

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 730 719 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.06.1998 Bulletin 1998/23

(51) Int Cl.⁶: **F25B 5/02, F25D 21/08,
F25D 17/06**

(21) Numéro de dépôt: **95902819.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR94/01401

(22) Date de dépôt: **30.11.1994**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 95/15467 (08.06.1995 Gazette 1995/24)

(54) **ECHANGEUR FRIGORIFIQUE, PROCEDE DE COMMANDE D'UN TEL ECHANGEUR ET
INSTALLATION DE REFRIGERATION COMPORTANT UN TEL ECHANGEUR**

**KÄLTETAUSCHER, VERFAHREN ZU SEINER REGELUNG UND EINE KÄLTEANLAGE MIT EINEM
SOLCHEN KÄLTETAUSCHER**

**REFRIGERATING EXCHANGER, METHOD FOR CONTROLLING SAME, AND REFRIGERATION
FACILITY COMPRISING SAID EXCHANGER**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(72) Inventeur: **LEGO, François
F-44980 Ste-Luce (FR)**

(30) Priorité: **02.12.1993 FR 9314460**

(74) Mandataire: **Derambure, Christian
Bouju Derambure Bugnion
52, rue de Monceau
75008 Paris (FR)**

(43) Date de publication de la demande:
11.09.1996 Bulletin 1996/37

(73) Titulaire: **M.C. INTERNATIONAL
F-78140 Velizy (FR)**

(56) Documents cités:
**GB-A- 2 087 530 US-A- 3 728 867
US-A- 4 123 914 US-A- 4 373 353
US-A- 5 031 413 US-A- 5 259 203**

EP 0 730 719 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne une installation frigorifique selon le préambule de la revendication 1 et un procédé de commande d'une telle installation frigorifique.

L'installation de réfrigération peut être une chambre froide, une chambre de congélation ou de surgélation, un meuble frigorifique de vente ou une vitrine réfrigérée ou similaire.

Une telle installation comporte une carrosserie qui délimite une enceinte à l'intérieur de laquelle une température donnée -basse- doit être maintenue. A cet effet, il est prévu des moyens de circulation d'air aptes à faire circuler, dans cette enceinte, de l'air et au moins un échangeur frigorifique traversé par un fluide frigorifique ou frigoporteur.

Un tel échangeur se présente habituellement sous la forme d'une batterie ayant plusieurs nappes et plusieurs rangs.

Selon le document US-A-5 031 413, qui divulgue les caractéristiques du préambule de la revendication 1, la batterie est agencée en deux éléments semblables entre eux, montés en parallèles, séparés les uns des autres par des séparations. Chaque élément a son propre flux d'air et son propre ventilateur. Cette structure permet de maintenir un degré hygrométrique satisfaisant, les évaporateurs fonctionnant toujours de façon alternée.

Le document GB-A-2 164 133 concerne également une structure tendant à maintenir un degré hygrométrique satisfaisant dans une vitrine réfrigérée. La structure comprend deux évaporateurs montés en parallèle, l'un assurant une fonction de refroidissement, tandis que l'autre assure une fonction d'humidification.

Selon le document US-A-4 373 353 il est décrit une installation de climatisation comportant une pluralité d'évaporateurs de manière à éviter la surcharge du compresseur.

L'invention vise à permettre d'assurer le dégivrage d'un échangeur d'une installation de réfrigération tout en, simultanément, maintenant dans l'enceinte à laquelle est associée cette installation une température de réfrigération acceptable et conforme aux exigences requises et en évitant d'avoir une puissance frigorifique excédentaire par rapport aux besoins.

En effet, il convient d'éviter que le dégivrage conduise à une élévation de température qui, si elle est trop importante, constitue un inconvénient notamment si les produits se trouvant dans l'enceinte sont sensibles du point de vue thermique.

Par ailleurs, il est souhaitable, pour des raisons d'économie, que la puissance frigorifique de l'installation n'exède pas de trop les besoins réels.

A cet effet, l'invention propose, selon un premier aspect, une installation frigorifique tel qu'il a été précédemment mentionné, comportant les caractéristiques de la partie caractérisante de la revendication 1.

Selon une autre caractéristique, l'échangeur, qui

comporte des moyens d'échange thermique, comporte en outre des moyens de circulation d'air sur les moyens d'échange thermiques agencés pour former un flux d'air commun à l'entrée et un flux d'air commun à la sortie de la batterie.

Selon une autre caractéristique et une variante de réalisation l'échangeur comprend également des moyens sélectifs de circulation ou de non-circulation d'air sur les moyens d'échange thermique de chaque élément de manière que la circulation d'air soit autorisée pour certains éléments et interdite pour les autres.

Ces moyens sélectifs sont associés à des moyens de commande. La circulation d'air est autorisée pour les éléments en situation de production de froid et interdite pour les éléments en situation de dégivrage. Des moyens de chauffage des moyens d'échange thermique pour chacun des éléments sont prévus de manière à être actifs pour un élément pour lequel la circulation d'air est interdite et inactifs pour un élément par lequel la circulation d'air est autorisée.

Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un procédé de commande d'une telle installation frigorifique selon les revendications 14 ou 15.

L'installation de réfrigération comprend d'une part un échangeur frigorifique commandé par le procédé qui vient d'être mentionné et d'autre part un circuit pour le fluide frigorigène ou frigoporteur, entre les sorties et les entrées des éléments de la batterie.

Une telle installation comporte des moyens sélectifs de circulation ou de non circulation du fluide frigorigène ou frigoporteur dans chacun des éléments de la batterie de manière que la circulation soit assurée pour les éléments en situation de production de froid et la circulation soit interdite pour le ou les élément(s) en situation de dégivrage.

De tels moyens sélectifs comprennent des vannes ou équivalent et des moyens de commande desdites vannes.

Le circuit pour le fluide frigorigène ou frigoporteur comporte au moins pour partie plusieurs branches montées en parallèle, en nombre égal à celui des éléments de la batterie, une branche par élément.

Dans un premier mode de réalisation possible, il est prévu pour partie plusieurs branches montées en parallèle et pour partie une branche unique ou un faisceau unique de plusieurs branches. Selon un autre mode de réalisation, le circuit comporte sur sa totalité plusieurs branches montées en parallèle.

Dans le cas d'une installation destinée à un fluide frigorigène, il peut être prévu un détendeur commun à plusieurs éléments. Et, en particulier, un détendeur unique monté sur une branche unique du circuit.

Dans ce cas, un distributeur du fluide frigorigène est interposé entre cette branche unique en aval du détendeur et la pluralité de branches en amont des moyens sélectifs de circulation ou de non-circulation.

Les caractéristiques de l'invention résulteront de la description qui suivra en référence aux dessins annexés

dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique et en perspective d'une partie d'installation de réfrigération selon l'invention.
- La figure 2 est une vue schématique en coupe verticale d'un échangeur pour plafond de chambre froide à température négative conforme à une variante de réalisation de l'invention.
- La figure 2a est une vue similaire à la figure 2, d'un autre mode de réalisation de cette variante.
- La figure 3 est une vue schématique en coupe d'un distributeur à vannes intégrées pour une installation conforme à l'invention.
- La figure 4 est une vue en perspective d'un mode réalisation de distributeur.
- La figure 5 est une vue en coupe axiale selon la ligne V.V de la figure 4.

Une installation de réfrigération conforme à l'invention comprend un échangeur frigorifique 1 et un circuit 2 pour le fluide frigorigène ou frigoporteur circulant dans l'échangeur 1.

Une telle installation est destinée à être associée à une enceinte de réfrigération 3. Des moyens de circulation d'air 4 sont aptes à mettre l'air de l'enceinte 3 en circulation tout en assurant son passage sur l'échangeur 1. Ces moyens 4 peuvent comprendre un ventilateur 13.

Naturellement, il peut s'agir d'un autre gaz que l'air.

L'enceinte de réfrigération 3 peut être une chambre froide, une chambre de congélation ou de surgélation, un meuble frigorifique de vente ou une vitrine réfrigérée ou autre disposition analogue. Cette enceinte 3 peut être amenée à une température de l'ordre de quelques degrés celsius, par exemple typiquement de l'ordre de 2°C pour l'application à la conservation de produits alimentaires frais (figure 1). Dans d'autres applications, la température dans l'enceinte 3 peut être négative (figure 2).

L'échangeur frigorifique 1 comprend des moyens 5 de circulation d'un fluide frigorigène ou frigoporteur sous forme de tubes. Aux moyens 5 sont associés des moyens 6 d'échange thermique surfaciquement étendus. Ces moyens 6 sont par exemple des ailettes successives, espacées les unes des autres, montées transversalement autour des tubes des moyens 5.

Les moyens 5 de circulation de fluide frigorigène ou frigoporteur et les moyens 6 d'échange thermique sont disposés sous la forme d'une batterie ayant plusieurs nappes 7 et plusieurs rangs 8.

Dans la réalisation de la figure 1, il est prévu cinq nappes 7a, 7b, 7c, 7d et 7e et cinq rangs 8a, 8b, 8c, 8d

et 8e. Sur la figure 1, les nappes 7a à 7e sont placées sensiblement horizontalement. Les rangs 8a à 8e sont placés sensiblement verticalement.

Ces nappes 7 et rangs 8 sont agencés en une pluralité d'éléments 9 semblables entre eux du point de vue structurel qui, ensemble forment la batterie.

Dans la réalisation de la figure 1, il est prévu cinq éléments 9a, 9b, 9c, 9d, 9e qui correspondent chacun à une nappe 7a, 7b, 7c, 7d et 7e. Chaque élément comprend cinq rangs 8a, 8b, 8c, 8d et 8e.

Les éléments 9 sont montés en parallèle en ce qui concerne les moyens 5. Ils forment un ensemble compact et sont séparés les uns des autres par des séparations 10. En particulier, les moyens d'échange thermique 6 sont séparés les uns des autres pour les différents éléments 9 de manière à éviter tout pont thermique entre eux.

Les séparations 10 assurent une certaine isolation thermique entre les éléments 9. Elles assurent également la collecte des eaux issues de dégivrage pour éviter que celles-ci ne passent dans un élément voisin. A cet effet, les séparations 10 peuvent se présenter sous la forme de plaques pleines présentant une bonne capacité d'isolation thermique. De préférence, les séparations 10 et les moyens 6 d'échange thermique sont dépourvus de ponts thermiques entre eux.

Les séparations 10 sont disposées sensiblement horizontalement ou légèrement inclinées sur l'horizontale pour assurer l'écoulement des eaux issues de dégivrage.

Bien que la figure 1 représente le cas d'un élément comportant une nappe 7 unique, il doit être compris que l'invention s'applique au cas où chaque élément 9 comporte plusieurs nappes 7.

Afin de permettre le montage en parallèle des éléments 9, chacun d'eux comprend une entrée 11 et une sortie 12 propres, appartenant aux moyens 5 de circulation de fluide frigorigène ou frigoporteur.

La batterie 5, 6 qui vient d'être décrite forme un tout unitaire, les éléments 9 qui la composent étant placés les uns à côté des autres.

La batterie 5, 6 comprend au moins trois éléments 9.

Chaque élément 9 a une puissance frigorifique qui n'est qu'une fraction de la puissance nominale totale de l'échangeur 1.

On entend par puissance frigorifique de l'élément 9 la puissance frigorifique que cet élément est apte à fournir dans une situation normale de fonctionnement.

On entend par puissance frigorifique nominale totale de l'échangeur 1 la puissance qu'a l'échangeur dans une situation normale de fonctionnement. Cette situation est telle que l'échangeur permet alors d'atteindre dans l'enceinte 3 la température souhaitée.

Ainsi, à un moment donné du fonctionnement de l'échangeur 1, un au moins des éléments 9 peut être en situation de dégivrage et deux au moins des éléments 9 en situation de production de froid. Les éléments 9

sont tour à tour en situation de dégivrage et en situation de production de froid. La puissance frigorifique développée par l'ensemble des éléments 9 en situation de production de froid correspond à la puissance frigorifique requise pour que l'enceinte 3 soit à la température requise.

Dans le cas d'une batterie 5, 6 comportant trois éléments 9, chaque élément 9 est agencé pour avoir une puissance égale à la moitié de la puissance normale totale de l'échangeur. En effet, deux éléments 9 fonctionnent ensemble.

Dans le cas où la batterie 5, 6 comprend quatre éléments 9, ceux-ci ont chacun une puissance frigorifique égale au tiers de la puissance normale totale de l'échangeur.

Dans le cas de la figure 1 où il est prévu cinq éléments 9, quatre fonctionnant pour la production de froid et un en situation de dégivrage, chaque élément 9 a une puissance frigorifique égale au quart de la puissance normale totale de l'échangeur.

Plus généralement, dans le cas préférentiel d'une batterie 5, 6 ayant n éléments 9 dont n-1 en situation de production de froid et un en situation de dégivrage, la puissance frigorifique de chaque élément 9 est égale à $\frac{P}{n-1}$ ou P est la puissance frigorifique nominale totale de l'échangeur 1. Dans ce cas, chaque élément 9 est en situation de dégivrage un cycle tous les n cycles et en situation de production de froid n-1 cycles tous les n cycles.

Les moyens de circulation d'air 4 assurent le passage de l'air sur les moyens d'échange thermique 6. Ces moyens 4 sont agencés pour définir et former un flux d'air qui, tant à l'entrée qu'à la sortie de la batterie 5, 6 est commun aux différents éléments 9.

Par conséquent, le flux d'air tant à l'entrée qu'à la sortie n'est pas partagé selon les éléments 9.

Il est prévu un ou plusieurs ventilateurs 13 interposés sur le flux d'air commun de la batterie 5, 6, à l'entrée et/ou à la sortie. Lorsqu'il est prévu plusieurs ventilateurs ceux-ci agissent tous sur le flux d'air commun.

Un échangeur 1 tel qu'il vient d'être décrit est commandé de la manière suivante :

Dans un cycle donné N de fonctionnement, on rend opératoire deux au moins des éléments 9 pour la production de froid tandis qu'on place un au moins des éléments 9 en situation de dégivrage.

Lorsque le dégivrage du ou des éléments 9 en situation de dégivrage est terminé ou suffisant, on passe à un autre cycle semblable N+1.

Dans le cycle N+1, un ou des éléments 9 en situation de production de froid dans le cycle N sont amenés en situation de dégivrage. Le ou les éléments 9 en situation de dégivrage dans le cycle N sont amenés, inversement, en situation de production de froid.

La commande de l'échangeur est réitérée selon ce processus, jusqu'à ce que chaque élément 9 ait été au moins une fois en situation de dégivrage.

Après cela, le processus de commande est répété.

On commande le passage d'un cycle N au cycle suivant N+1 soit par un réglage préalable de la durée de chaque cycle, soit par une commande liée au fonctionnement de l'échangeur 1 ou de l'installation qui l'incorpore et notamment le degré de givrage des moyens d'échange thermique 6. Dans ce deuxième cas, les durées des cycles successifs peuvent être différentes.

Le procédé de commande qui vient d'être décrit s'applique en régime normal lorsque l'installation fonctionne depuis un certain temps et que un ou plusieurs éléments 9 présentent du givre sur les moyens d'échange thermiques 6 correspondants.

Le procédé de commande qui vient d'être décrit s'applique en régime normal lorsque l'installation fonctionne depuis un certain temps et que un ou plusieurs éléments 9 présentent du givre sur les moyens d'échange thermiques 6 correspondants.

Au démarrage de l'échangeur 1, et de l'installation qui le comporte, aucun élément 9 ne présente du givre. Par ailleurs, la température dans l'enceinte 3 est généralement plus élevée qu'en régime normal de fonctionnement et cela requiert une puissance frigorifique plus importante ou une durée de réfrigération plus longue.

En outre, il n'est pas exclu de commander l'échangeur 1 pour qu'une partie seulement du nombre d'éléments 9 devant fonctionner en régime normal fonctionne à un instant ou un moment donné. Tel est le cas si le besoin frigorifique est limité.

Selon l'invention, dans un cycle de démarrage de l'échangeur 1 et alors qu'aucun élément 9 ne doit être dégivré, on rend temporairement opératoire la totalité des éléments 9 jusqu'à obtention d'une température donnée satisfaisante pour le flux d'air en sortie de batterie 5, 6 et dans l'enceinte 3.

Par exemple, dans le cas d'une batterie 5, 6 comprenant trois éléments 9, la puissance frigorifique temporairement mise en oeuvre est égale à une fois et demie la puissance nominale totale de l'échangeur 1.

Dans le cas de la réalisation de la figure 1, la puissance au démarrage est supérieure de 25 % à la puissance totale nominale de l'échangeur 1. Plus des moyens sélectifs 14 de circulation ou de non circulation du fluide frigorigène ou frigoporteur dans chacun des éléments 9 de la batterie 5, 6.

Ces moyens 14 sont tels que la circulation soit assurée pour les éléments 9 en situation de production de froid et que la circulation soit interdite ou non assurée pour les éléments 9 en situation de dégivrage.

Les moyens sélectifs 14 comprennent des vannes 15 ou équivalent et des moyens 16 de commande desdites vannes 15.

Les vannes 15 sont associées aux différents éléments 9.

Les moyens sélectifs 14 sont situés soit du côté des entrées 11 des éléments 9 de la batterie 5, 6 soit du côté des sorties 12.

Le circuit 2 comporte au moins plusieurs branches 17 montées en parallèle, en nombre égal à celui des

éléments 9 de la batterie 5, 6. A chaque élément 9 correspond une branche 17.

Dans la réalisation de la figure 1, le circuit 2 comporte pour partie plusieurs branches 17 montées en parallèle du côté des entrées 11, et une branche unique 18 du côté des sorties 12. Dans une autre variante non représentée, il peut être substitué un faisceau unique de plusieurs branches à la branche unique 18.

Dans une autre variante non représentée, le circuit 2 comporte sur sa totalité plusieurs branches telles que 17.

On se réfère maintenant plus particulièrement à la figure 1 qui concerne une installation destinée à un fluide frigorigène. L'échangeur 2 est alors un évaporateur puisqu'il permet un changement de phase du fluide frigorigène en phase gazeuse aux entrées 11 et en phase liquide aux sorties 12.

Dans cette réalisation, il est prévu un détendeur unique 19 monté sur la branche 18. Ce détendeur 19 permet également un changement de phase. De liquide en amont, le fluide frigorigène passe en phase gazeuse en aval.

En aval du détendeur 19 et entre la branche unique 18 et la pluralité de branches parallèles 17 est interposé un distributeur 20 du fluide frigorigène.

Le circuit ou échangeur 2 comprend également - en l'occurrence en amont du détendeur 19- des moyens 21 de production frigorigène aptes notamment à aspirer en basse pression le fluide frigorigène depuis un collecteur 22 reliant les sorties parallèles 12.

Dans le cas d'une installation destinée à un fluide frigoporteur, il n'existe pas de détendeur tel que 19 et les moyens 21 tels qu'une pompe permettent alors de mettre en circulation le fluide dans l'installation.

L'installation peut également comporter des moyens non représentés tels que sonde, horloge, calculateur ayant pour fonction de repérer le degré de givrage des éléments 9 en cours de production de froid ainsi que le degré de dégivrage des éléments 9 en situation de dégivrage. Ces moyens de repérage peuvent être couplés aux moyens sélectifs 14 de circulation ou de non-circulation du fluide frigorigène ou frigoporteur. Le degré de givrage peut être mesuré, par exemple, par la perte de charge du flux d'air dans un élément 9 entre son entrée et sa sortie. En effet, plus les moyens d'échange thermique 6 sont recouverts de givre, plus le passage d'air s'effectue difficilement. Il est alors prévu des moyens de mesure de cette perte de charge.

De la même manière, l'installation peut comporter des moyens de commande, non représentés, des moyens 4 de circulation d'air pouvant être également couplés aux moyens sélectifs 14 de circulation ou de non-circulation du fluide frigorigène ou frigoporteur.

Enfin, l'installation peut comporter des capteurs ou détecteurs de température et/ou de débit ainsi que des moyens tels que horloge ou temporisation et, plus généralement, organes de commande ou de réglage ou de sécurité utiles ou nécessaires au fonctionnement de

ce type d'installation.

Les séparations 10 assurent selon une réalisation possible une certaine rétention des eaux issues de dégivrage. Bien que cela n'apparaisse pas dans l'application considérée comme essentielle, il s'ensuit alors que l'air en circulation peut être humidifié, dans une certaine mesure, par contact avec les eaux de dégivrage.

Dans une autre réalisation, au contraire, les séparations 10 assurent l'évacuation des eaux issues de dégivrage. A cet effet, les séparations 10 sont inclinées sur l'horizontale et les eaux de dégivrage éliminées au point bas de collecte.

On a représenté sur la figure 1 par la flèche F le sens de circulation du fluide dans l'échangeur 1 et le circuit 2. Les qualificatifs d'amont et d'aval mentionnés se réfèrent à ce sens.

Bien que le nombre d'éléments 9 ne soit pas limité, du point de vue théorique, on comprend que pour des raisons constructives, il est préférable qu'il reste limité.

En pratique, d'excellents résultats ont été obtenus, pour des vitrines réfrigérées ou les chambres froides, avec un nombre d'éléments 9 égal à trois, quatre ou cinq.

Cela permet une surpuissance potentielle au démarrage, égale respectivement, à la moitié, au tiers, au quart de la puissance nominale totale de l'échangeur.

Naturellement, l'invention inclut également le cas où il est prévu plusieurs batteries telles que 5, 6 montées en série ou en parallèle.

Sur la figure 2 est représentée une partie d'installation comprenant l'échangeur 1 et les moyens de circulation d'air 4, destinée à être placée dans une partie à température ambiante négative. Par exemple, cette partie est l'enceinte qui est destinée à se trouver à température négative.

La partie d'installation considérée comprend un carter 23 fixé sur une paroi 24 qui constitue un plafond. L'agencement de l'échangeur et de l'installation qui le comporte, représenté sur la figure 2, est analogue à celui de la figure 1.

Par conséquent, seules les spécificités de la figure 2 sont ici décrites.

Dans cette réalisation, l'échangeur comprend outre les éléments constitutifs déjà décrits, des moyens 25 sélectifs de circulation ou de non circulation d'air sur les moyens d'échange thermiques de chaque élément 9.

Les moyens 25 sont tels que la circulation d'air est autorisée pour certains éléments 9 et interdite pour d'autres.

Les moyens sélectifs 25 comprennent des volets mobiles 26 ou équivalents associés à des moyens de commande. Ces moyens de commande sont notamment les moyens 16 prévus en relation avec les moyens 14 sélectifs de circulation ou de non-circulation de fluide frigorigène ou frigoporteur.

Les moyens de commande sont tels que les moyens sélectifs 25 sont commandés pour que la circulation d'air soit autorisée pour les éléments 9 en situa-

tion de production de froid et interdite pour les éléments 9 en situation de dégivrage.

Dans la réalisation représentée sur la figure 2, l'échangeur de l'installation comprend en outre des moyens de chauffage 27 des moyens d'échange thermique 6. Les moyens de chauffage 27 sont associés à chacun des éléments 9 de la batterie. Ils sont également associés aux moyens de commande des moyens sélectifs 25. La commande des moyens de chauffage 27 est telle que ces moyens de chauffage 27 sont actifs (c'est-à-dire chauffants) pour un élément 9 pour lequel la circulation d'air est interdite (élément en situation de dégivrage) et sont inactifs pour un élément 9 pour lequel la circulation d'air est autorisée (élément en situation de production de froid).

Par conséquent, les moyens de chauffage 27 sont couplés, fonctionnellement, aux moyens 25 sélectifs de circulation ou de non-circulation d'air.

Les volets mobiles 26 des moyens sélectifs 25 peuvent être montés à pivotement entre une position extrême d'ouverture et une position extrême opposée de fermeture. Sur la figure 2, quatre volets 26a sont en position d'ouverture et un volet 26b en position de fermeture.

Préférentiellement, les volets 26 sont situés du côté amont par rapport au sens d'écoulement général de l'air représenté par la flèche D.

Une autre série de volets peut être disposée en aval des éléments 9, pour totalement isoler du flux d'air le ou les éléments en dégivrage.

Selon une variante de réalisation, non représentée, les moyens sélectifs 25 se présentent sous la forme de ventilateurs. Un ventilateur est prévu pour chaque élément 9. En fonctionnement, les ventilateurs assurent le passage d'air. A l'arrêt, un ventilateur empêche ou en tout cas gêne le passage de l'air dans l'élément correspondant.

Les moyens de chauffage 27 peuvent faire l'objet de différentes variantes de réalisation. Selon une réalisation possible, il s'agit de résistances chauffantes ou d'air chaud soufflé.

Dans la réalisation illustrée par la figure 2, les séparations 10 comportent chacune des moyens de collecte 28 des eaux issues de dégivrage et des moyens d'évacuation 29 de ces eaux sont également prévus.

La figure 2a représente un échangeur tel que celui représenté sur la figure 2 avec une paroi 30 de direction verticale plutôt que horizontale pour la paroi 24.

Dans cette disposition, les moyens 4 de circulation d'air sont placés en position supérieure tandis que les séparations 10 sont placées en position inférieure. Les séparations 10 sont, dans cette réalisation, de direction générale verticale.

Les eaux de dégivrage tombent alors verticalement et peuvent être recueillies par un bac 31 ayant des moyens d'évacuation 32.

Sur les figures 1, 3, 4 et 5 est représenté le distributeur 20 dans une réalisation où celui-ci intègre deux fonctions. La première des fonctions est de répartir le

fluide frigorigène ou frigoporteur vers les branches parallèles 17. La seconde fonction est de permettre de couper le débit de fluide frigorigène ou frigoporteur sur chaque branche 17 indépendamment les unes des autres.

Le distributeur 20 comprend une entrée 33 du fluide 1 qui communique avec une chambre de répartition 34. Cette chambre de répartition communique, à l'opposé de l'entrée 33, avec une pluralité de sorties 35.

Les vannes 15 sont disposées à proximité des sorties 35.

Les sorties 35 sont elles-mêmes reliées aux branches 17 de l'installation.

Le distributeur 20 est équipé d'électrovannes 36 dont les bobines sont montées sur des chemises d'induit 37, et une plaque démontable 38 est solidaire des dites chemises 37. Chaque chemise 37 est fixée de manière étanche sur la plaque 38. Un noyau ou induit 39 mobile suivant la direction de la flèche N est illustré en position basse sur la figure 5 et ferme alors la voie de la sortie du distributeur quand la bobine est mise sous tension. Le noyau ou induit 39 dégage le passage ou voie de sortie du fluide lorsque la bobine est mise hors tension.

La conduite provenant des équipements de production frigorifique de l'installation et débouchant dans la chambre 34 est de préférence en métal et brasée ou soudée sur le distributeur 20.

30 Revendications

1. Installation frigorifique telle que chambre froide ou meuble frigorifique de vente, du type comprenant dans un circuit (2), des moyens (5) de circulation d'un fluide frigorigène auxquels sont associés des moyens (6) surfaciquement étendus d'échange thermique ; ces moyens (5, 6) étant disposés sous la forme d'une batterie ayant plusieurs nappes (7) et plusieurs rangs (8) agencés en une pluralité d'éléments (9) semblables entre eux, montés en parallèle, séparés les uns des autres par des séparations (10) assurant les fonctions d'isolation thermique et de collecte des eaux issues de dégivrage ; chaque élément comportant au moins une nappe (7) ainsi qu'une entrée (11) et une sortie (12) propres appartenant aux moyens de circulation (5), caractérisé en ce que la batterie comprend au moins trois éléments (9) ainsi qu'un détendeur unique (19) commun aux éléments (9), monté sur une branche unique (18) du circuit (2) et situé en amont de l'entrée (11) des éléments (9), tandis qu'une pluralité de branches montées en parallèle, est située en aval dudit détendeur (19) ; chaque élément (9) monté sur l'une des branches (17) montées en parallèle ayant une puissance frigorifique qui est une fraction de la puissance nominale totale de l'échangeur (1), de manière à permettre, qu'à un moment donné du fonctionnement de l'échangeur (1), un au

- moins des éléments (9) soit en situation de dégivrage et deux au moins des éléments (9) en situation de production de froid, les éléments (9) étant tour à tour en situation de dégivrage et en situation de production de froid. 5
- 2.** Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'échangeur (1) comporte en outre des moyens de circulation d'air (4) sur les moyens d'échange thermique (6) agencés pour former un flux d'air commun à l'entrée et un flux d'air (D) commun à la sortie de la batterie. 10
- 3.** Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de circulation d'air (4) comprennent au moins un ventilateur (13) interposé sur un flux d'air (D) commun à la batterie. 15
- 4.** Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments (9) de l'échangeur (1) forment un ensemble compact. 20
- 5.** Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les séparations (10) assurent aussi soit la fonction de rétention, soit la fonction d'évacuation des eaux issues de dégivrage. 25
- 6.** Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'échangeur (1) comprend en outre des moyens (25) sélectifs de circulation ou de non-circulation d'air sur les moyens d'échange thermique (6) de chaque élément (9), de manière que la circulation d'air soit autorisée pour certains éléments et interdite pour d'autres, et par exemple des volets (26) mobiles ou équivalent, associés à des moyens de commande (16). 30 35
- 7.** Installation selon la revendication 6, à température négative telle que chambre de congélation, caractérisée en ce que les moyens (25) sélectifs de circulation ou de non-circulation d'air sont agencés pour que la circulation soit autorisée pour les éléments (9) en situation de production de froid et interdite pour les éléments (9) en situation de dégivrage. 40 45
- 8.** Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'échangeur (1) comprend en outre des moyens de chauffage (27) des moyens d'échange thermique (6) pour chacun des éléments (9) de la batterie associées à des moyens de commande (16) de manière à être actifs pour un élément (9) pour lequel la circulation d'air est interdite et à être inactif pour un élément (9) pour lequel la circulation d'air est autorisée. 50 55
- 9.** Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte, en aval du détendeur (19), des moyens (14) sélectifs de circulation ou de non-circulation du fluide frigorigène dans chacun des éléments (9) de la batterie de manière que la circulation soit assurée pour les éléments (9) en situation de production de froid et la circulation soit interdite pour le ou les éléments (9) en situation de dégivrage.
- 10.** Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que les moyens (14) sélectifs de circulation ou de non-circulation comprennent des vannes (15) ou équivalents et des moyens (16) de commande desdites vannes, disposées en aval du détendeur (19).
- 11.** Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit (2) comporte, au moins pour partie, plusieurs branches (17) montées en parallèle, en nombre égal à celui des éléments (9) de la batterie, une branche (17) par élément (9).
- 12.** Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'un distributeur (20) du fluide frigorigène est interposé entre le détendeur (19) et la pluralité de branches (17), en amont des moyens (14) sélectifs de circulation ou de non circulation de fluide frigorigène.
- 13.** Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle est associée à une enceinte (3) de réfrigération, des moyens (4) de circulation d'air étant aptes à mettre l'air de l'enceinte (3) en circulation tout en assurant son passage sur les moyens d'échange thermique (6).
- 14.** Procédé de commande d'une installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel :
- dans un cycle donné N de fonctionnement de l'échangeur (1), on rend opératoire deux au moins des éléments (9) pour la production de froid, tandis qu'on place un au moins des éléments (9) en situation de dégivrage ;
 - lorsque le dégivrage du ou des éléments (9) en situation de dégivrage est terminé ou suffisant, on passe à un autre cycle semblable N+1 dans lequel un ou des éléments (9) en situation de production de froid dans le cycle N sont en situation de dégivrage tandis que le ou les éléments (9) en situation de dégivrage dans le cycle N sont en situation de production de froid, tandis que durant un cycle de démarrage de l'échangeur (1) et alors qu'aucun élément (9) ne doit être dégivré, on rend temporairement opératoire la totalité des éléments (9) jusqu'à obtention d'une température donnée du flux d'air (D) en sortie, grâce à une surpuissance

temporaire.

15. Procédé de commande d'une installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel :

- dans un cycle donné N de fonctionnement de l'échangeur (1), on rend opératoire deux au moins des éléments (9) pour la production de froid, tandis qu'on place un au moins des éléments (9) en situation de dégivrage ;
- lorsque le dégivrage du ou des éléments (9) en situation de dégivrage est terminé ou suffisant, on passe à un autre cycle semblable N+1 dans lequel un ou des éléments (9) en situation de production de froid dans le cycle N sont en situation de dégivrage tandis que le ou les éléments (9) en situation de dégivrage dans le cycle N sont en situation de production de froid, et dans lequel on commande le passage d'un cycle au cycle suivant par un réglage préalable ou par une commande (16) liée au fonctionnement, notamment le degré de givrage des moyens d'échange thermique (6), par exemple mesuré par la perte de charge du flux d'air dans un élément (9) entre son entrée et sa sortie.

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung wie Kühlraum oder Kühlschranks im Verkaufsbereich derart ausgebildet, daß in einem Kreislauf (2) Umlaufmittel (5) für ein Kältemittel enthalten sind, denen Mittel mit einer grossen Oberfläche zum Wärmeaustausch (6) zugeordnet sind; wobei diese Mittel (5, 6) in Batterieform mit mehreren Mänteln (7) und mehreren Reihen (8) in einer Vielzahl von einander ähnlichen Elementen (9) angeordnet werden, die parallel angebracht und voneinander durch Abtrennungen (10) getrennt sind, die die Funktionen der Wärmeisolierung und des Auffangens des Abtauwassers übernehmen; wobei jedes Element mindestens einen Mantel (7) sowie einen eigenen Eintritt (11) und einen eigenen Austritt (12), die zu den Umlaufmitteln (5) gehören, aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß die Batterie mindestens drei Elemente (9) beinhaltet, sowie einen einzigen Druckminderer (19), der den Elementen (9) gemeinsam ist, auf einem einzigen Zweig (18) des Kreislaufs (2) angebracht ist und vom Eintritt (11) der Elemente (9) an gesehen aufwärts sitzt, während eine Vielzahl von parallel angebrachten Zweigen sich von dem genannten Druckregler (19) an gesehen abwärts befindet; wobei jedes auf einem der parallel angebrachten Zweige (17) angebrachte Element (9) eine Kühlleistung hat, die einen Bruchteil der nominalen Gesamtkühlleistung des

Austauschers (1) ausmacht, so daß es ermöglicht wird, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Betriebes des Austauschers (1) mindestens eines der Elemente (9) in Abtaufunktion arbeitet und mindestens zwei Elemente (9) kälteerzeugend arbeiten, wobei die Elemente (9) abwechselnd in Abtaufunktion und kälteerzeugend arbeiten.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Austauscher (1) weiterhin derart angeordnete, Luftumlaufmittel (4) auf den Wärmeaustauschmitteln (6) beinhaltet, daß sie am Eintritt einen gemeinsamen Luftstrom bilden und am Austritt der Batterie auch einen gemeinsamen Luftstrom (D) bilden.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftumlaufmittel (4) mindestens einen Ventilator (13) beinhalten, der auf einem der Batterie gemeinsamen Luftstrom (D) zwischengeschaltet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (9) des Austauschers (1) eine kompakte Einheit bilden.

5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtrennungen (10) auch entweder die Retentionsfunktion oder die Ablauffunktion des beim Abtauen entstehenden Wassers gewährleisten.

6. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Austauscher (1) weiterhin selektive Luftumlaufmittel (25) oder Luftstauittel auf den Wärmeaustauschmitteln (6) jedes Elements (9) beinhaltet, derart, daß der Luftumlauf für bestimmte Elemente erlaubt und für andere unterbunden wird, und z.B. bewegliche Klappen (26) oder ihnen entsprechende Vorrichtungen, die Steuerungsmitteln (16) zugeordnet sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 6 mit Minustemperatur wie z. B. ein Gefrierraum, dadurch gekennzeichnet, daß die selektiven Luftumlaufmittel oder Luftstauittel (25) derart angeordnet sind, daß der Umlauf für die Elemente (9) in Kälteerzeugung erlaubt und für die Elemente (9) im Abtaubetrieb unterbunden wird.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Austauscher (1) weiterhin für jedes Element (9) der Batterie Heizmittel (27) der Wärmeaustauschmittel (6) beinhaltet, denen Steuerungsmittel (16) derart zugeordnet sind, daß sie bei einem Element (9) aktiv sind, für das der Luftumlauf unterbunden ist und bei einem Element (9) inaktiv sind, für das der Luftumlauf erlaubt ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie, vom Druckminderer (19) aus gesehen abwärts, selektive Umlaufmittel (14) oder Staumittel des Kältemittels in jedem der Elemente (9) der Batterie derart beinhalten, daß der Umlauf bei den kälteerzeugenden Elementen (9) gewährleistet und bei dem Element (9) oder den Elementen (9) im Abtaubetrieb unterbunden wird. 5
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die selektiven Umlaufmittel (14) oder Staumittel Ventile (15) oder ähnliches, und Steuermittel (16) der genannten Ventile beinhalten, die vom Druckminderer (19) aus gesehen abwärts angebracht sind. 10 15
11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kreislauf (2) mindestens teilweise mehrere parallel angebrachte Zweige (17) beinhaltet, deren Anzahl mit denen der Elemente (9) der Batterie überein stimmt, d. h., einen Zweig (17) je Element (9). 20
12. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß von den selektiven Umlaufmitteln (14) oder Staumitteln für das Kältemittel aus gesehen ein Verteiler (20) für das Kältemittel, zwischen dem Druckminderer (19) und der Vielzahl von Zweigen (17) zwischengeschaltet ist. 25 30
13. Einrichtung nach einem beliebigen Anspruch von 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß sie einem Kühlraum (3) zugeordnet ist, wobei Luftumlaufmittel (4) dazu geeignet sind, die Luft des Kühlraums (3) in Umlauf zu bringen und dabei gleichzeitig ihren Durchstrom über die Wärmeaustauschmittel (6) zu gewährleisten. 35
14. Steuerverfahren einer Einrichtung nach einem beliebigen Anspruch von 1 bis 13, in denen: 40
- in einem vorgegebenen Funktionszyklus N des Austauschers (1), mindestens zwei der Elemente (9) operativ für die Kälteerzeugung gemacht werden, während mindestens eines der Elemente (9) in Abtaubetrieb gebracht wird; 45
 - wenn der Abtauprozess des oder der im Abtaubetrieb befindlichen Elemente (9) abgeschlossen oder ausreichend fortgeschritten ist, findet der Übergang zu einem anderen, ähnlichen Zyklus N+1 statt, in dem ein oder mehrere im Zyklus N in Kälteerzeugung befindliche Elemente (9) auf Abtaubetrieb schalten, während das oder die im Zyklus N im Abtaubetrieb befindlichen Elemente (9) auf Kälteerzeugung schalten, wohingegen während eines Anlaufzyklus des Austauschers (1) und als kein Element (9) abgetaut werden darf, alle Elemente (9) über 50 55

einen kurzen Zeitraum hinweg operativ gemacht werden, bis mittels einer kurzzeitigen überhöhten Leistung eine vorgegebene Temperatur des Luftstroms (D) am Austritt erreicht ist.

15. Steuerverfahren einer Einrichtung nach einem beliebigen Anspruch von 1 bis 13, in dem:

- in einem vorgegebenen Funktionszyklus N des Austauschers (1) mindestens zwei der Elemente (9) für die Kälteerzeugung operativ gemacht werden, während mindestens eines der Elemente (9) in Abtaubetrieb geschaltet wird;
- wenn der Abtauprozess des oder der im Abtauprozess befindlichen Elemente (9) abgeschlossen oder ausreichend fortgeschritten ist, findet der Übergang zu einem anderen, ähnlichen Zyklus N+1 statt, in dem ein oder die im Zyklus N in Kälteerzeugung befindlichen Elemente (9) auf Abtaubetrieb geschaltet werden, während das oder die im Zyklus N im Abtaubetrieb befindlichen Elemente (9) auf Kälteerzeugung geschaltet werden, und in dem der Übergang von einem Zyklus zum nachfolgenden Zyklus durch eine vorab festgelegte Einstellung oder durch eine betriebsabhängige Steuerung (16) gesteuert wird, insbesondere den Vereisungsgrad der Wärmeaustauschmittel (6), der z.B. durch den Verlust der Aufladung des Luftstroms in einem Element (9) zwischen seinem Eintritt und seinem Austritt gemessen wird.

Claims

1. A refrigerating unit such as a cold storage or a salesroom refrigerator cabinet, of the type comprising, in a circuit (2), means (5) for the circulation of a refrigerant with which are associated surface-extended heat exchanging means (6); these means (5, 6) being disposed in the form of a battery having several layers (7) and several rows (8) arranged as a plurality of elements (9) similar to one another, mounted in parallel, separated from each other by separations (10) ensuring the heat insulation and defrosting water collection functions; each element including at least one layer (7) as well as a specific inlet (11) and outlet (12) belonging to the circulation means (5),

characterised in that the battery comprises at least three elements (9) as well as a single pressure reducer (19) common to the elements (9), mounted on a single branch (18) of the circuit (2) and located upstream of the inlet (11) of the elements (9), whereas a plurality of branches mounted in parallel is located downstream of said pressure reducer (19); each element (9) mounted on one of the branches (17) mounted in parallel having a refrigerating pow-

- er which is a fraction of the rated total power of the exchanger (1), so as to make it possible, at a given moment of the operation of the exchanger (1), for at least one of the elements (9) to be in defrosting condition and for at least two of the elements (9) to be in cold production condition, the elements (9) being in turn in defrosting condition and in cold production condition.
2. A unit according to claim 1, characterised in that the exchanger (1) further includes air circulation means (4) on the heat exchanging means (6) arranged to form a common air flow at the inlet and a common air flow (D) at the outlet of the battery.
 3. A unit according to claim 2, characterised in that the air circulation means (4) comprise at least one ventilator (13) inserted in an air flow (D) common to the battery.
 4. A unit according to claim 1, characterised in that the elements (9) of the exchanger (1) form a compact assembly.
 5. A unit according to claim 1, characterised in that the separations (10) also ensure either the defrosting water retention or evacuation function.
 6. A unit according to claim 2, characterised in that the exchanger (1) further comprises selective air circulation or non-circulation means (25) on the heat exchanging means (6) of each element (9), so that air circulation is authorised for certain elements and forbidden for others and, for example, mobile flaps (26) or equivalent, associated with control means (16).
 7. A unit according to claim 6, of negative temperature type such as a chill room, characterised in that the selective air circulation or non-circulation means (25) are arranged so that the circulation is authorised for the elements (9) in cold production condition and forbidden for the elements (9) in defrosting condition.
 8. A unit according to claim 7, characterised in that the exchanger (1) further comprises heating means (27) of the heat exchanging means (6) for each of the elements (9) of the battery associated with control means (16) so as to be active for an element (9) for which air circulation is forbidden and inactive for an element (9) for which air circulation is authorised.
 9. A unit according to claim 1, characterised in that it includes, downstream of the pressure reducer (19), selective refrigerant circulation or non-circulation means (14) in each of the elements (9) of the battery so that the circulation is ensured for the elements (9) in cold production condition and the circulation is forbidden for the element(s) (9) in defrosting condition.
 10. A unit according to claim 9, characterised in that the selective circulation or non-circulation means (14) comprise valves (15) or equivalent and means (16) for controlling said valves, arranged downstream of the pressure reducer (19).
 11. A unit according to claim 1, characterised in that the circuit (2) includes, at least partially, several branches (17) mounted in parallel, in a quantity equal to the number of elements (9) of the battery, one branch (17) per element (9).
 12. A unit according to claim 9, characterised in that a refrigerant distributor (20) is inserted between the pressure reducer (19) and the plurality of branches (17), upstream of the selective refrigerant circulation or non-circulation means (14).
 13. A unit according to any of claims 1 to 12, characterised in that it is associated with a cold storage cell (3), air circulation means (4) being capable of putting the air of the cell (3) into circulation while ensuring its passage on the heat exchanging means (6).
 14. A method for controlling a unit according to any of claims 1 to 13, in which:
 - during a given operating cycle N of the exchanger (1), at least two of the elements (9) are made to operate for cold production, whereas at least one of the elements (9) is placed in defrosting condition;
 - when the defrosting of the element(s) (9) in defrosting condition is completed or sufficient, another similar cycle N+1 is switched to, in which the element(s) (9) in cold production condition in cycle N are in defrosting condition whereas the element(s) (9) in defrosting condition in cycle N are in cold production condition, whereas during an exchanger (1) start-up cycle, even though there is no element (9) to be defrosted, all of the elements (9) are made to operate temporarily until a given output air flow (D) temperature is obtained, by means of a temporary excess of power.
 15. A method for controlling a unit according to any of claims 1 to 13, in which:
 - during a given operating cycle N of the exchanger (1), at least two of the elements (9) are made to operate for cold production, whereas at least one of the elements (9) is placed in de-

- frosting condition;
- when the defrosting of the element(s) (9) in defrosting condition is completed or sufficient, another similar cycle N+1 is switched to, in which the element(s) (9) in cold production condition in cycle N are in defrosting condition whereas the element(s) (9) in defrosting condition in cycle N are in cold production condition, and in which the switch from one cycle to the next is controlled by means of a prior adjustment or by means of an operation-related command (16), particularly the degree of defrosting of the heat exchanging means (6), measured in terms of the head loss of the air flow in an element (9) between its inlet and its outlet, for example.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

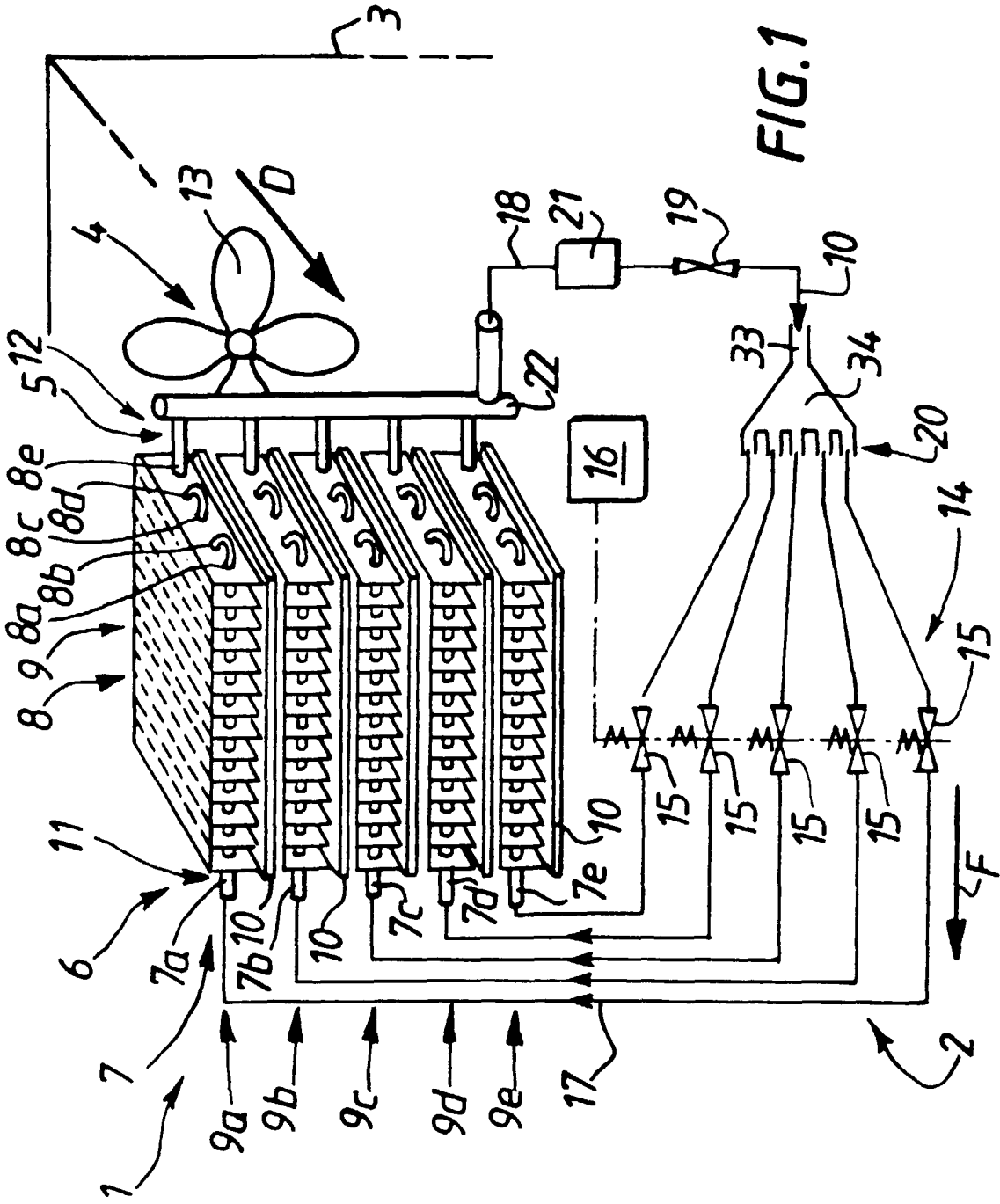
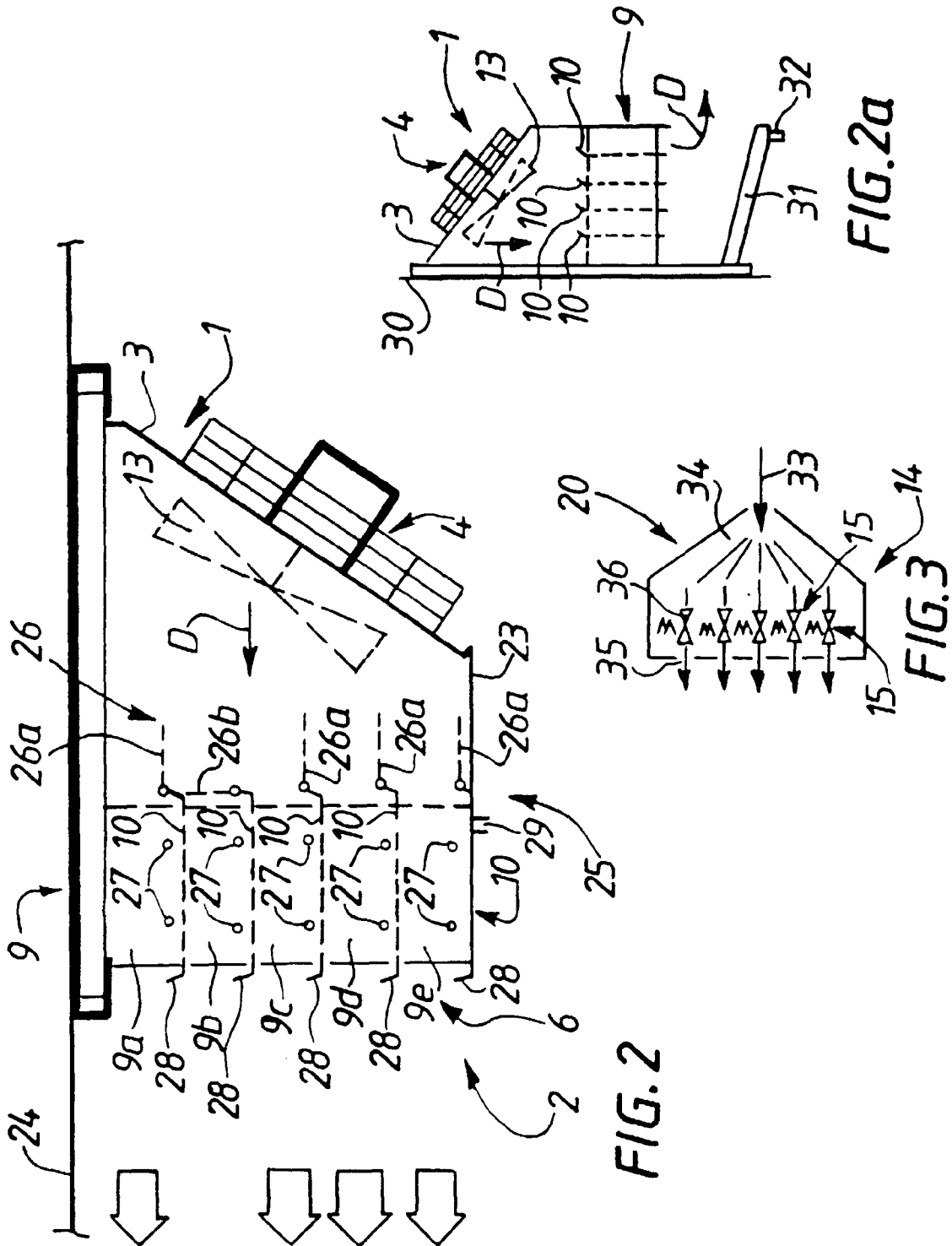


FIG. 1



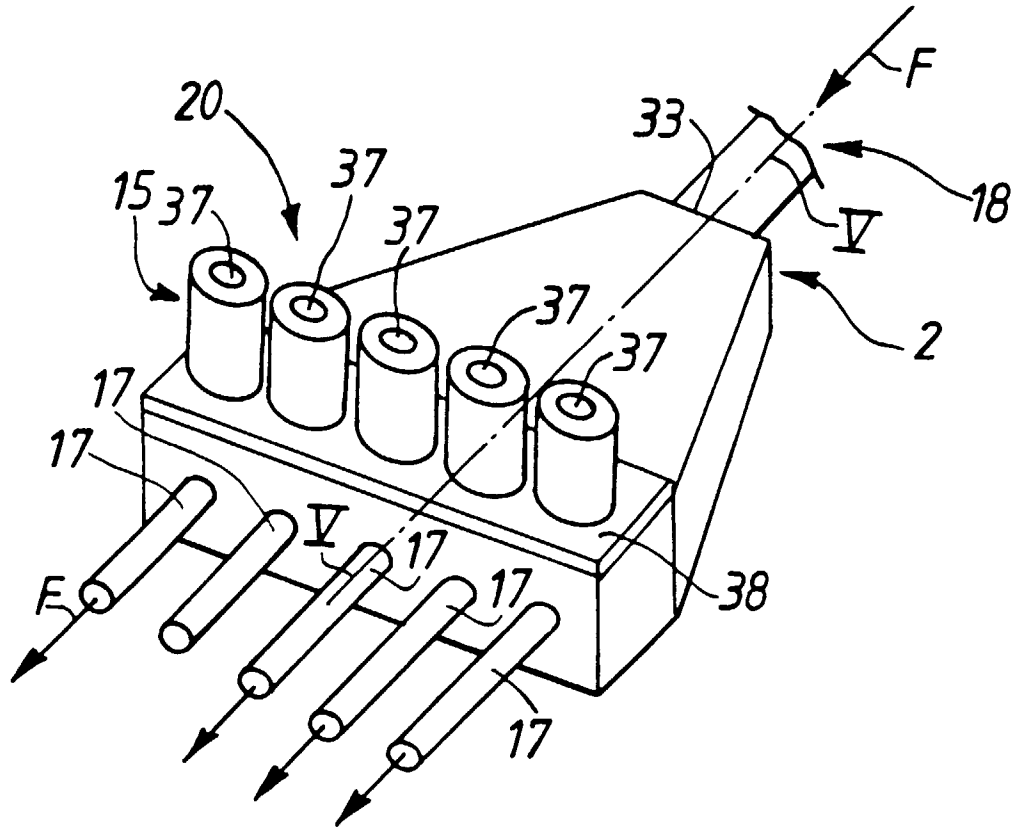


FIG. 4

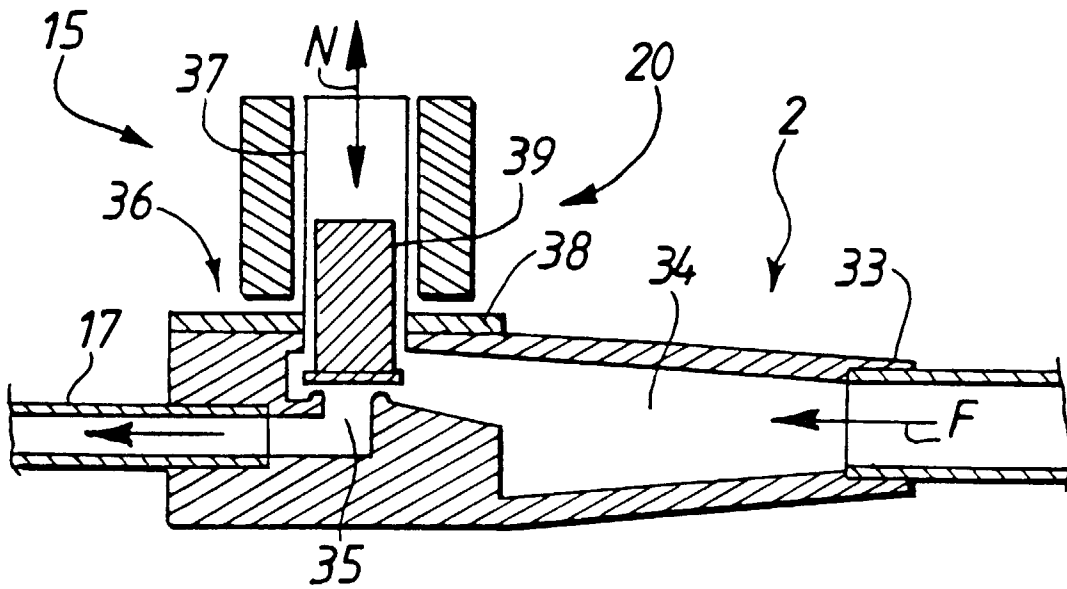


FIG. 5