

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

**0 240 811  
A1**

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 87104174.5

51 Int. Cl.4: **F25B 43/00** , F25B 41/04

22 Date de dépôt: 21.03.87

30 Priorité: 10.04.86 LU 86391

43 Date de publication de la demande:  
14.10.87 Bulletin 87/42

64 Etats contractants désignés:  
**DE ES FR GB IT SE**

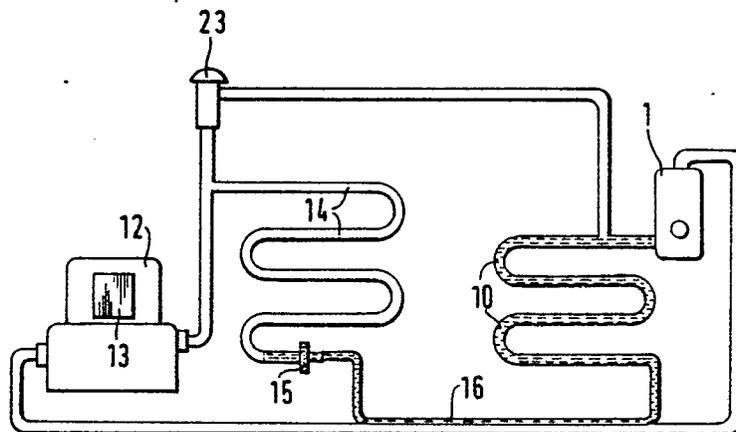
71 Demandeur: **HIROSS INTERNATIONAL  
CORPORATION S.A.**  
Grand-Rue 70  
Luxembourg(LU)

72 Inventeur: **Rossi, Claudio**  
Gappenhiehl 4  
L-Moutfort(LU)

74 Mandataire: **Meyers, Ernest et al**  
Office de Brevets Freylinger & Associés 46  
rue du Cimetière B.P. 1153  
L-1011 Luxembourg(LU)

54 **Système de réglage des installations à circuit frigorifique comportant une détente à capillaire.**

57 L'installation qui comporte en cycle, comme d'habitude, un évaporateur (10), un compresseur (12), un condenseur (14), un filtre du fluide frigorigène (15) et un capillaire de détente (16) est caractérisée en ce qu'elle comprend, en ligne, pour le réglage, entre l'évaporateur (10) et le compresseur (12), un petit récipient (1) contenant du fluide frigorigène à l'état liquide qui exerce simultanément la fonction de poumon/séparateur de liquide et de dispositif assurant un retour d'huile de lubrification au compresseur (12). L'installation peut aussi comporter une soupape (23) régulatrice de la capacité.



**Fig.11**

## SYSTEME DE REGLAGE DES INSTALLATIONS A CIRCUIT FRIGORIFIQUE COMPORTANT UNE DETENTE A CAPILLAIRE

La présente invention concerne un système de réglage des installations à circuit frigorifique comportant une détente à capillaire, installations dans lesquelles un fluide frigorigène parcourt un cycle thermodynamique qui consiste en une évaporation, une compression, une condensation et une détente.

L'objectif est d'améliorer les systèmes de réglage connus tant au point de vue économique qu'au point de vue de la régulation.

Les champs d'application de l'invention peuvent être, à titre d'exemple non limitatif :

- les sècheurs de gaz comprimés
- les unités de conditionnement d'air
- les pompes à chaleur
- les réfrigérateurs de liquides
- d'autres encore.

Du point de vue du système de réglage du circuit frigorifique, les installations peuvent se diviser suivant le type d'organe de laminage qui peut être :

- 1) un tube capillaire
- 2) une soupape thermostatique
- 3) d'autres systèmes de moindre diffusion.

On va examiner ci-après, du point de vue des inconvénients qu'ils présentent, les circuits frigorifiques à tube capillaire et à soupape thermostatique, avec ou sans réglage de la capacité au moyen d'une dérivation (by-pass) de gaz chaud. On ne donnera pas de description détaillée des principes physiques de fonctionnement des deux systèmes, du fait que l'on considère que le lecteur en a déjà connaissance.

### Circuits frigorifiques pourvus d'un organe de laminage à capillaire.

Le schéma de principe du circuit frigorifique à tube capillaire est donné dans la figure 1 annexée.

Les figures 2 et 3, par ailleurs, représentent le même type d'installation, mais se trouvant dans des conditions d'exploitation anormales, à savoir dans le premier cas avec une insuffisance de fluide frigorigène dans l'évaporateur et dans le second cas, avec un excès de fluide frigorigène dans l'évaporateur.

Dans ces figures 1 à 3, la référence 10 désigne l'évaporateur, 11 le fluide frigorigène (au niveau normal à la figure 1, en quantité insuffisante à la figure 2 et en excès à la figure 3), 12 le compresseur, 13 le moteur du compresseur, 14 le condenseur, 15 un filtre et 16 le capillaire de

détente. A la figure 3, la référence 17 indique des retours de fluide frigorigène à l'état liquide vers le compresseur 12 du fait de la présence d'un excès dudit fluide au niveau de l'évaporateur 10.

Le système de réglage par organe de laminage à capillaire est utilisé en général dans des installations de faible puissance dans lesquelles il est important de disposer d'un bas coût et où les inconvénients découlant de l'adaptabilité imparfaite de l'installation frigorifique aux conditions variables d'emploi du capillaire 16, lequel constitue un organe de réglage du type statique, ont peu d'importance. Cette non-adaptabilité du capillaire 16 peut provoquer alternativement des surchauffages importants du fluide frigorigène aspiré par le compresseur 12 ou des retours de liquide 17, également vers le compresseur 12. Les surchauffages élevés peuvent être provoqués par exemple par une charge insuffisante de fluide réfrigérant 11 (voir figure 2) ou par une augmentation de charge frigorifique demandée à l'évaporateur 10 ou encore par une diminution importante de la pression de condensation et peuvent endommager sérieusement le compresseur 12 vu que le refroidissement des bobinages du moteur électrique 13, lequel est presque toujours assuré par le réfrigérant aspiré dans les compresseurs 12 employés pour ces applications, peut ne plus être suffisant. Les retours de liquide 17 peuvent par exemple être provoqués par une charge excessive de fluide réfrigérant (voir figure 3) ou par une diminution de la charge frigorifique demandée à l'évaporateur 10 ou par une augmentation importante de la pression de condensation et peuvent endommager sérieusement le compresseur 12 vu que la présence éventuelle de liquide dans la phase de compression peut conduire à la rupture des soupapes ou au grippement du compresseur 12. Un autre problème des installations à tube capillaire 16 résulte de la précision exigée pour le dosage de la charge, d'ailleurs plutôt réduite, de fluide frigorigène. En fait, s'il se produit des fuites - même très minimes - de réfrigérant, l'installation se décharge en peu de temps et donne lieu à des situations de fonctionnement dangereuses, telles que les surchauffages trop élevés au compresseur 12 déjà mentionnés. En outre, la charge de fluide frigorifique exige beaucoup d'attention et de soin vu que, comme elle est très petite, des variations de faible importance en plus ou en moins peuvent peser notablement sur les prestations et sur la sécurité de fonctionnement de l'installation.

### Circuits frigorifères pourvus d'organes de laminage à soupape thermostatique.

Le schéma de principe du circuit frigorifère à soupape thermostatique est donné à la figure 4.

La figure 5 concerne également ce type d'installation à soupape thermostatique en montrant en détail la fonction exercée par la soupape.

Dans ces figures 4 et 5 on désigne, comme précédemment, l'évaporateur par la référence 10, le compresseur par 12, le moteur du compresseur par 13 et le condenseur par 14. La référence 18 marque la présence d'un récipient de réception de fluide condensé à la sortie du condenseur, 19 désigne la soupape thermostatique, 20 un détecteur de variation du flux de fluide frigorigène dont il sera question plus loin. A la figure 5, la référence 21 indique le liquide en évaporation dans l'évaporateur 10 et la référence 22 désigne une zone de surchauffage du gaz sortant de l'évaporateur 10 et se dirigeant vers le compresseur 12.

Comme ce schéma de réglage à soupape thermostatique est plus coûteux que celui à capillaire, il est généralement employé quand ce dernier, en raison de la non-adaptabilité aux variations des conditions de fonctionnement, présente les problèmes déjà décrits.

Par rapport au tube capillaire, la soupape thermostatique 19 contrôle le flux du liquide frigorigène 11 qui la traverse de manière à maintenir un surchauffage constant et modéré du réfrigérant à l'état de vapeur à la sortie de l'évaporateur 10 (voir référence 21 à la figure 5 pour assurer la transformation complète du fluide frigorigène de liquide en gaz et par conséquent pour éliminer la possibilité de retours dangereux de liquide au compresseur. Un inconvénient du système à soupape thermostatique résulte de l'instabilité que cet organe de régulation de type dynamique introduit, par suite des déphasages, pratiquement impossibles à éliminer, entre l'effet sur le système de la variation de flux de réfrigérant due à l'action régulatrice de la soupape et le signal qui commande cette action régulatrice et qui provient du détecteur 20 placé en aval de l'évaporateur 10.

Cette instabilité du système consiste par exemple en une fluctuation de la pression d'évaporation qui donne lieu à une détérioration des prestations de l'installation. Le surchauffage que l'on doit maintenir à la sortie de l'évaporateur 10 ne doit pas être excessif mais jamais inférieur à une valeur minimale sinon, du fait des variables que l'on vient de décrire, il peut y avoir à certains moments de dangereux retours de liquide au compresseur. Ceci signifie que dans les installations à soupape thermostatique une partie 22 de la surface d'échange

de l'évaporateur 10 doit être destinée au surchauffage de la vapeur et que, par conséquent, la capacité d'échange de l'évaporateur n'est pas pleinement exploitée.

### Circuits frigorifères à contrôle de capacité

Un cas particulier, mais assez fréquent, se présente quand la charge frigorifère demandée à l'évaporateur peut varier entre 0 % et 100 % de la valeur maximale projetée et quand, en même temps, la pression d'évaporation du fluide frigorigène ne doit pas être inférieure à une valeur déterminée (par exemple 0°C manométrique) pour éviter la congélation des fluides dans l'évaporateur, comme par exemple quand le fluide à refroidir est de l'air humide ou de l'eau. Il est donc nécessaire de disposer d'un organe de régulation capable de réduire l'excès de puissance frigorifère, organe qui consiste généralement en une soupape pressostatique (voir figure 6, référence 23) qui ouvre une dérivation (by-pass) entre le refoulement et l'aspiration du compresseur afin d'empêcher que la pression à l'aspiration ne descende en-dessous d'une valeur préfixée.

Les figures 6 et 7 donnent le schéma d'installations de ce type, la figure 6 pour les installations à tube capillaire (perfectionnement à l'installation des figures 1 à 3) et la figure 7 pour les installations à soupape thermostatique (perfectionnement à l'installation des figures 4 et 5).

Dans ces figures, les organes communs sont désignés par les mêmes numéros de référence que précédemment (10 pour l'évaporateur, 12 pour le compresseur, 13 pour le moteur, 14 pour le condenseur, 15 pour le filtre, 16 pour le capillaire, 18 pour le récipient après le condenseur, 19 pour la soupape thermostatique et 20 pour le détecteur de variations de flux). La référence 23 indique la soupape pressostatique ou autre pour la régulation de la capacité et 24 le point d'injection du gaz chaud venant de l'évaporateur et de la soupape régulatrice.

Les circuits frigorifères à organe de laminage à tube capillaire et régulateur de capacité (voir figure 6) tiennent sous contrôle la pression mais pas la température du fluide frigorigère en aval de la soupape régulatrice de capacité qui injecte du gaz chaud et par conséquent, en cas d'inconvénients tels qu'une perte de réfrigérant ou un mauvais fonctionnement des soupapes, il sont exposés à des inconvénients au compresseur dus aux surchauffages trop élevés qui se produisent dans ces cas.

Les circuits frigorifères à organe de laminage à soupape thermostatique et régulateur de capacité - (voir figure 7) tiennent sous contrôle la température du fluide frigorifère aspiré par le compresseur pourvu que l'injection de gaz chaud se produise en amont du détecteur de la soupape thermostatique, mais ils peuvent présenter, aux charges partielles, c'est-à-dire quand la soupape de régulation de la capacité intervient, des fluctuations de la pression d'évaporation assez intenses déterminés par l'interaction entre les deux organes de régulation. Pratiquement, ces interactions sont très difficiles à éliminer vu que aussi bien la soupape thermostatique que la soupape pressostatique sont contrôlées par la pression d'évaporation et que l'intervention de l'une quelconque de leurs fonctions de réglage influence cette pression.

La présente invention consiste en un système de réglage à tube capillaire permettant d'obvier aux inconvénients des systèmes existants signalés ci-avant.

Elle a trait à un système de réglage des installations à circuit frigorifique comportant une détente à capillaire, installations dans lesquelles un fluide frigorifique parcourt un cycle thermodynamique qui consiste en une évaporation, une compression, une condensation et une détente, ledit système étant caractérisé par le fait qu'il comprend, en ligne, entre l'évaporateur et le compresseur, un petit récipient contenant du fluide frigorigène à l'état liquide qui exerce simultanément la fonction de poumon/séparateur de liquide et de dispositif assurant un retour d'huile de lubrification au compresseur.

Suivant une forme d'exécution préférée, le petit récipient poumon/séparateur de liquide comporte à sa partie inférieure un tube d'entrée de la vapeur venant de l'évaporateur, à sa partie supérieure un tube d'aspiration se prolongeant dans le récipient par un tronçon de tube en "U" dont la deuxième branche s'arrête à faible distance de la partie supérieure du récipient et muni dans le coude du bas d'un passage calibré servant au prélèvement d'une petite quantité de liquide, et un indicateur de niveau de liquide fixé sur le corps du récipient, à une hauteur située entre les deux tubes permettant de s'assurer du niveau du liquide qui est contenu dans le récipient et dans lequel la vapeur entrante doit barboter. Il va de soi que cet indicateur de niveau peut avoir une forme de construction quelconque, même extérieure au récipient, pourvu qu'il soit à même d'exercer sa fonction.

Le tube capillaire de détente et la capacité du poumon/séparateur sont dimensionnés de telle manière que quelle que soit la condition de fonctionnement (c'est-à-dire pour n'importe quelle pres-

sion d'évaporation et de condensation) le fluide frigorigène à la sortie de l'évaporateur se trouve toujours à l'état de vapeur saturée (jamais surchauffée).

5 De cette façon, l'ajustement de la capacité du capillaire aux diverses conditions de fonctionnement de l'installation s'obtient grâce à une variation du sous-refroidissement du liquide à l'entrée du capillaire.

10 Considérons par exemple une installation de régime stationnaire (c'est-à-dire caractérisée par une constance dans le temps des paramètres caractéristiques de l'installation) dans laquelle il existe un certain degré de sous-refroidissement à l'entrée du capillaire, que le fluide frigorigène à la sortie de l'évaporateur soit de la vapeur saturée et que le récipient poumon/séparateur contienne une certaine quantité de liquide et analysons ce qu'il adviendra en cas d'augmentation ou de diminution de la charge frigorifère demandée à l'évaporateur.

#### 1) Augmentation de la charge frigorifère demandée :

25 En même temps qu'une augmentation de la pression d'évaporation, il se fait que le fluide frigorigène à la sortie de l'évaporateur sort surchauffé mais qu'en se mélangeant avec le liquide qui se trouve à l'intérieur du récipient poumon/séparateur il revient à l'état de vapeur saturée aux dépens d'une certaine évaporation de celle-ci.

30 Le niveau dans le récipient baisse à cause d'une migration de fluide frigorigène de celui-ci au condenseur qui, à cause de l'inondation partielle du condenseur, provoque une augmentation du sous-refroidissement et de la pression de condensation. A leur tour, ces augmentations provoquent une augmentation de la capacité du capillaire et donc une augmentation du débit du réfrigérant. La situation finale sera donc la suivante :

- augmentation de la pression d'évaporation
- augmentation de la pression de condensation
- augmentation du sous-refroidissement du liquide à l'entrée du capillaire
- diminution du niveau dans le récipient poumon/séparateur
- toujours de la vapeur saturée à la sortie de l'évaporateur.

50

55

## 2) Diminution de la charge frigorifère demandée :

Il se produit exactement le contraire de ce qui a été décrit précédemment, c'est-à-dire que l'ajustement final de la capacité du capillaire s'obtiendra à cause d'une vidange partielle du condenseur et par conséquent d'une diminution du sous-refroidissement du liquide à son entrée.

Aux pressions de condensation élevées, il peut arriver que l'on se trouve dans une situation dans laquelle le condenseur se vide totalement de liquide qui est par conséquent saturé à l'entrée du capillaire. Dans ce cas, on obtient une réduction ultérieure de la capacité du capillaire aux dépens d'une certaine quantité de vapeur saturée non condensée qui entre dans le capillaire en même temps que le liquide. On obtient que de petits pourcentages de vapeur par rapport au liquide provoquent de grandes variations de capacité de passage du capillaire, grâce à quoi la quantité de vapeur non condensée est toujours très petite et est de toute façon compensée par le fait que la vidange complète du condenseur de la part du liquide, et donc l'absence de sous-refroidissement, permet d'exploiter au mieux toute la surface du condenseur.

La capacité du récipient/poumon est établie en relation avec les variations de volume du fluide réfrigérant par suite de la variation des conditions de fonctionnement. Cette variation de volume doit être inférieure à la capacité dudit récipient et la surface libre du réfrigérant liquide se trouvant dans le récipient doit toujours être comprise entre la section de sortie du réfrigérant, pour empêcher des retours de liquide au compresseur, et le dispositif de retour de l'huile ou la section d'entrée du fluide venant de l'évaporateur, afin que le dispositif de retour de l'huile baigne toujours dans le liquide et qu'il y ait toujours un certain battant de liquide au-dessus de la section d'entrée.

Le dispositif de retour de l'huile nécessaire à la lubrification du compresseur sert du fait qu'à cause de l'évaporation complète du réfrigérant dans l'évaporateur il se produit une séparation complète entre l'huile, initialement mélangée avec le fluide frigorifère à l'état liquide, et la vapeur. Alors qu'en fait, dans les systèmes ayant seulement un capillaire ou une soupape thermostatique, le retour d'huile est assuré par l'entraînement mécanique dû à la vitesse élevée de la vapeur dans la tubulure d'aspiration, dans le cas présent, du fait de la basse vitesse de la vapeur dans le récipient poumon/séparateur, qui doit assurer la séparation des gouttelettes de liquide entraînées, il faut soutenir (par exemple en exploitant l'effet Venturi dans un tube en "U") une petite quantité de liquide contenant l'huile non entraînée en solution.

L'indicateur de niveau sert à contrôler la quantité de réfrigérant présente et rend élémentaire la phase de charge du liquide frigorifère dans l'installation. En fait, dès que l'on connaît le niveau que doit atteindre le fluide dans les conditions de charge présélectionnées, il suffit de charger le fluide frigorifère jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau préfixé sans aucun type de contrôle. Quand la charge frigorifère demandée à l'évaporateur peut varier de 0 % à 100 %, on peut prévoir en supplément un organe pour la régulation de capacité du type de la soupape pressostatique.

Dans ce cas, le gaz prélevé au refoulement du compresseur est mélangé avec le réfrigérant à la sortie de l'évaporateur avant le récipient poumon/séparateur afin d'éliminer le surchauffage de ce gaz par barbotage à travers le liquide qui y est contenu, et par conséquent d'assurer toujours la présence de vapeur saturée à l'aspiration du compresseur.

Par rapport aux installations à capillaire dont elle conserve les qualités de faible coût, de stabilité de fonctionnement et de fiabilité, la présente invention présente les avantages suivants :

- adaptabilité à de vastes variations des conditions de fonctionnement,
- possibilité d'application à des installations ayant des charges de réfrigérant pouvant être importantes, grâce à un dimensionnement adéquat du volume du récipient/séparateur, sans déséquilibre dû à des variations de régime,
- fonctionnalité, même dans des installations de puissance frigorifère importante qui exigent généralement des charges relativement importantes de réfrigérant,
- constance de la température d'aspiration du réfrigérant au compresseur, qui correspond toujours à celle de la vapeur saturée.
- insensibilité à de petites fuites de réfrigérant grâce à la capacité de fluide contenu dans le poumon/séparateur,
- extrême facilité de charge du réfrigérant grâce à l'indicateur de niveau,
- suppression du surchauffage du gaz chaud injecté au moyen d'une soupape éventuelle de régulation de capacité dans des installations à charge frigorifère variable et à température de fonctionnement à l'évaporateur minimale.

Par rapport aux installations munies d'une soupape thermostatique de laminage, la présente invention est caractérisée par les avantages mentionnés ci-dessous :

- coût réduit en raison de l'absence de la soupape thermostatique elle-même,
- stabilité de fonctionnement du fait de l'absence de régulations du type dynamique,
- exploitation maximale de la surface d'échange thermique de l'évaporateur puisque, contrairement

à ce qui se produit pour la soupape thermostatique, il n'est pas nécessaire de surchauffer le fluide frigorigène qui travaille donc toujours à l'état de saturation,

-couple minimal à la poussée du moteur du compresseur, vu que le capillaire équilibre rapidement les pressions d'aspiration et de refoulement du circuit frigorifère,

-absence d'instabilité des conditions de fonctionnement, même dans le cas d'utilisation d'une soupape de régulation de capacité par injection de gaz chaud, grâce à la stabilité fonctionnelle du capillaire,

-refroidissement efficace du moteur électrique du compresseur grâce au petit soutirage de liquide qui assure le retour de l'huile.

Dans ce qui suit, l'invention est exposée en se référant aux figures 8 à 11 qui illustrent un mode d'exécution donné uniquement à titre d'exemple.

La figure 8 donne un schéma général d'une installation suivant l'invention.

La figure 9 représente une vue latérale, agrandie, du récipient poumon/séparateur qui constitue une caractéristique de l'invention.

La figure 10 montre une coupe de ce même récipient.

La figure 11 donne un schéma général d'une installation analogue à celle de la figure 8, mais pourvue en supplément d'une soupape régulatrice de la capacité.

Comme dans les figures 1 à 7, la référence 10 indique l'évaporateur, le nombre 12 le compresseur, 13 le moteur du compresseur, 14 le condenseur, 15 le filtre 16 le capillaire de détente et 23 (figure 11) la soupape régulatrice de la capacité.

Le récipient poumon/séparateur placé à la sortie de l'évaporateur 10 est désigné par la référence 1. A titre d'exemple donné ici, il peut être de forme cylindrique (voir figures 9 et 10) et être muni d'un tube d'aspiration 2, d'un indicateur de niveau 3 (par exemple un regard en forme de hublot fixé sur le corps du récipient 1) et par un tube d'entrée 4 du tube frigorifère venant de l'évaporateur 10, tube qui est disposé de préférence dans la partie inférieure du récipient 1. Dans cette forme de réalisation (voir figure 10), le tube d'aspiration 2 est constitué, à titre d'exemple, par un tronçon de conduite en "U" dont l'extrémité d'entrée 5 est située à la partie supérieure du récipient 1 et qui est muni d'un passage calibré 6 dans la partie inférieure, passage servant (comme on l'a vu) à assurer un retour adéquat d'huile au compresseur, la deuxième branche du tube en "U" s'arrêtant à faible distance de la partie supérieure du récipient.

L'indicateur du niveau 3, qui présente ici la forme d'un hublot transparent, est placé plus haut que le tube d'entrée 4 de telle sorte que le fluide qui entre dans le récipient 1 doit barboter à travers le liquide pour autant que la surface libre de ce dernier soit maintenue dans le champ visuel de l'indicateur de niveau 3.

La figure 11 donne le schéma d'une installation suivant l'invention utilisable plus spécialement dans les cas où la charge frigorifère demandée à l'évaporateur peut varier dans des limites importantes, voire de 0 % à 100 %. Il est nécessaire alors de prévoir, en supplément, un organe de régulation de la capacité. Dans la forme d'exécution de la figure 11, cet organe consiste en une soupape 23, qui est ici du type pressostatique, placée en dérivation entre le refoulement du compresseur 12 et la sortie de l'évaporateur 10 afin, comme on l'a dit plus haut, d'assurer toujours la présence de vapeur saturée à l'aspiration du compresseur.

## Revendications

1. - Système de réglage des installations à circuit frigorifique comportant une détente à capillaire, installations dans lesquelles un fluide frigorifique parcourt un cycle thermodynamique qui consiste en une évaporation, une compression, une condensation et une détente, **caractérisé** en ce que ledit système comprend, en ligne, entre l'évaporateur (10) et le compresseur (12), un petit récipient (1) contenant du fluide frigorigène à l'état liquide qui exerce simultanément la fonction de poumon/séparateur de liquide et de dispositif assurant un retour d'huile de lubrification au compresseur.

2. - Système de réglage suivant la revendication 1, **caractérisé** en ce que le petit récipient (1) poumon/séparateur de liquide comporte à sa partie inférieure un tube d'entrée (4) de la vapeur venant de l'évaporateur (10), à sa partie supérieure un tube d'aspiration (2) se prolongeant dans le récipient (1) par un tronçon de tube en "U" dont la deuxième branche (5) s'arrête à faible distance de la partie supérieure du récipient et muni dans le coude du bas d'un passage calibré (6) servant au prélèvement d'une petite quantité de liquide, et un indicateur de niveau de liquide (3) fixé sur le corps du récipient, à une hauteur située entre les deux tubes permettant de s'assurer du niveau du liquide qui est contenu dans le récipient et dans lequel la vapeur entrante doit barboter.

3. - Système de réglage suivant l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé** en ce que le tube capillaire de détente (16) et la capacité du récipient (1) poumon/séparateur de liquide sont di-

mensionnés de telle manière que quelles que soient les conditions de fonctionnement (pressions) le fluide frigorigène à la sortie de l'évaporateur (10) se trouve toujours à l'état de vapeur saturée.

4. - Système de réglage suivant la revendication 3, **caractérisé** en ce que la capacité du récipient poumon/séparateur de liquide (1) est établie en relation avec les variations de volume du fluide réfrigérant par suite de la variation des conditions de fonctionnement, en tenant compte de ce que cette variation de volume doit être inférieure à la capacité dudit récipient (1) et de ce que la surface libre du réfrigérant liquide se trouvant dans le récipient (1) doit toujours être comprise entre la section de sortie du tube en "U" du réfrigérant, pour empêcher des retours de liquide au compresseur (12), et le dispositif de retour de l'huile (6) ou la section d'entrée (4) du fluide venant de l'évaporateur (10), afin que le dispositif de retour de l'huile baigne toujours dans le liquide et qu'il y ait toujours un battant de liquide au-dessus de la section d'entrée (4).

5. - Système de réglage suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé** en ce que le retour d'huile au compresseur est assuré par soutirage d'une petite quantité de liquide contenant de l'huile en solution du petit récipient poumon/séparateur de liquide (1) via le passage calibré (6) qui y est prévu.

6. - Système de réglage suivant la revendication 5, **caractérisé** en ce que le soutirage d'une petite quantité de liquide du récipient poumon/séparateur (1) s'effectue en exploitant l'effet Venturi dans un tube en "U".

7. - Système de réglage suivant la revendication 4, **caractérisé** par une soupape régulatrice de capacité (23) montée entre le compresseur (12) et la sortie de l'évaporateur (10) vers le récipient poumon/séparateur (1).

40

45

50

55

7

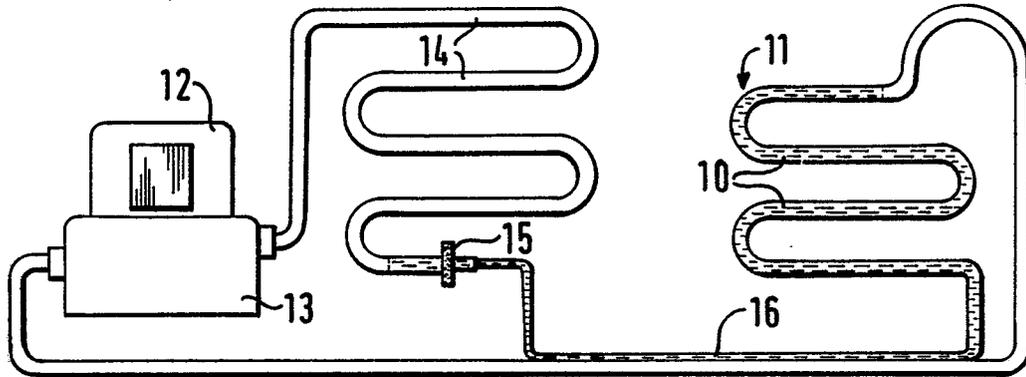


Fig. 1

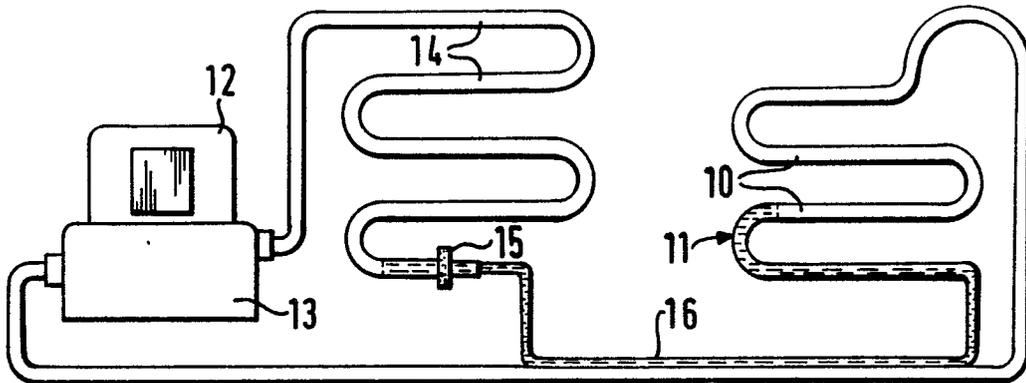


Fig. 2

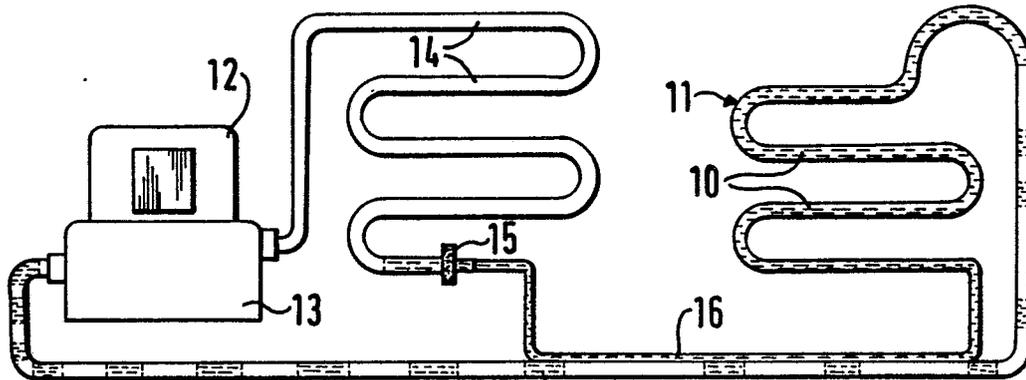


Fig. 3

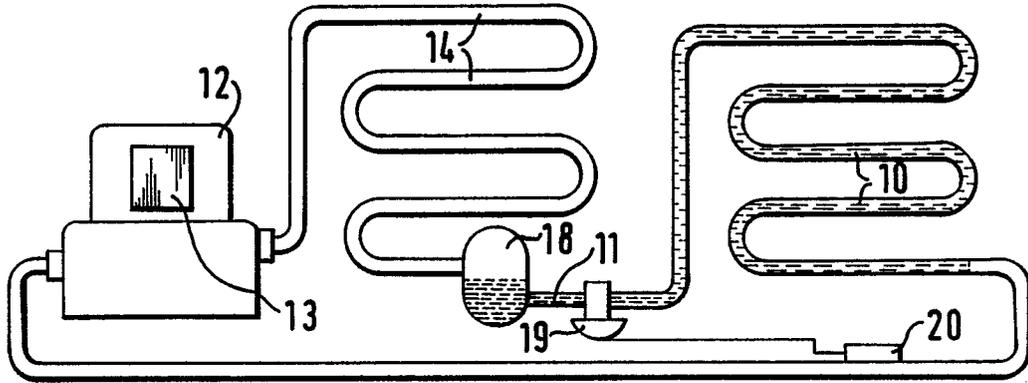


Fig. 4

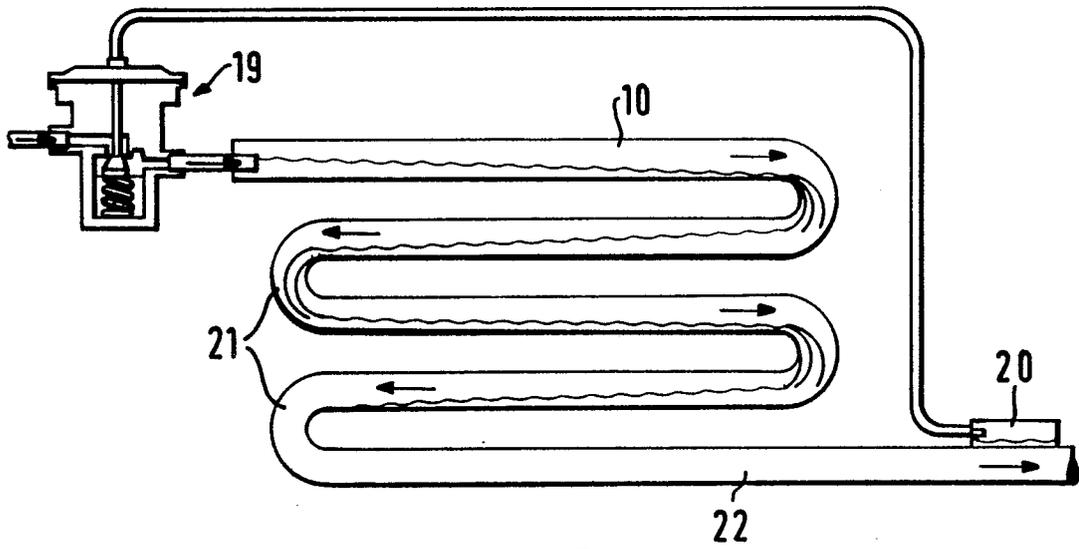


Fig. 5

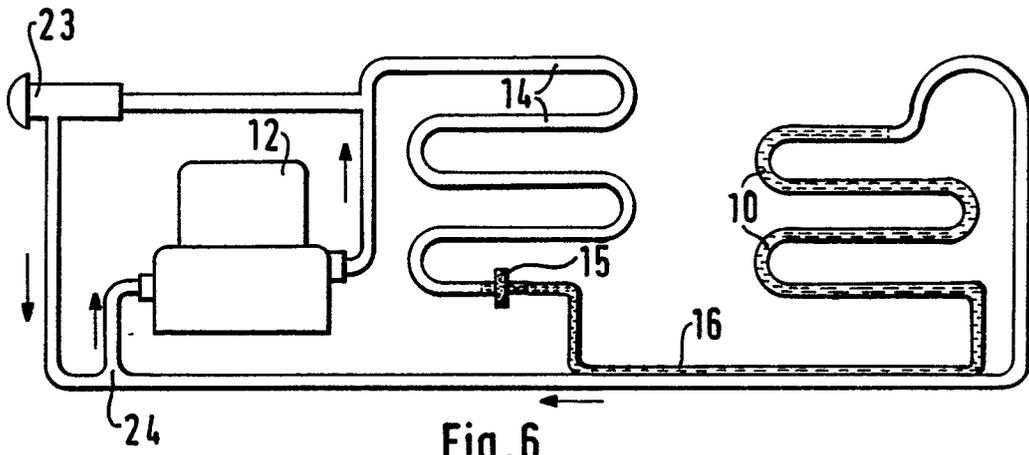


Fig. 6

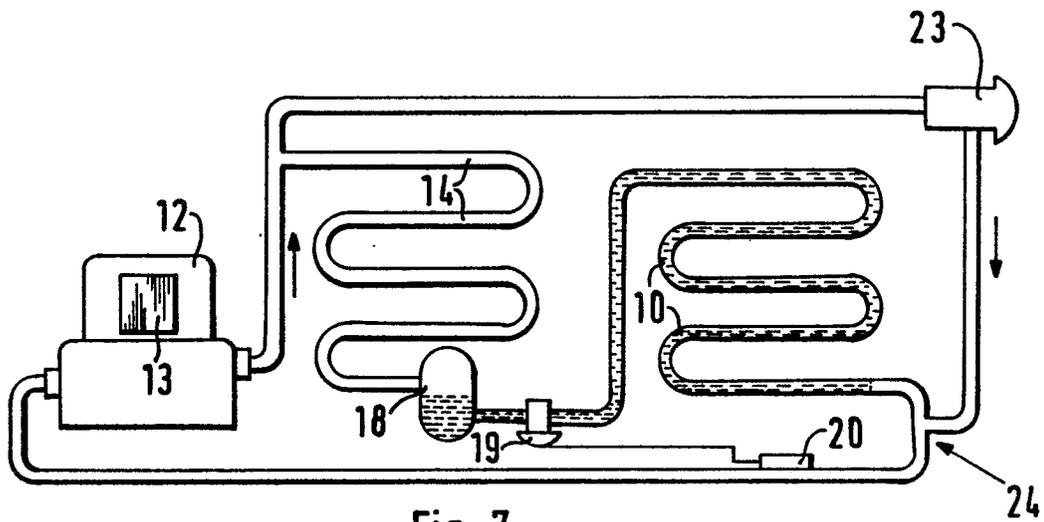


Fig. 7

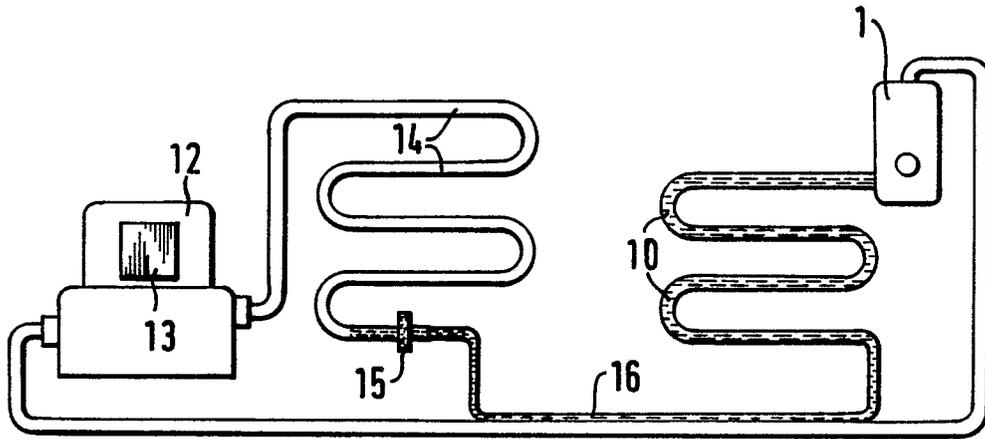
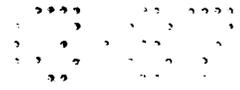


Fig. 8

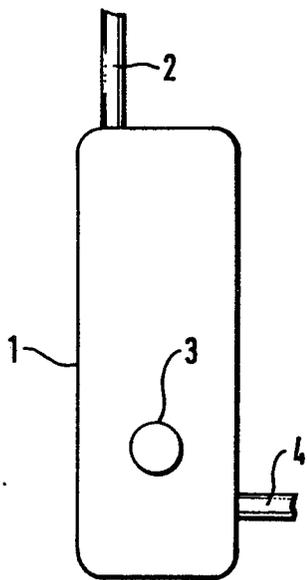


Fig. 9

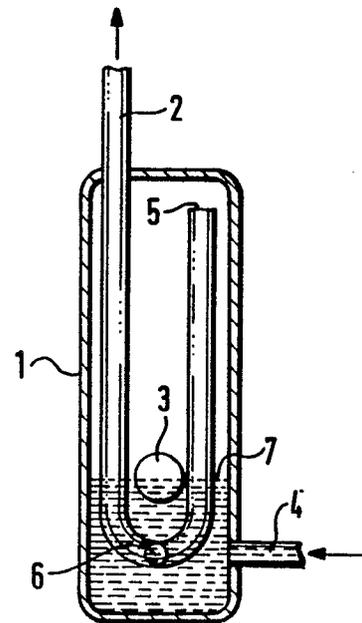


Fig. 10

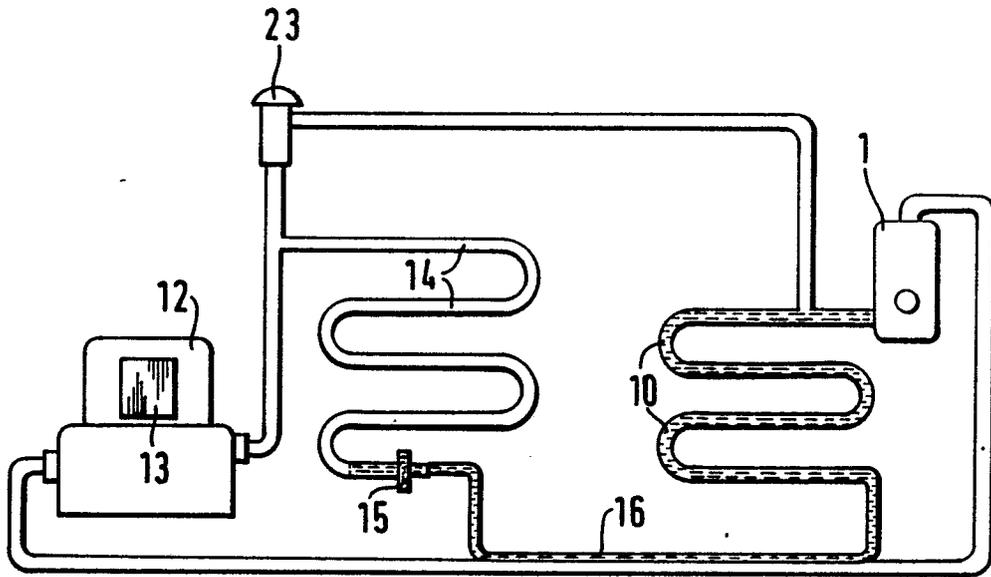


Fig.11



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-3 651 657 (BOTTUM) * Colonne 2, ligne 43 - colonne 7, ligne 5; figures 1-3 *	1	F 25 B 43/00 F 25 B 41/04
A	---	2,5-7	
A	DE-C- 931 048 (NEUNERT) * Page 2, lignes 41-59; figure *	1,2	
A	US-A-4 573 327 (COCHRAN) * Colonne 6, lignes 27-46; colonne 12, ligne 13 - colonne 13, ligne 8; figures 1,3 *	1,2	
A	DE-A-3 105 796 (INDUSTRIVENTILATION PRODUKTE) * Page 6, dernier paragraphe - page 7, paragraphe 2; page 9, paragraphe 1 - page 10, premier paragraphe; figures 1-3 *	1,2,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) F 25 B F 04 B
A	US-A-1 746 406 (SAWYER) * Page 3, lignes 42-59; figure 4 *	1,2	
A	US-A-2 770 105 (COLTON) * Colonne 2, ligne 14 - colonne 3, ligne 48; figures 1,2 *	2,5,6	
	---	-/-	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-05-1987	Examineur BOETS A.F.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	FR-A-1 067 327 (BOCK) * Page 1, colonne de droite, avant dernier paragraphe - page 2, colonne de gauche, premier paragraphe; figures 1,2 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 143 013 (PACTOLE)		
A	US-A-1 840 954 (HOFFMAN)		
A	BE-A- 900 218 (EVZONE HOLDING)		
A	EP-A-0 071 062 (TUBEROSO)		
A	US-A-2 512 758 (WINKLER)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-05-1987	Examineur BOETS A.F.J.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			