

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 855 596

21) N° d'enregistrement national : 03 06424

51) Int Cl<sup>7</sup> : F 25 B 41/04, F 25 B 41/06, 49/02, F 24 F 11/02 //  
B 60 H 1/32

12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.05.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 03.12.04 Bulletin 04/49.

56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71) Demandeur(s) : VALEO CLIMATISATION Société ano-  
nyme — FR.

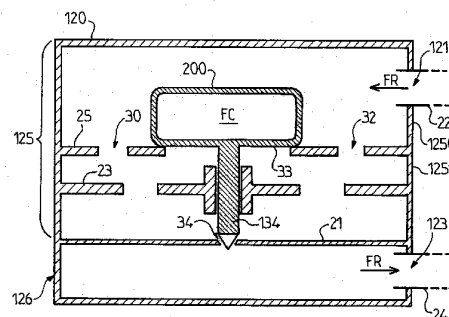
72) Inventeur(s) : BEN YAHIA MOHAMED.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET NETTER.

54) DISPOSITIF DETENDEUR POUR CIRCUIT DE CLIMATISATION.

57) L'invention propose un dispositif détenteur destiné à être installé dans un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant (FR), et comprenant un corps propre à être traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un pointeau (134). Le dispositif détenteur comprend en outre un bulbe (200) rempli d'un fluide de contrôle (FC) exerçant une pression de contrôle sur une membrane (33) en fonction des conditions environnantes, ladite membrane étant apte à agir sur le pointeau en fonction de la pression de contrôle. Le bulbe est placé sur le trajet du fluide réfrigérant entre la sortie du condenseur et l'entrée du dispositif détenteur.



FR 2 855 596 - A1



5 Dispositif détenteur pour circuit de climatisation

L'invention concerne les circuits de climatisation, notamment pour véhicules automobiles.

Un circuit de climatisation classique comporte un compresseur, un condenseur, un  
10 dispositif détenteur et un évaporateur parcourus, dans cet ordre, par un fluide réfrigérant.  
Le fluide réfrigérant est comprimé en phase gazeuse et amené à une pression élevée par le  
compresseur. Il est ensuite transformé en phase liquide par le condenseur, puis subit une  
perte de pression en passant dans le dispositif détenteur. Le liquide se vaporise partielle-  
ment dans le dispositif détenteur en refroidissant. A la sortie du dispositif détenteur, le  
15 fluide réfrigérant est sous la forme d'un mélange de vapeur et de liquide à basse pression,  
qui est transmis à l'évaporateur où il est transformé en phase gazeuse.

Dans des réalisations existantes, on utilise un détenteur thermostatique pour réaliser la  
détente. Un tel détenteur a pour rôle d'alimenter l'évaporateur de manière optimale tout en  
20 maintenant une surchauffe choisie à la sortie de l'évaporateur, ce qui permet d'adapter le  
débit de fluide réfrigérant circulant dans le circuit aux charges thermiques.

Cependant, le raccordement d'un tel détenteur aux autres éléments du circuit de  
climatisation est coûteux. En effet, un tel détenteur comprend quatre points de raccords,  
25 deux des points de raccords étant situés sur une face latérale pour un raccordement à  
l'entrée de l'évaporateur et à la sortie de l'évaporateur, via deux conduits de raccord et les  
deux autres points de raccord étant situés sur l'autre face latérale pour un raccordement à  
la sortie du condenseur (ou à l'accumulateur) et à l'entrée du compresseur, via deux autres  
conduits de raccord. En outre, au moins deux brides de fixation sont nécessaires pour fixer  
30 deux à deux les conduits de raccord. L'entraxe d'alignement de deux conduits de raccord  
situés sur une même face latérale doit être sévère et, en particulier, les deux conduits de  
raccord utilisés pour raccorder le détenteur à l'entrée et à la sortie de l'évaporateur doivent  
avoir une conformation spécifique et complexe pour permettre le raccordement, ce qui

augmente le coût global du détendeur.

Dans d'autres réalisations, le dispositif détendeur est un orifice calibré. Un tel dispositif détendeur peut être aisément raccordé au reste du circuit de climatisation, compte tenu de la simplicité de sa structure. Cependant, les performances d'un orifice calibré pour réguler le débit de fluide réfrigérant en fonction des conditions de charges thermiques n'atteignent pas celles des détendeurs thermostatiques. On utilise alors en complément un accumulateur à la sortie de l'évaporateur pour empêcher qu'un débit de fluide frigorigène trop important n'arrive à l'évaporateur et pour éviter les coups de liquide au compresseur. Cet accumulateur correspond à une zone de stockage de la charge non-circulante de fluide réfrigérant. Cette zone de stockage peut augmenter ou diminuer en fonction des conditions de fonctionnement. Par suite, l'accumulateur doit être particulièrement volumineux, ce qui augmente l'encombrement de l'installation de climatisation.

15 L'invention vient améliorer la situation.

Elle propose à cet effet un dispositif détendeur destiné à être installé dans un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant, et comprenant un corps propre à être traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un pointeau. Le dispositif détendeur comprend en outre un bulbe rempli d'un fluide de contrôle exerçant une pression de contrôle sur une membrane en fonction des conditions environnantes, ladite membrane étant apte à agir sur le pointeau en fonction de la pression de contrôle. Avantagusement, le bulbe est placé sur le trajet du fluide réfrigérant entre la sortie du condenseur et l'entrée du dispositif détendeur.

25

Selon un autre aspect de l'invention, le fluide de contrôle présente une pression de saturation supérieure ou égale à la pression de saturation du fluide réfrigérant, à température donnée.

30 L'écart de pression entre le fluide réfrigérant et le fluide de contrôle est alors sensiblement constant sur une plage de température comprise entre 10°C et 70°C.

En particulier, le fluide de contrôle est le fluide R218.

En variante, le fluide de contrôle est le fluide R134a.

- 5 Le corps comprend une entrée propre à être reliée au condenseur par un conduit pour recevoir le fluide réfrigérant, et une sortie propre à être reliée à l'évaporateur par un autre conduit pour lui transmettre le fluide réfrigérant.

10 Le corps peut en outre comporter un premier compartiment duquel débouche l'entrée et un deuxième compartiment duquel débouche la sortie, le fluide réfrigérant étant transmis du premier compartiment au deuxième compartiment par une ouverture dont la section de passage est ajustée par le pointeau.

En particulier, le bulbe est situé dans le premier compartiment.

15

Le pointeau est situé dans le premier compartiment au dessous du bulbe tandis qu'il comprend une tige de commande reliée mécaniquement à la membrane de manière à être mobile en translation en fonction de la pression exercée par le fluide de contrôle sur la membrane.

20

L'invention propose également un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant et comprenant un compresseur, un condenseur, un dispositif détenteur et un évaporateur. Avantageusement, le dispositif détenteur est tel que défini ci-avant, son entrée étant raccordée au condenseur et sa sortie étant raccordée à l'évaporateur.

25

Le circuit de climatisation peut comprendre un accumulateur placé entre la sortie de l'évaporateur et l'entrée du compresseur.

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1a représente une vue en coupe d'un détendeur thermostatique selon l'art antérieur;
- la figure 1b représente une vue en coupe d'un orifice calibré selon l'art antérieur;
- les figures 2a à 2c représentent un dispositif détendeur selon l'invention, dans différents états de fonctionnement;
- 5 - la figure 2d représente un dispositif détendeur selon une variante de réalisation de l'invention;
- la figure 3 représente un circuit de climatisation équipé d'un dispositif détendeur selon l'invention;
- 10 - la figure 4 est un graphique représentant les caractéristiques idéales pression de saturation/température d'un fluide de contrôle utilisable dans le dispositif détendeur selon l'invention;
- la figure 5a est un schéma représentant les différentes pressions qui s'exercent sur la membrane du bulbe, selon le dispositif détendeur de l'invention; et
- 15 - la figure 5b est un schéma représentant les différentes pressions qui s'exercent sur la membrane du bulbe, selon la variante de réalisation de la figure 2d.

Les dessins contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la description, mais aussi contribuer à la définition de l'invention, le cas échéant.

On se réfère tout d'abord aux figures 1a et 1b qui représentent des détendeurs selon l'art antérieur.

25

La figure 1a représente un circuit de climatisation selon l'art antérieur, dans lequel le dispositif détendeur 12' est un détendeur thermostatique. Un tel détendeur régule le débit de fluide frigorigène grâce à un bulbe placé sur le trajet du fluide réfrigérant à la sortie de l'évaporateur 13. Le dispositif détendeur 12' comprend une première partie P1 qui reçoit le fluide réfrigérant en provenance du condenseur 11 par l'entrée E1 et le transmet à l'évaporateur par la sortie S1 via une ouverture dont la section de passage est variable. Le

30

dispositif détenteur 12' comprend en outre une deuxième partie P2 qui reçoit le fluide réfrigérant en provenance de la sortie de l'évaporateur 13 par l'entrée E2 et le transmet au compresseur 14 par la sortie S2. Cette deuxième partie loge le bulbe qui est traversé par le fluide réfrigérant en provenance de la sortie de l'évaporateur. Le bulbe est relié à une  
5 membrane sur laquelle il exerce une pression en fonction des conditions de surchauffe. Cette membrane peut alors se déplacer pour modifier la section de passage de l'ouverture entre la deuxième partie P2 et la première partie P1. La structure d'un tel détenteur nécessite des raccords spécifiques et coûteux avec l'évaporateur 13.

10 La figure 1b représente un circuit de climatisation comportant un orifice calibré 12" selon l'art antérieur pour réaliser la détente. L'orifice calibré 12" présente une structure simple ne nécessitant pas de raccords compliqués vis-à-vis des autres éléments du circuit. Toutefois, il n'est pas capable de réguler le débit de fluide réfrigérant en fonction des conditions de fonctionnement. En outre, ses performances ne sont pas suffisantes pour  
15 éviter les coups de liquide au compresseur 14 de sorte qu'il est souvent nécessaire d'ajouter un accumulateur volumineux 40 en sortie de l'évaporateur 13, ce qui augmente l'encombrement du circuit de climatisation.

On se réfère tout d'abord à la figure 2a qui représente un dispositif détenteur selon  
20 l'invention, désigné dans son ensemble par la référence 12. Ce dispositif détenteur est destiné à être installé dans une installation de climatisation.

Le dispositif détenteur 12 comprend un corps 120, qui peut être de forme générale parallélépipédique et constitué par exemple en aluminium. Le corps 120 est muni d'une  
25 entrée 121 propre à recevoir un fluide réfrigérant FR à haute pression. L'entrée est destinée à être raccordée à un condenseur par un conduit de raccordement 22. Bien entendu, le raccordement entre le détenteur et le condenseur via le conduit de raccordement 22 peut être indirect lorsque d'autres éléments de circuit, par exemple un échangeur thermique interne, sont utilisés sur la ligne condenseur/évaporateur. La suite de la description sera  
30 faite en référence à une installation de climatisation n'utilisant pas d'élément de circuit intermédiaire entre le condenseur et de détenteur à titre d'exemple non limitatif.

Le corps 120 comprend en outre une sortie 123 de laquelle débouche le fluide réfrigérant FR dans un état de basse pression. Cette sortie est destinée à être raccordé à l'évaporateur 13 par un conduit de raccordement 24.

- 5 L'entrée 121 et la sortie 123 sont de préférence agencées sur une même face latérale du corps 120. Le dispositif détenteur est destiné à être placé dans un circuit de climatisation de sorte que cette face latérale soit sensiblement en regard du condenseur.

10 L'entrée 121 débouche sur un premier compartiment 125 délimitant une partie d'extrémité du corps 120. Le fluide réfrigérant arrivant dans l'entrée 121 se déverse dans ce premier compartiment 125.

15 La sortie 123 débouche sur un deuxième compartiment 126 délimitant une autre partie d'extrémité du corps 120. Le fluide réfrigérant dans le deuxième compartiment sort du détenteur par la sortie 123.

Le premier compartiment 125 peut comprendre une partie supérieure 1250 et une partie inférieure 1251. La partie supérieure 1250 est séparée de la partie inférieure 1251 par une paroi 25 constituée d'au moins une ouverture 30 (ou 32). Dans l'exemple de la figure, on  
20 utilise en particulier deux ouvertures 30 et 32. La suite de la description sera faite en référence à cet exemple à titre d'illustration. La paroi 25 constitue un support intermédiaire pour un bulbe 200.

25 Le fluide réfrigérant arrivant dans la partie supérieure 1250 par l'entrée 121 peut ainsi traverser les ouvertures 30 et 32 pour se répartir dans la partie inférieure 1251.

Le deuxième compartiment est séparé du premier compartiment par une autre paroi 21 munie d'une ouverture calibrée 34, de section de passage réglable grâce au déplacement d'un pointeau 134.

30

La partie inférieure 1251 du premier compartiment comporte une paroi 23 munie

d'ouvertures pour le passage du fluide réfrigérant. Cette paroi est agencée de part et d'autre du pointeau 134 pour le supporter.

5 Le pointeau 134 peut être constitué d'une tige de commande sensiblement verticale, dite tige de détente, qui peut être déplacée en translation dans une direction généralement perpendiculaire aux axes respectifs de l'entrée 121 et de la sortie 123, en particulier dans une direction verticale. L'extrémité du pointeau est conformée en fonction du diamètre de l'ouverture 34.

10 La paroi 21 est conformée en entonnoir au niveau de l'ouverture 34, afin de maintenir le pointeau dans le deuxième compartiment.

Le dispositif détendeur comprend en outre un bulbe 200 comprenant une enceinte de petit volume remplie d'un fluide de contrôle FC, qui est essentiellement du type fluide  
15 réfrigérant. L'enceinte est une coquille rigide solidaire de la paroi 25. La partie inférieure du bulbe est constituée d'une membrane flexible 33 reliée au pointeau 134.

Le fluide FC a une caractéristique de pression de saturation/température particulière. Il est notamment choisi de sorte que sa courbe de saturation, dans le diagramme pression de  
20 saturation/température soit au-dessus de la courbe de saturation du fluide réfrigérant FR. Un couple fluide réfrigérant/fluide de contrôle particulièrement adapté est le couple R134a/R218. Il est également possible d'utiliser le couple R134a/R134a.

La suite de la description sera faite en référence au fluide de contrôle R218 à titre  
25 d'exemple non limitatif.

Le bulbe est placé dans le premier compartiment de manière à être en contact avec la membrane 33. Le bulbe est léché par le fluide réfrigérant FR qui arrive dans le premier  
compartiment 125.

30

Le fluide de contrôle vient exercer une pression sur la membrane souple 33. La membrane

peut alors être déplacée verticalement en translation en fonction des forces qui s'exercent sur elle.

La température du fluide de contrôle FC dans le bulbe dépend de la température du fluide réfrigérant FR qui arrive dans le dispositif détenteur et qui correspond à la température de sortie du condenseur (ou de l'échangeur thermique interne lorsque l'installation en est munie), ce qui permet de piloter le mouvement du pointeau 134.

Dans le mode de réalisation où le couple R134a/R218 est utilisé, il est possible d'utiliser en complément un système de ressorts pour faciliter l'ouverture du pointeau. Par exemple, en référence à la figure 2d, la membrane peut être reliée à un système de ressorts comprenant un premier ressort hélicoïdal 350 raccordé à une partie 250 de la paroi 25, situé au voisinage du pointeau à gauche, et un deuxième ressort hélicoïdal 351 raccordé à une partie 251 de la paroi 25, situé au voisinage du pointeau à droite. Le système de ressorts est agencé pour solliciter le pointeau vers le haut de manière à favoriser l'ouverture de la section 34. D'autres systèmes de ressorts peuvent être utilisés dans la mesure où la force qu'ils exercent s'oppose à la force exercée par le fluide de contrôle FC sur la membrane 33. La raideur des ressorts est choisie suffisamment faible pour ne pas maintenir ouvert le pointeau lorsque la température extérieure est faible, c'est à dire lorsque la charge thermique sur la boucle est faible.

On se réfère maintenant à la figure 3 qui représente un circuit de climatisation 20, propre à être installé dans un véhicule automobile pour assurer la climatisation de l'habitacle.

Le circuit 20 comprend un compresseur 14, un condenseur 11, un dispositif détenteur 12 selon l'invention, et un évaporateur 13 parcourus, dans cet ordre, par un fluide réfrigérant FR, par exemple le fluide R134a. Le fluide réfrigérant FR est comprimé en phase gazeuse et amené à une pression élevée HP par le compresseur 14. Il est ensuite transformé en phase liquide par le condenseur 11, puis subit une perte de pression en passant dans le dispositif détenteur 12. Le liquide se vaporise partiellement dans le dispositif détenteur 10 en refroidissant. A la sortie du dispositif détenteur, on obtient un mélange de vapeur

et de liquide à basse pression BP, qui est transmis à l'évaporateur 13 où il est transformé en phase gazeuse.

Le condenseur 11 est traversé par un flux d'air qui est échauffé à son contact, tandis que l'évaporateur est traversé par un flux d'air qui est refroidi à son contact et qui est destiné à la climatisation de l'habitacle du véhicule.

Le dispositif détenteur 12 selon l'invention peut être raccordé de manière simple au condenseur 11 et à l'évaporateur 13, car il ne comporte qu'une entrée 121 et qu'une sortie 123.

Dans le condenseur 11, le fluide réfrigérant FR subit d'abord une désurchauffe à pression constante pour abaisser la température du fluide, puis une condensation à pression constante. Enfin, le fluide FR est sous-refroidi pour pouvoir alimenter le détenteur par 100% de liquide. Le sous-refroidissement  $\Delta S$  correspond donc à la différence entre la température de saturation  $T_{sat}$  du fluide réfrigérant FR et la température en entrée du détenteur  $T_{in}$ , conformément à l'équation ci-après:

$$\Delta S = T_{sat}(P_{in}) - T_{in},$$

où la température de saturation  $T_{sat}$  du fluide réfrigérant FR dépend de la pression  $P_{in}$  du fluide réfrigérant en entrée du dispositif détenteur.

A fortes charges, une valeur de sous-refroidissement  $\Delta S$  de l'ordre de 10°C permet un fonctionnement correct du circuit de climatisation et offre de meilleures performances thermiques.

Comme indiqué précédemment, la pression du fluide contrôle FC dans le bulbe 200 dépend des caractéristiques de température du fluide réfrigérant FR provenant du condenseur, et donc du sous-refroidissement  $\Delta S$ . Il en résulte que la pression de contrôle  $P_c$  exercée par le fluide FC sur la membrane 33 a une valeur qui est liée au sous-refroidissement  $\Delta S$ .

Les variations de cette pression de contrôle  $P_c$  permettent de faire varier la section de passage de l'ouverture calibrée 34.

Ainsi, le dispositif détendeur selon l'invention permet de réguler le débit de fluide réfrigérant en fonction du sous-refroidissement  $\Delta S$  en sortie du condenseur.

Le mouvement vertical du pointeau 134 représenté sur la figure 2a est asservi à la température du fluide réfrigérant FR arrivant dans le dispositif détendeur par l'entrée 121. En effet, le fluide de contrôle FC à l'intérieur du bulbe 200 est soumis à un échange thermique avec le fluide réfrigérant FR qui arrive dans le premier compartiment 125. Le fluide de contrôle FC a des caractéristiques de pression de saturation par rapport à la température supérieure ou égale à celle du fluide réfrigérant FR et par suite à une température donnée, le fluide de contrôle FC a une pression différente de celle du fluide réfrigérant FR.

15

On se réfère à la figure 5a qui représente le bilan des forces qui s'exerce sur la membrane 33. Le fonctionnement du dispositif détendeur est déterminé par les forces suivantes :

- la force  $f_b$  due à l'action de la pression de contrôle  $P_c$  du bulbe sur la membrane,
- la force  $f_{FR}$  exercée par la pression du fluide réfrigérant FR sur la membrane 33.

20

La figure 5b représente le bilan des forces qui s'exercent sur la membrane 33 conformément au dispositif détendeur de la figure 2d, utilisant un système de ressort (350,351).

Dans un tel dispositif détendeur, la membrane 33 est soumise aux forces suivantes:

- la force  $f_b$  due à l'action de la pression de contrôle  $P_c$  du bulbe sur la membrane,
- la force  $f_{FR}$  exercée par la pression du fluide réfrigérant FR sur la membrane 33.
- la force  $f_r$  de poussée du système de ressort (350, 351).

25

La force  $F1 = f_{FR} + f_r$  (avec  $f_r=0$  en l'absence de système de ressort) agit dans le sens de l'ouverture du pointeau et la force  $F2 = f_b$  agit dans le sens de la fermeture du pointeau.

30

Tant que les trois forces s'équilibrent, la section de passage de fluide réfrigérant reste fermée. La figure 2a correspond à un cet état d'équilibre.

Si la force  $F_1$  est supérieure à la force  $F_2$ , le pointeau 134 va dans le sens de l'ouverture  
 5 de la section de passage 34, comme représenté sur les figures 2b et 2d. Inversement, si la force  $F_1$  est inférieure à la force  $F_2$ , le pointeau 134 va dans le sens de la fermeture de la section de passage de la section de passage 34, comme représenté sur la figure 2c.

Le dispositif détendeur 12 permet d'imposer un sous-refroidissement en sortie du  
 10 condenseur 11.

Un sous-refroidissement  $\Delta S$  trop important indique que la dernière molécule de gaz se condense trop tôt dans le condenseur. Dans ce cas, la pression de contrôle dans le bulbe est très faible, ce qui entraîne l'ouverture de la section de passage 34. Il s'ensuit un débit de  
 15 fluide réfrigérant élevé en entrée de l'évaporateur et donc une puissance frigorifique élevée.

Un sous-refroidissement  $\Delta S$  trop faible ne permet pas d'alimenter le détendeur avec 100% de liquide. Dans ce cas, la pression de contrôle dans le bulbe est élevée, ce qui entraîne la fermeture de la section de passage 34. Il en résulte un débit de fluide réfrigérant très faible  
 20 en entrée de l'évaporateur. La puissance frigorifique est bonne mais le compresseur 14 risque des coups de liquide.

Ainsi, le dispositif détendeur de l'invention impose une relation entre l'ouverture de la section de passage 34 et le sous-refroidissement  $\Delta S$ . En particulier, il est possible d'utiliser  
 25 cette propriété pour fixer le sous-refroidissement.

Sur la figure 2b, le fluide FR arrivant dans le premier compartiment 125 a subi un sous-refroidissement dans le condenseur, et par suite le fluide réfrigérant FR est presque intégralement en phase liquide, à faible température. La pression du fluide de contrôle FC est donc faible par rapport à la pression s'exerçant à l'extérieur du bulbe 200. En  
 30 conséquence, la force  $F_2 = f_b$  est inférieure à la force  $F_1 = f_{FR} + f_r$ . La membrane va alors

se déformer vers l'intérieur du bulbe, entraînant une translation vers le haut du pointeau, ce qui provoque l'ouverture de la section de passage 34 et permet un débit de fluide réfrigérant FR important à la sortie 123 du dispositif détenteur. L'ouverture de la section de passage va ensuite provoquer une diminution du sous-refroidissement.

5

Inversement, dans certaines conditions de fonctionnement, il peut être intéressant de provoquer un sous-refroidissement. En référence à la figure 2c, le fluide réfrigérant FR qui arrive dans le compartiment 125 n'a pas ou peu subi de sous-refroidissement dans le condenseur 11, et par suite le fluide réfrigérant a une température élevée. Le fluide de  
10 contrôle FC dans le bulbe 200 réagit à cette température en gonflant légèrement. La pression dans le bulbe est donc légèrement supérieure ou égale à la pression s'exerçant autour du bulbe 200, et la force  $F_2 = f_b$  devient supérieure ou égale à la force  $F_1 = f_{FR} + f_r$ . La membrane 33 se déforme vers l'extérieur et entraîne une translation vers le bas du pointeau 134, ce qui provoque la fermeture de la section de passage 34. Ceci va avoir pour  
15 effet de créer un sous-refroidissement dans le condenseur 11.

En fonctionnement normal, c'est donc le détenteur qui va réguler ou imposer le sous-refroidissement dans le condenseur.

20 Selon un aspect complémentaire de l'invention, le fluide de contrôle FC est choisi tel que sa courbe de saturation soit au-dessus de la courbe de saturation du fluide réfrigérant FR, dans le diagramme pression de saturation/température tel que représenté sur la figure 4. Le sous-refroidissement est alors sensiblement constant, dans des conditions de fortes charges.

25 En référence à la figure 4, la courbe de saturation supérieure correspond au fluide de contrôle R218 et la courbe de saturation inférieure correspond au fluide réfrigérant R134a. Le sous-refroidissement  $\Delta S$  représente alors pour une pression donnée, l'écart entre la température correspondant à cette pression sur la courbe de saturation inférieure et la température correspondant à cette pression sur la courbe de saturation supérieure.

30

Sur la figure 4, on observe que les courbes de saturation supérieure et inférieure sont

sensiblement parallèles entre 10°C et 70°C. L'écart de pression de saturation entre le fluide réfrigérant et le fluide de contrôle-est donc le sous refroidissement- est donc sensiblement constant sur cette plage de températures. Ces caractéristiques résultent du couple fluide réfrigérant FR/ fluide de contrôle FC utilisé (R134a/R218 ).

5

Ainsi, en imposant des conditions opératoires adaptées, on peut maintenir un sous-refroidissement choisi, par exemple de 10°C en sortie du condenseur et donc optimiser le fonctionnement de la boucle de climatisation.

- 10 Par exemple, on peut placer une sonde dans le bulbe 200 pour mesurer la température du fluide de contrôle FC et une autre sonde dans le premier compartiment pour mesurer la température du fluide réfrigérant FR. On peut alors calculer l'écart entre les deux températures mesurées à un instant donné, ce qui fournit la valeur du sous-refroidissement  $\Delta S$ . Si le sous-refroidissement est trop important, on peut agir sur la vis de réglage de
- 15 sous-refroidissement pour augmenter l'ouverture de la section de passage 34.

En complément, le circuit de climatisation peut comporter un accumulateur 45 à la sortie de l'évaporateur ou à l'entrée du compresseur pour éviter les coups de liquide. Un tel accumulateur 45 n'est pas indispensable au fonctionnement de l'installation de climatisa-

20 tion selon l'invention et ne constitue qu'une sécurité supplémentaire. En outre, cet accumulateur peut être de petit taille, puisqu'il n'est pas destiné à contenir la partie non-circulante du fluide réfrigérant, celle-ci étant traitée dans la zone de sous-refroidissement du condenseur.

- 25 Le dispositif détendeur de l'invention permet donc de créer une chute de pression de fluide réfrigérant entre l'entrée 123 et la sortie 124 tout en maintenant un sous-refroidissement propre à garantir un bon fonctionnement de la boucle de climatisation.

Il contrôle en outre le débit de fluide réfrigérant en fonction de la charge calorifique émise

30 par le condenseur, laquelle varie suivant les différentes conditions de fonctionnement.

Sa structure implique des raccords simples et peu coûteux pour une installation dans un circuit de climatisation.

5 En particulier, le raccordement du détendeur aux autres éléments du circuit peut être réalisé par une bride mono tube maintenue par exemple par une vis. Un tel système de raccordement est classiquement utilisé dans les détendeurs à orifice calibré.

En outre, les performances de régulation fournies par ce dispositif détendeur sont telles qu'il n'est pas nécessaire d'avoir un accumulateur volumineux.

10

Un tel dispositif détendeur satisfait donc les exigences de coût et d'encombrement d'une installation de climatisation.

### Revendications

1. Dispositif détendeur destiné à être installé dans un circuit de climatisation fonctionnant  
5 avec un fluide réfrigérant (FR), et comprenant un corps propre à être traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un pointeau (134),  
le dispositif détendeur comprenant en outre un bulbe (200) rempli d'un fluide de contrôle exerçant une pression de contrôle sur une membrane (33) en fonction des conditions  
environnementales, ladite membrane étant apte à agir sur le pointeau (134) en fonction de la  
10 pression de contrôle,  
caractérisé en ce que le bulbe est placé sur le trajet du fluide réfrigérant dans le dispositif  
détendeur.
2. Dispositif détendeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide de contrôle  
15 présente une pression de saturation supérieure ou égale à la pression de saturation du fluide réfrigérant, à température donnée.
3. Dispositif détendeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'écart de pression  
entre le fluide réfrigérant (FR) et le fluide de contrôle (FC) est sensiblement constant sur  
20 une plage de température comprise entre 10°C et 70°C.
4. Dispositif détendeur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le fluide  
de contrôle est le fluide R218.
- 25 5. Dispositif détendeur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le fluide  
de contrôle est le fluide R134a.
6. Dispositif détendeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le corps  
comprend une entrée (121) propre à être reliée au condenseur par un conduit pour recevoir  
30 le fluide réfrigérant, et une sortie propre à être reliée à l'évaporateur par un autre conduit  
pour lui transmettre le fluide réfrigérant.

7. Dispositif détendeur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le corps comporte un premier compartiment duquel débouche l'entrée (121) et un deuxième compartiment duquel débouche la sortie (123), le fluide réfrigérant étant transmis du premier compartiment au deuxième compartiment par une ouverture dont la section de passage est ajustée par le pointeau (134).
8. Dispositif détendeur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le bulbe est situé dans le premier compartiment.
9. Dispositif détendeur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le pointeau (134) est situé dans le premier compartiment au dessous du bulbe (200) et en ce qu'il comprend une tige de commande reliée mécaniquement à la membrane de manière à être mobile en translation en fonction de la pression exercée par le fluide de contrôle sur la membrane (33).
10. Circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant et comprenant un compresseur (14), un condenseur (11), un dispositif détendeur (12) et un évaporateur (13), caractérisé en ce que le dispositif détendeur est tel que défini dans l'une des revendications 1 à 9, son entrée étant raccordée au condenseur (11) et sa sortie étant raccordée à l'évaporateur (13).
11. Circuit de climatisation selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend un accumulateur placé entre la sortie de l'évaporateur et l'entrée du compresseur.

1/5

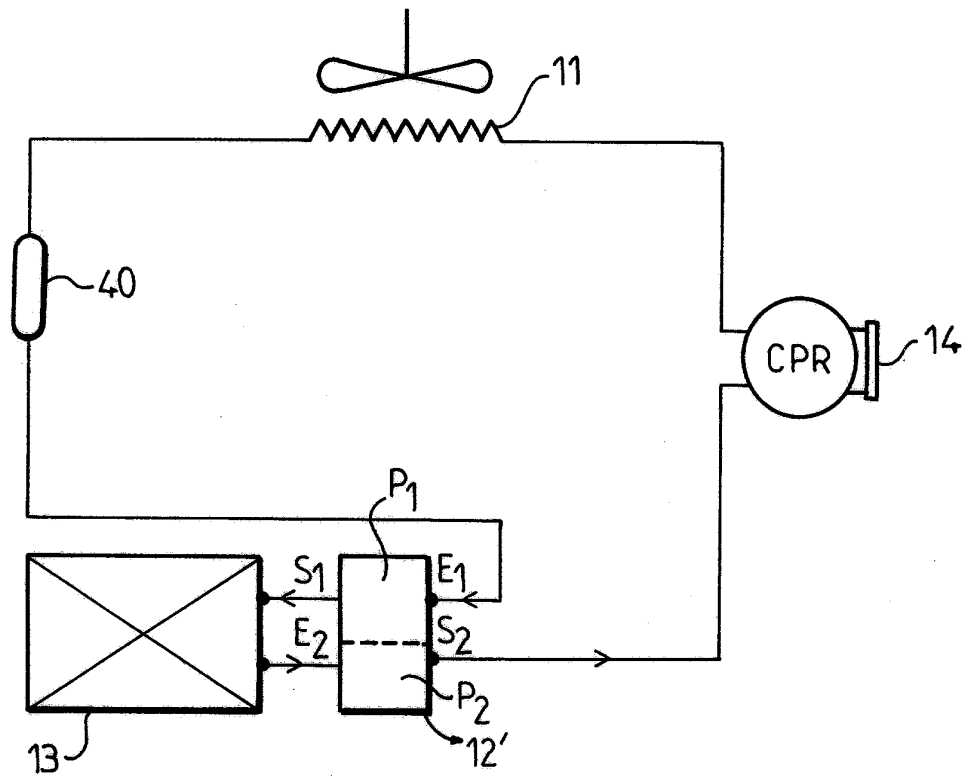


FIG.1A ART ANTERIEUR

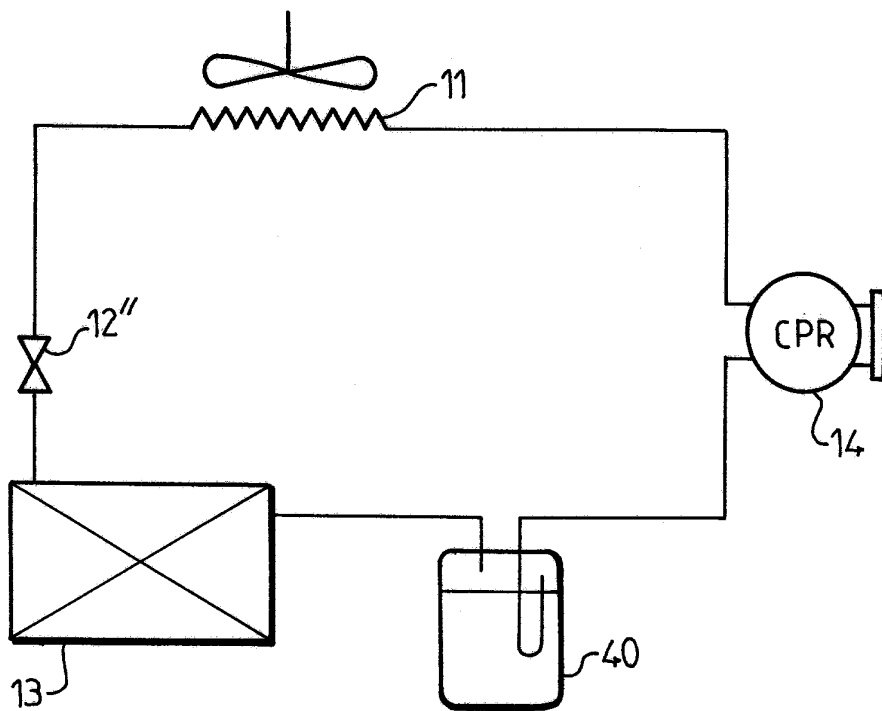


FIG.1B ART ANTERIEUR

2/5

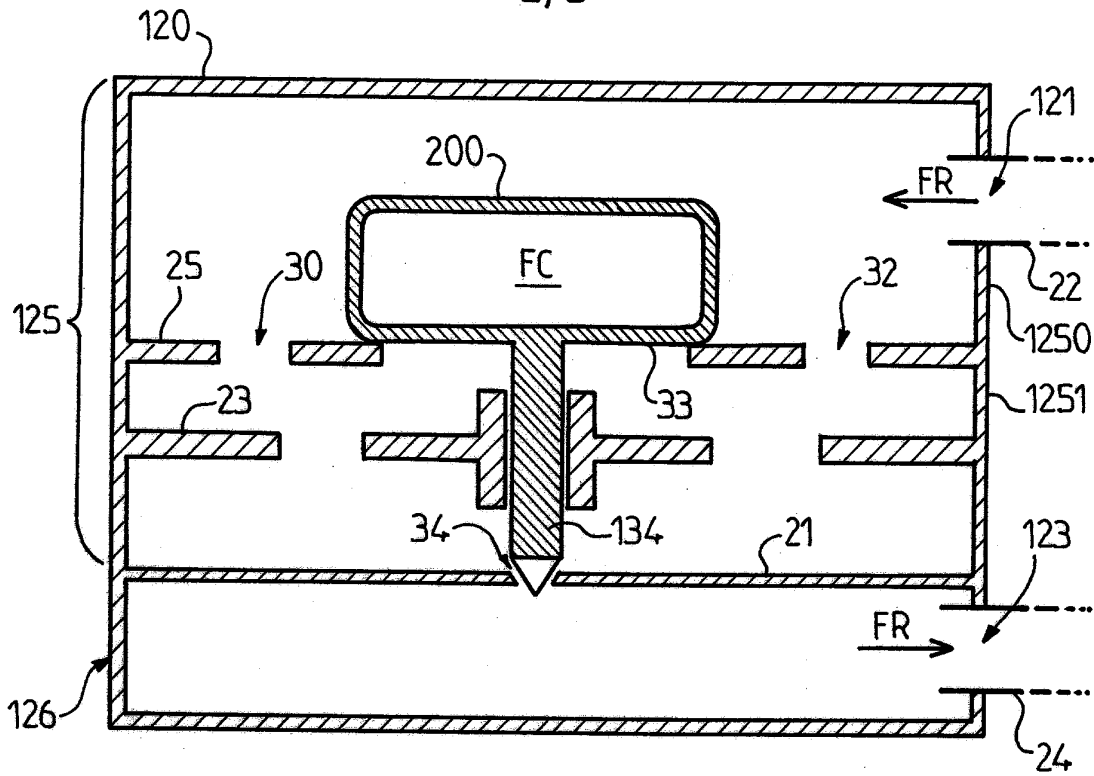


FIG. 2a

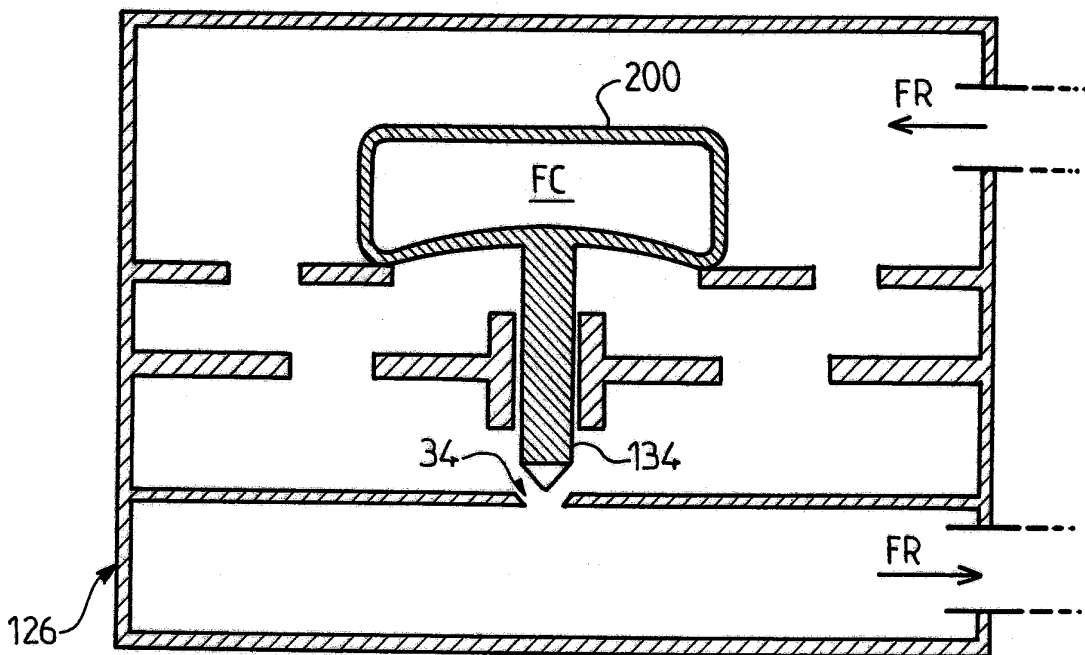


FIG. 2b

3/5

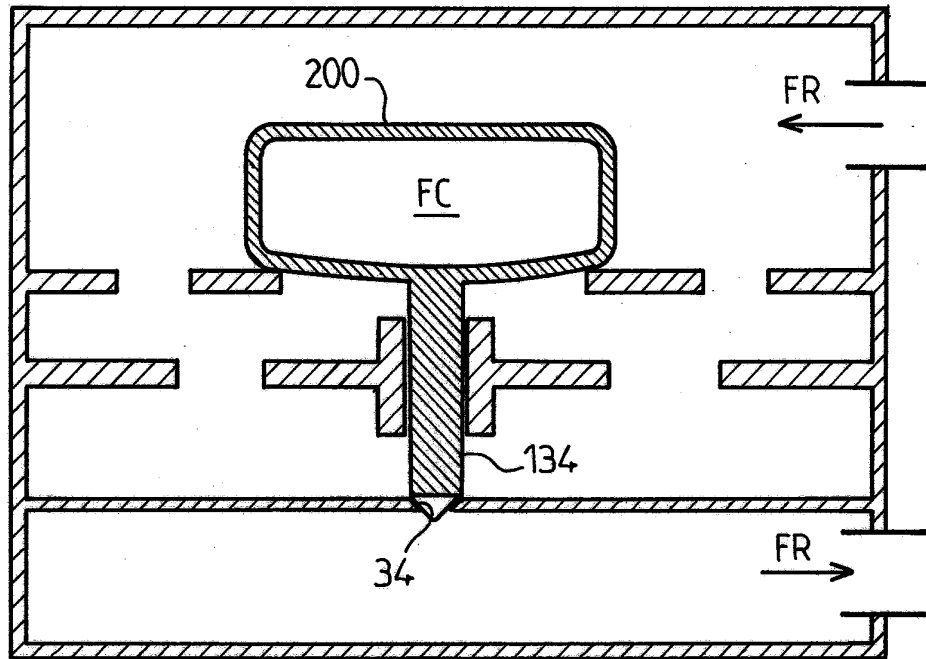


FIG. 2c

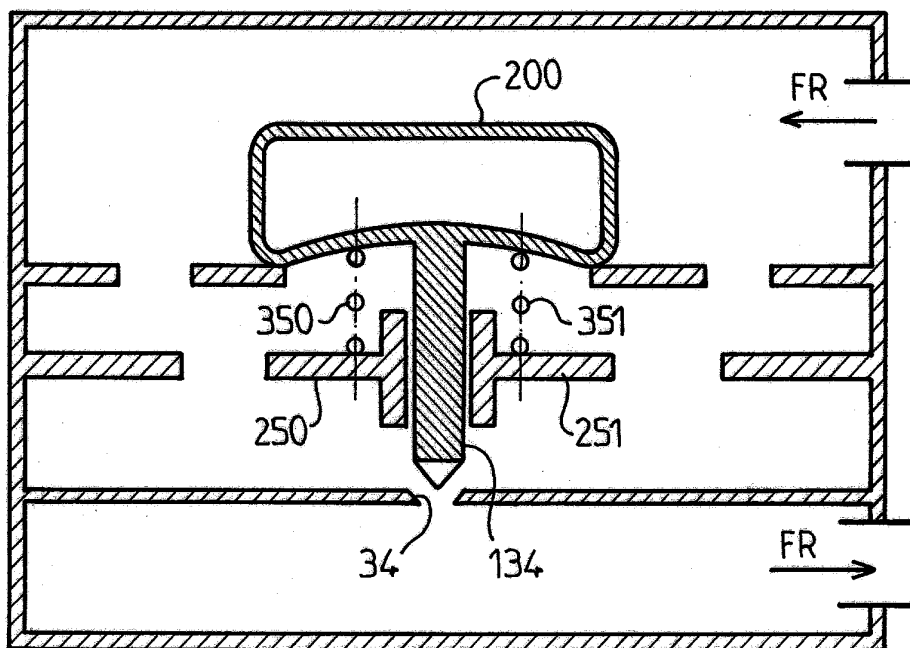


FIG. 2d

4/5

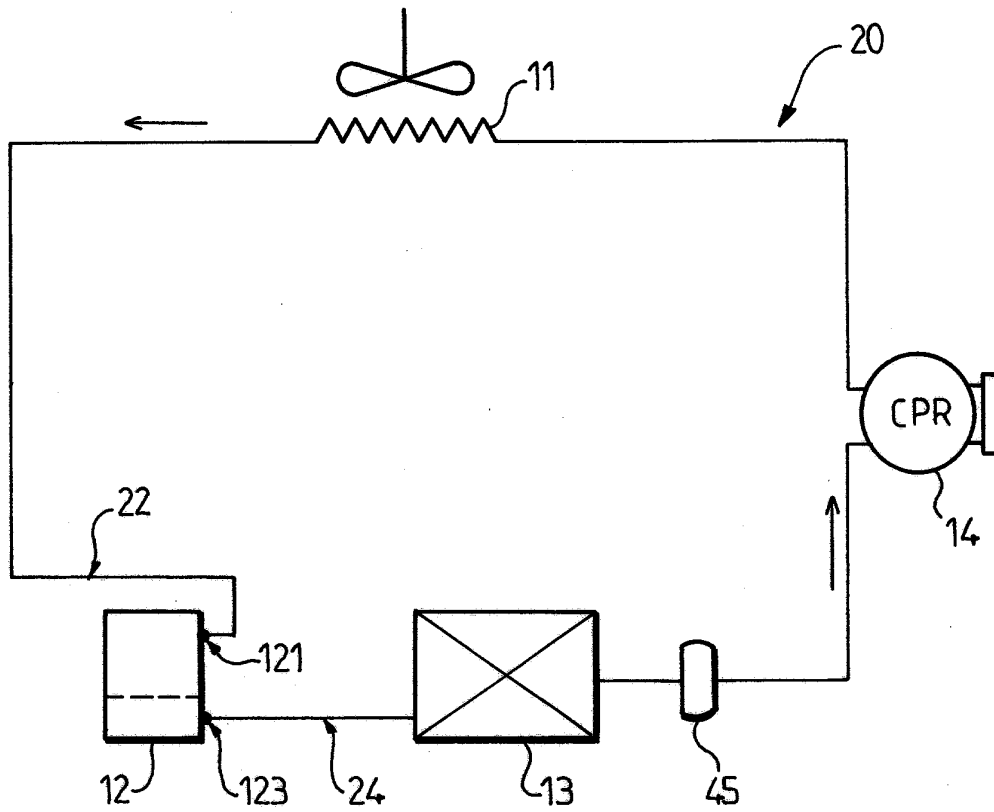


FIG. 3

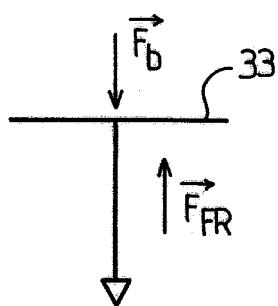


FIG. 5a

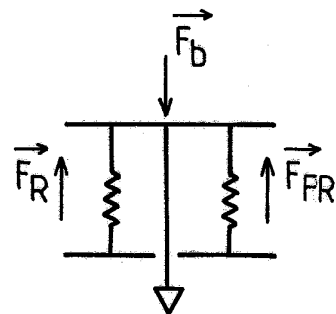


FIG. 5b

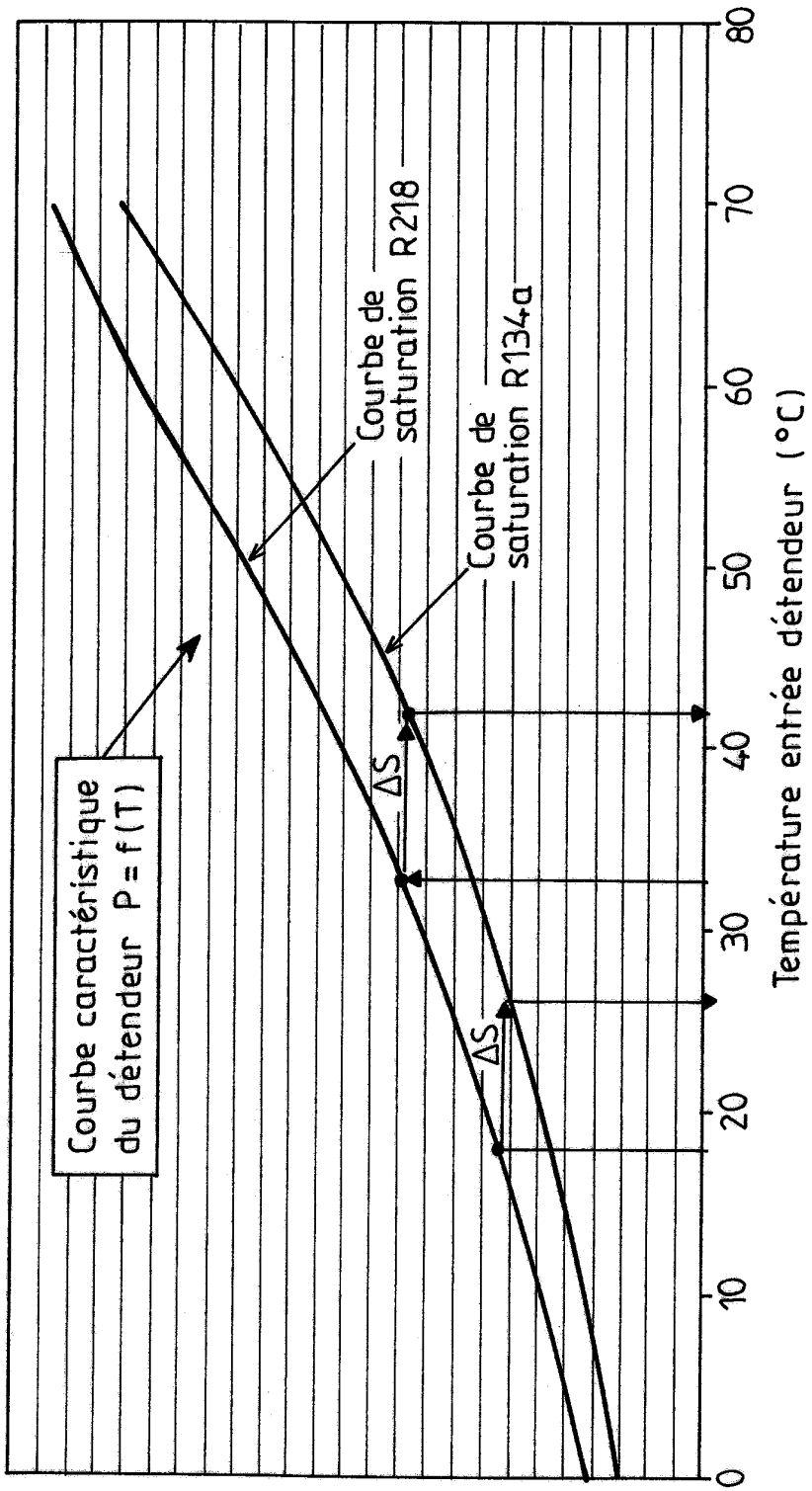


FIG.4



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 634927  
FR 0306424

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 279 622 A (SANDEN CORP) 24 août 1988 (1988-08-24) * le document en entier * -----	1-3,6-11	F25B41/04 F25B41/06 F25B49/02 F24F11/02
A	FR 2 780 143 A (VALEO CLIMATISATION) 24 décembre 1999 (1999-12-24) * abrégé * * figures 2,4,5 *	1,2,6-10	
A	EP 0 786 632 A (DENSO CORP ; NIPPON SOKEN (JP)) 30 juillet 1997 (1997-07-30) * colonne 6, ligne 29 - colonne 6, ligne 43 * * figures 4,7,17 * -----	1,2,6, 10,11	
A	EP 1 134 467 A (EGELHOF FA OTTO) 19 septembre 2001 (2001-09-19) * le document en entier * -----	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 21, 3 août 2001 (2001-08-03) -& JP 2001 108310 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL CORP), 20 avril 2001 (2001-04-20) * abrégé * * figures 1-4 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)  F25B F16K B60H
A	WO 01/63185 A (SUZUKI NOBUHIKO ; ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP (JP)) 30 août 2001 (2001-08-30) * figure 4 *		
A	WO 01/06183 A (BOSCH AUTOMOTIVE SYSTEMS CORP ; HAYASHI SAKAE (JP); KANAI HIROSHI (JP)) 25 janvier 2001 (2001-01-25) * figures 4,5,7,8 * -----		
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 mars 2004		CORREIA DOS REIS, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

2  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 634927  
FR 0306424

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 11, 30 septembre 1999 (1999-09-30) -& JP 11 148576 A (DENSO CORP), 2 juin 1999 (1999-06-02) * abrégé * * figures 1-8 *		
A	EP 1 143 212 A (ZEXEL VALEO CLIMATE CONTR CORP) 10 octobre 2001 (2001-10-10) * figures 2,3 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		1 mars 2004	CORREIA DOS REIS, I
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0306424 FA 634927**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 01-03-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0279622	A	24-08-1988	JP 63129169 U	24-08-1988
			EP 0279622 A1	24-08-1988
			KR 9612738 B1	24-09-1996
			US 4788828 A	06-12-1988
-----				
FR 2780143	A	24-12-1999	FR 2780143 A1	24-12-1999
-----				
EP 0786632	A	30-07-1997	JP 9264622 A	07-10-1997
			DE 69722276 D1	03-07-2003
			EP 0786632 A2	30-07-1997
			US 5890370 A	06-04-1999
-----				
EP 1134467	A	19-09-2001	DE 10012714 A1	20-09-2001
			EP 1134467 A1	19-09-2001
-----				
JP 2001108310	A	20-04-2001	AUCUN	
-----				
WO 0163185	A	30-08-2001	WO 0163185 A1	30-08-2001
-----				
WO 0106183	A	25-01-2001	WO 0106183 A1	25-01-2001
-----				
JP 11148576	A	02-06-1999	AUCUN	
-----				
EP 1143212	A	10-10-2001	WO 0031479 A1	02-06-2000
			EP 1143212 A1	10-10-2001
			US 6334324 B1	01-01-2002
-----				