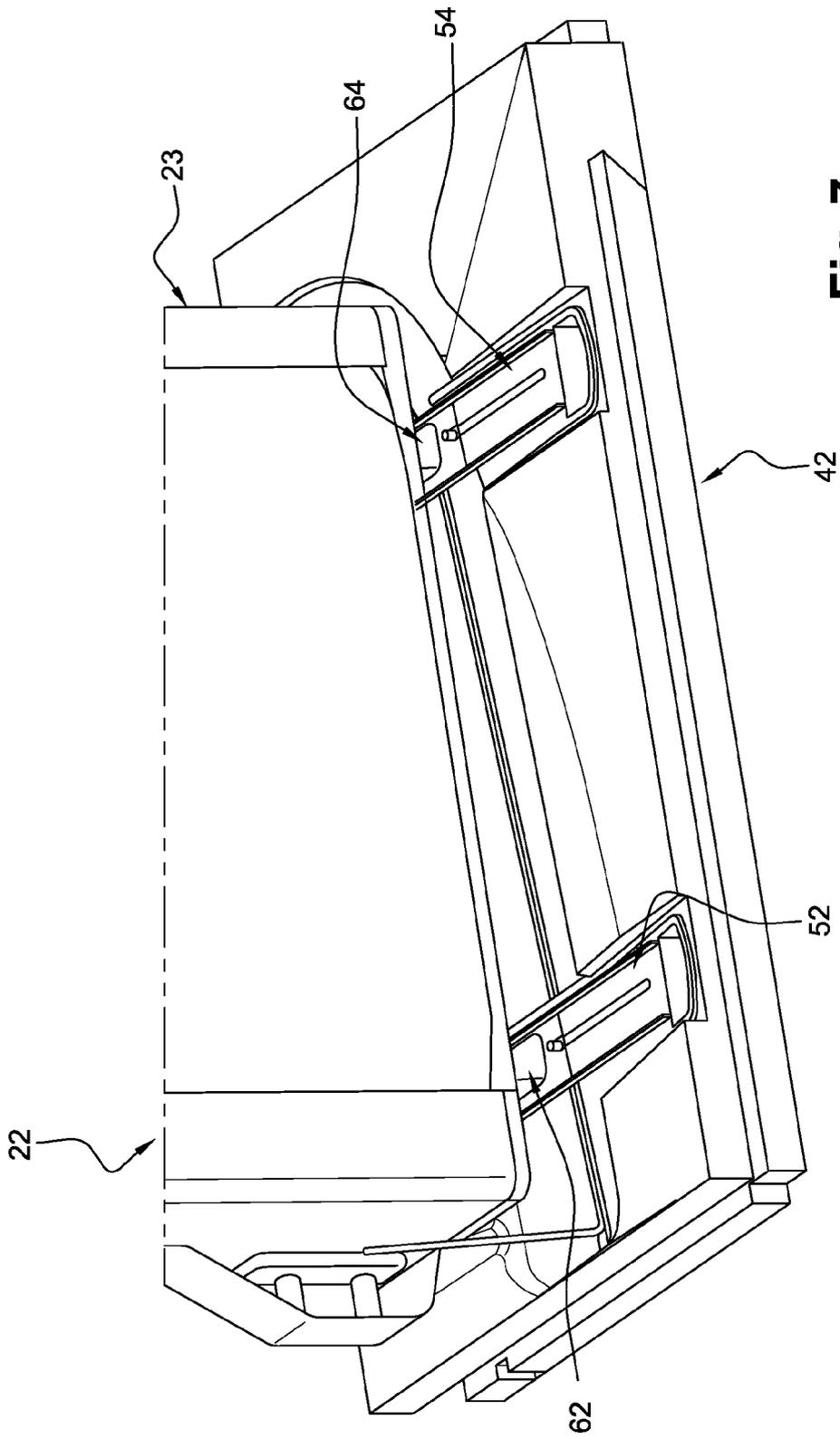


Fig. 7

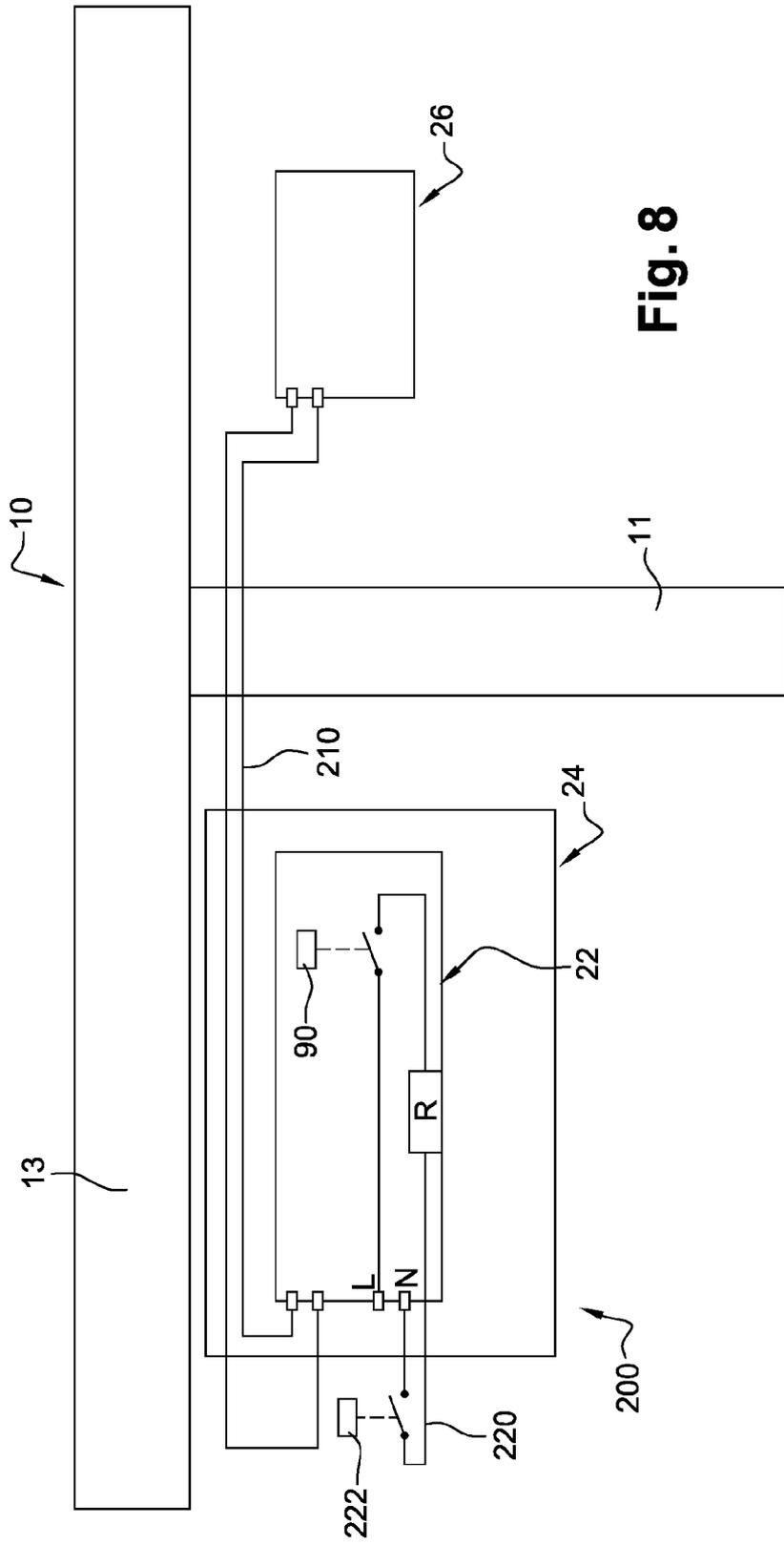


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 15 17 8367

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 403 589 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 31 mars 2004 (2004-03-31) * alinéa [0016] - alinéa [0021]; figures 2,4 *	1,13	INV. F28B9/00 F24F13/22 F24F1/36
A	WO 2013/088713 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 20 juin 2013 (2013-06-20) * abrégé; figures 4-6 * & EP 2 792 955 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 22 octobre 2014 (2014-10-22) * alinéa [0023] - alinéa [0061]; figures 4,5,6 *	1,13	
A	JP H06 281201 A (SHARP KK) 7 octobre 1994 (1994-10-07) * abrégé; figures 1-5 *	1,13	
A	WO 2011/030678 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]; NAITOH YASUHIRO [JP]) 17 mars 2011 (2011-03-17) * abrégé; figures 1,2,3 *	1,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 2 333 440 A1 (SHARP KK [JP]) 15 juin 2011 (2011-06-15) * revendication 1; figure 4 *	1,13	F28B F25D F24F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 4 novembre 2015	Examineur Jessen, Flemming
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 17 8367

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

04-11-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1403589 A1	31-03-2004	AT 348986 T	15-01-2007
		EP 1403589 A1	31-03-2004
		ES 2215469 A1	01-10-2004
		ES 2277012 T3	01-07-2007

WO 2013088713 A1	20-06-2013	AU 2012353915 A1	17-07-2014
		CN 103988026 A	13-08-2014
		EP 2792955 A1	22-10-2014
		JP 5218629 B2	26-06-2013
		JP 2013122351 A	20-06-2013
		KR 20140093755 A	28-07-2014
		US 2014298844 A1	09-10-2014
WO 2013088713 A1	20-06-2013		

JP H06281201 A	07-10-1994	AUCUN	

WO 2011030678 A1	17-03-2011	JP 5554038 B2	23-07-2014
		JP 2011058708 A	24-03-2011
		SE 1100833 A1	09-11-2011
		WO 2011030678 A1	17-03-2011

EP 2333440 A1	15-06-2011	CN 102187158 A	14-09-2011
		EP 2333440 A1	15-06-2011
		JP 4892713 B2	07-03-2012
		JP 2010048526 A	04-03-2010
		NZ 591772 A	26-10-2012
		US 2011154845 A1	30-06-2011
		WO 2010023986 A1	04-03-2010

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82