



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 076 763
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- ⑯ Date de publication du fascicule du brevet: **29.01.86** ⑮ Int. Cl.⁴: **F 25 B 1/00**
⑰ Numéro de dépôt: **82401820.4**
⑯ Date de dépôt: **05.10.82**

④ Installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation.

⑩ Priorité: **06.10.81 FR 8118791**

⑯ Date de publication de la demande:
13.04.83 Bulletin 83/15

⑯ Mention de la délivrance du brevet:
29.01.86 Bulletin 86/05

⑧ Etats contractants désignés:
AT BE DE FR GB

⑯ Documents cités:
CH-A- 241 603
CH-A- 249 816
FR-A- 458 034
FR-A- 826 655
FR-A- 2 272 349
FR-A- 2 422 122

⑬ Titulaire: **FROID SATAM BRANDT**
139 à 147, Avenue Paul Vaillant Couturier
F-93123 La Courneuve (FR)

⑭ Inventeur: **Gosset, Pierre**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur: **Sanzey, Emile**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

⑭ Mandataire: **Phan, Chi Quy et al**
THOMSON-CSF SCPI 173, Bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

EP 0 076 763 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

La présente invention concerne une installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation.

Dans une installation frigorifique où plusieurs points d'utilisation à températures d'évaporation différentes sont demandés, des organes de production de froid pour ces différentes températures d'évaporation appelés centrales de froid ou frigorifique sont souvent regroupés. Or selon la technique connue, ces centrales frigorifiques ne donnent chacune qu'une seule température d'évaporation. Il en résulte que pour alimenter une telle installation, une solution connue consiste à choisir des centrales frigorifiques dont les températures d'évaporation correspondent aux températures d'évaporation demandées, et à les monter côté-à-côte dans un même local. Une autre solution publiée dans FR—A—458 034 consiste à former dans une installation frigorifique un étage basse pression et une étage haute pression pourvus respectivement de points d'utilisation à températures d'évaporation différentes et à les monter en compound. Les centrales ou les étages frigorifiques, réalisées selon la technique connue comprennent chacune ou chacun habituellement plusieurs motocompresseurs de puissance égale, montés parallèle, dont l'un sert de motocompresseur de secours. Pratiquement dans une installation frigorifique réalisée selon ces solutions connues, il existe autant de motocompresseurs de secours que de centrales frigorifiques réunies ou d'étages frigorifiques formés. Ces nombreux motocompresseurs de secours contribuent à rendre l'installation onéreuse.

La présente invention ayant pour but d'éviter cet inconvénient, permet de réaliser non seulement une installation frigorifique économique où plusieurs points d'utilisation à températures d'évaporation différentes sont demandées, mais également une installation frigorifique présentant une meilleure capacité que celle d'une installation connue, étant donné que le nombre de points d'utilisation à températures d'évaporation différentes est plus grand que celui des centrales ou étages frigorifiques réunies, tout en gardant une bonne sécurité de fonctionnement par une utilisation de motocompresseur de fonctionnement normal pouvant travailler en motocompresseur de secours.

Selon l'invention une installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation, comportant plusieurs centrales ou étages frigorifiques ayant chacune plusieurs motocompresseurs et ses propres point d'utilisation à une seule température d'évaporation est caractérisée en ce qu'elle comprend un motocompresseur formant un étage frigorifique de l'installation et interconnecté avec les autres centrales ou étages frigorifiques de celle-ci au moyen de conduites munies de vannes, ce motocompresseur étant habituellement isolé des circuits frigorifiques de ces étages frigorifiques

pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation, et accidentellement isolé de ses propres points d'utilisation et relié à l'un de ces circuits frigorifiques dont l'un des motocompresseurs est tombé en panne pour servir de motocompresseur de secours.

Pour mieux faire comprendre l'invention, on décrit ci-après un certain nombre d'exemples de réalisation illustrés par des dessins ci-annexés dont:

- la figure 1 représente schématiquement une installation frigorifique à points d'utilisation à deux températures différentes d'évaporation, réalisée selon une solution connue,
- la figure 2 représente schématiquement un premier exemple de réalisation selon l'invention d'une installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation et
- la figure 3 représente schématique un deuxième exemple de réalisation selon l'invention d'une installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation.

Une installation frigorifique 1 à points d'utilisation à deux températures différentes d'évaporation par exemple -38°C et -10°C, réalisée selon une solution connue illustrée schématiquement et partiellement dans la figure 1, comprend dans un même local côté-à-côte une centrale frigorifique de type connu 2 à température unique d'évaporation -38°C ayant quatre motocompresseurs 3, 4, 5, 6 dont l'un 6 est un motocompresseur de secours et une centrale frigorifique de type connu 7 à température unique d'évaporation 10°C ayant quatre motocompresseurs 8, 9, 10, 11 dont l'une 11 est un motocompresseur de secours. Ces deux centrales 2 et 7 fonctionnent indépendamment l'une de l'autre pour alimenter en froid leurs propres points d'utilisation P₂ et P₇.

Quand un des motocompresseurs de l'une des ces centrales frigorifiques 2 et 7 est en panne, le motocompresseur de secours de cette centrale entre alors en fonctionnement. L'installation frigorifique 1 comprend de ce fait, pour deux centrales 2 et 7 deux motocompresseurs de secours 6 et 11 qui ne travaillent pas en temps normal de fonctionnement des autres motocompresseurs de ces deux centrales. Ces motocompresseurs de secours 6 et 11 constituent en effet des éléments importants dans le calcul du prix de revient de cette installation frigorifique connue 1.

Par contre une installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation réalisée selon l'invention comprend un motocompresseur qui fonctionnant habituellement pour fournir du froid à ses propres point d'utilisation à une température d'évaporation située entre -10°C et +5°C sert accidentellement de motocompresseur de secours aux autres motocompresseurs de l'installation, et des vannes à commande manuelle ou automatique

permettant soit une isolation du circuit frigorifique de ce motocompresseur, qui le relie à ses propres points d'utilisation, soit une connexion sélective de ce motocompresseur avec le circuit frigorifique de l'une de ces centrales ou étages frigorifiques composantes de l'installation, dont l'un des motocompresseurs tombe en panne.

Selon un premier exemple de réalisation de l'invention, schématiquement et partiellement illustré dans la figure 2, une installation frigorifique 12 à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation comprend côté-à-côte d'une part deux centrales frigorifiques fonctionnant chacune d'une manière autonome, à savoir une centrale frigorifique 13 à température unique d'évaporation -38°C ayant deux motocompresseurs de fonctionnement normal 14, 15, une centrale frigorifique 16 à température unique d'évaporation -10°C ayant trois motocompresseurs de fonctionnement normal 17, 18, 19, et d'autre part un motocompresseur 20 fonctionnant habituellement pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation à une température d'évaporation de -1°C et servant accidentellement de motocompresseur de secours en cas de panne de l'un des motocompresseurs des deux centrales frigorifiques 13 et 16.

La centrale frigorifique 13 comprend un collecteur commun d'aspiration 21, et une conduite commune de refoulement 22 pour ses motocompresseurs 14 et 15. Dans la centrale frigorifique 16 le collecteur commun d'aspiration et la conduite commune de refoulement des compresseurs des motocompresseurs 17, 18, 19, sont respectivement indiqués en 23 et 24. La conduite d'aspiration 40 du motocompresseur 20 qui sert à titre accidentel de motocompresseur de secours; est reliée d'un côté au collecteur d'aspiration 21 de la centrale 13 et de l'autre côté au collecteur d'aspiration 23 de la centrale 16 respectivement à travers des vannes 25 et 26 tandis que la conduite de refoulement de ce motocompresseur 20 est connectée d'une part à la conduite commune de refoulement 22 de la centrale 13 et d'autre part à la conduite commune de refoulement 24 de la centrale 16 respectivement à travers des vannes 27 et 28. La conduite d'aspiration 40 du motocompresseur 20 est en outre reliée aux points d'utilisation 29 à température d'évaporation -1°C , à travers une vanne 30.

Dans le central 13 le gaz réfrigérant refoulé par les motocompresseurs traverse un déshuileur 31, se condense dans une condenseur à deux circuits 32 commun aux deux centrales et passe sous forme de liquide dans un réservoir 33 qui alimente en réfrigérant liquide les points d'utilisation 34 à température d'évaporation -38°C , et la gaz détendu venant de ces points d'utilisation 34 et entrant dans le collecteur d'aspiration 21 est aspiré par ces motocompresseurs, les vannes 25 et 27 séparant le motocompresseur 20 de la centrale 13 étant alors fermées.

Dans la centrale 16, le gaz réfrigérant refoulé par les motocompresseurs traverse un déshuileur

35, se condense dans le condenseur commun 32 et passe sous forme de liquide dans un réservoir 36 qui alimente en réfrigérant liquide les points d'utilisation 37 à température d'évaporation -10°C , et le gaz détendu venant de ces point d'utilisation 37, entrant dans le collecteur d'aspiration 23 est aspiré par ces motocompresseurs, les vannes 26 et 28 séparant le motocompresseur 20 de la centrale 16 étant alors fermées.

Les réservoirs de réfrigérant liquide 33 et 36 des centrales 13 et 16 sont reliés aux points d'utilisation 29 à température d'évaporation -1°C du motocompresseur 20, à travers respectivement des vannes 38 et 39.

Durant le fonctionnement habituel de motocompresseur 20, les vannes 25, 26, 27 et 38 étant fermées et les vannes 28, 30 et 39 étant ouvertes, le gaz réfrigérant refoulé par le motocompresseur 20 traverse la vanne 28, la conduite de refoulement 24 et le déshuileur 35 de la centrale 16, se condense dans le condenseur 32 et passe sous forme de liquide dans le réservoir 36 qui alimente en réfrigérant liquide les points d'utilisation 29 à température d'évaporation -1°C , et le gaz détendu venant de ce point d'utilisation 29, entrant dans la conduite d'aspiration 40 à travers la vanne 30, est aspiré par ce motocompresseur 20.

Durant un fonctionnement accidentel en motocompresseur de secours des centrales 13 et 16, les points d'utilisation 29 ne sont pas alimentés en réfrigérant liquide et les vannes 30, 38 et 39 sont fermées. En cas de panne d'un des motocompresseurs de la centrale 13, les vannes 25, 27 sont ouvertes et les vannes 26, 28 sont fermées. Le gaz détendu venant des points d'utilisation 34 est alors également aspiré par le motocompresseur 20 à travers la vanne 25 et le gaz refoulé par ce motocompresseur 20 passe à travers la vanne 27 dans la conduite commune de refoulement 22 de la centrale 13 pour aller se condenser dans le condenseur 32 puis s'accumuler dans le réservoir 33 qui alimente en réfrigérant liquide des points d'utilisation 34 à température d'évaporation -38°C .

En cas de panne d'un des motocompresseurs de la centrale 16, les vannes 26, 28 sont ouvertes et les vannes 25, 27 sont fermées. Le gaz détendu venant des points d'utilisation 37 est alors également aspiré par le motocompresseur 20 à travers la vanne 26, et le gaz refoulé par ce motocompresseur 20 passe à travers la vanne 28 dans la conduite commune de refoulement 24 pour aller se condenser dans le condenseur 32 puis s'accumuler dans le réservoir 36 qui alimente en réfrigérant liquide des points d'utilisation 37.

Les points d'utilisation 29 concernent le plus souvent une climatisation des locaux et un arrêt momentané de production de froid à ces points 29 durant le dépannage du motocompresseur avarié n'entraîne pas un grand inconvénient.

En bref, par rapport aux installations frigorifiques connues, l'installation frigorifique 12 réalisée selon l'invention n'exigeant pour sa

sécurité de fonctionnement comme motocompresseur de secours, qu'un seul motocompresseur 20 qui fonctionne habituellement pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation 29 pour une température d'évaporation située entre -10°C et +5°C, est de ce fait non seulement plus économique mais présente encore une meilleure capacité sous forme d'un nombre de points d'utilisation à températures d'évaporation différentes, trois dans cet exemple, plus grand que le nombre de centrales constituant l'installation, deux dans cet exemple.

Selon un deuxième exemple de réalisation de l'invention, schématiquement et partiellement illustré dans la figure 3, une installation frigorifique 41 à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation comprend d'une part deux centrales ou étages frigorifiques, à savoir un étage basse pression 42 pour une température d'évaporation de -38°C et un étage haute pression 43 pour une température d'évaporation de -10°C montés selon une technique compound avec une introduction de gaz réfrigérant refoulé de l'étage 42, dans un collecteur d'aspiration de l'étage 43, et d'autre part un motocompresseur 44 fonctionnant habituellement à une température d'évaporation de -1°C et servant accidentellement de motocompresseur de secours en cas de panne de l'un des motocompresseurs de ces étages 42 et 43.

L'étage basse pression 42 comprend deux motocompresseurs de fonctionnement normal 45 et 46 qui aspirent à travers un collecteur commun d'aspiration 47 du gaz réfrigérant venant de ses points d'utilisation 47 à température d'évaporation -38°C et refoulent à travers une conduite commune de refoulement 49 et un déshuileur 50 dans un collecteur commun d'aspiration 51 des trois motocompresseurs de fonctionnement normal 52, 53, 54 de l'étage haute pression 43. Ces derniers motocompresseurs aspirent du gaz réfrigérant venant à la fois des points d'utilisation 55 à température d'évaporation -10°C de l'étage 43 et de la conduite de refoulement 49 de l'étage basse pression 42 dans leur collecteur commun d'aspiration 51, et refoulent du gaz réfrigérant comprimé à travers un conduit commun de refoulement 56 et un déshuileur 57 dans un condenseur 58. Le réfrigérant condensé liquide quitte le condenseur 58 et entre dans leur réservoir 59 qui alimente en réfrigérant liquide à la fois les points d'utilisation 48 et 55 des étages 42 et 43 et les points d'utilisation 60 à température d'évaporation -1°C, propre au motocompresseur 44, à travers une vanne 68.

La conduite d'aspiration 61 du motocompresseur 44 est reliée à travers des vannes 62, 63, 64 respectivement aux collecteurs d'aspiration 47, 51 des étages 42, 43 et aux points d'utilisation 60 de ce motocompresseur. La conduite de refoulement 65 du motocompresseur 44 est reliée, à traverse des vannes 66 et 67, respectivement aux conduites communes de refoulement 49 et 56 des étages 42 et 43.

Durant le fonctionnement habituel du moto-

compresseur 44, les vannes 62, 63 et 66 étant fermées et les vannes 64, 67, 68 étant ouvertes, le gaz réfrigérant refoulé par le motocompresseur 44 traverse la vanne 67, la conduite de refoulement 56 de l'étage 43, le déshuileur 57, se condense dans le condenseur 58 et passe sous forme de liquide dans le réservoir 59 qui alimente en réfrigérant liquide les points d'utilisation 60 à température d'évaporation -1°C à travers la vanne 68, et le gaz détendu venant de ces points d'utilisation 60 et entrant dans la conduite d'aspiration 61 à travers la vanne 64, est aspiré par le motocompresseur 44.

Durant un fonctionnement accidentel en motocompresseur de secours des étages 42 et 43, les points d'utilisation 60 ne sont pas alimentés en réfrigérant liquide, et les vannes 64 et 68 sont fermées.

En cas de panne d'une des motocompresseurs de l'étage 42, les vannes 62 et 66 sont ouvertes et les vannes 63 et 67 sont fermées. Le gaz détendu venant des points d'utilisation 48 est alors également refoulé par le motocompresseur 44 à travers la vanne 66 et le déshuileur 50, et entre dans le collecteur commun d'aspiration 51 de l'étage 43 pour suivre ensuite le trajet normal décrit dans un paragraphe précédent.

En cas de panne d'un des motocompresseurs de l'étage 43, les vannes 62 et 66 sont fermées et les vannes 63 et 67 sont ouvertes. Le gaz détendu venant des points d'utilisation 55 est alors également aspiré par le motocompresseur 44 à travers la vanne 63, et le gaz refoulé par ce motocompresseur 44 passe à travers la vanne 67 et entre dans la conduite commune de refoulement 56 de l'étage 43 pour suivre ensuite le trajet normal décrit dans un paragraphe précédent.

Il en résulte que, par rapport aux installations frigorifiques connues, l'installation 41 réalisée selon l'invention n'exige, pour sa sécurité de fonctionnement, comme motocompresseurs de secours qu'un seul motocompresseur 44 pour ses deux étages 42 et 43. En outre ce motocompresseur 44 fonctionne habituellement pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation 60 à une température d'évaporation située entre -10°C et +5°C.

Selon un troisième exemple de réalisation de l'invention, non représentée, une installation frigorifique à plusieurs points d'utilisation à températures différentes d'évaporation comprend en plus de deux étages basse pression et haute pression et d'un motocompresseur fonctionnant habituellement pour fournir du froid à ses propres points d'évaporation et accidentellement comme motocompresseur de secours, analogues à ceux du deuxième exemple de réalisation ci-dessus, d'autres étages frigorifiques par exemple un étage haute pression pour une température d'évaporation -6°C. Une telle installation frigorifique comme celle de l'exemple ci-dessus comportant également un seul motocompresseur comme motocompresseur de secours pour les motocompresseurs de tous les

étages composants, est avantageusement très économique.

Revendications

1. Installation frigorifique à points d'utilisation à températures différentes d'évaporation (-38°C , -10°C , -6°C , -1°C) comportant plusieurs centrales ou étages frigorifiques ayant chacune plusieurs motocompresseurs et ses propres points d'utilisation à une seule température d'évaporation, caractérisée en ce qu'elle comprend un motocompresseur (20, 44) formant un étage frigorifique de l'installation et interconnecté avec les autres centrales ou étages frigorifiques de celle-ci au moyen de conduites munies de vannes, ce motocompresseur étant habituellement isolé des circuits frigorifiques de ces étages frigorifiques, pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation (29, 60) et accidentellement isolé de ses propres points d'utilisation (29, 60) et relié à l'un de ces circuits frigorifiques dont l'un des motocompresseurs est tombé en panne, pour servir de motocompresseur de secours.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend comme motocompresseur de secours, un motocompresseur (20, 44) fonctionnant habituellement pour fournir du froid à ses propres points d'utilisation (29, 60) pour une température d'évaporation située dans la tranche supérieure des températures d'évaporation de l'installation (-10°C et $+5^{\circ}\text{C}$).

3. Installation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comprend dans le circuit frigorifique du motocompresseur (20, 44) servant de motocompresseur de secours, les vannes (25, 26, ..., 62, 63) permettant de relier respectivement la conduite d'aspiration (40, 61) de ce motocompresseur à un des collecteurs communs d'aspiration des motocompresseurs des centrales ou étages frigorifiques composantes (13, 16, 42, 43) de l'installation, et la conduite de refoulement de ce motocompresseur à chacune des conduites communes de refoulement des motocompresseurs des centrales ou étages frigorifiques composantes de l'installation.

Patentansprüche

1. Kälteanlage mit Betriebspunkten bei verschiedenen Verdampfungstemperaturen (-38°C , -10°C , -6°C , -1°C), mit mehreren Kältezentralen oder -stufen, die jeweils mehrere Motor-Kompressoren und ihre eigenen Betriebspunkte bei einer einzigen Verdampfungstemperatur aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Motor-Kompressor (20, 44) enthält, der eine Kältestufe der Anlage bildet und mit den anderen Kältezentralen oder -stufen derselben über mit Schiebern versehene Leitungen verbunden ist, wobei dieser Motor-Kompressor gewöhnlich von den Kältekreisen dieser Kältestufen abgetrennt ist, um seinen eigenen Betriebspunkten (29, 60) Kälte zu liefern, und im Bedarfsfalle von seinen

eigenen Betriebspunkten (29, 60) abgetrennt und mit einem der Kältekreise verbunden wird, bei dem einer der Motor-Kompressoren ausgefallen ist, um als Hilfs-Motor-Kompressor zu dienen.

- 5 2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Hilfs-Motor-Kompressor einen Motor-Kompressor (20, 44) enthält, welcher gewöhnlich arbeitet, um seinen eigenen Betriebspunkten (29, 60) Kälte für eine Verdampfungstemperatur zuzuführen, welche im oberen Bereich der Verdampfungstemperaturen der Anlage (-10°C und $+5^{\circ}\text{C}$) liegt.
- 10 3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie in dem Kältekreis des Motor-Kompressors (20, 44), welcher als Hilfs-Motor-Kompressor dient, Schieber (25, 26 ... 62, 63) enthält, die es gestatten, die Ansaugleitung (40, 61) dieses Motor-Kompressors jeweils mit einem der gemeinsamen Ansaugkollektoren der Motor-Kompressoren der Kältezentralen oder -stufen (13, 16, 42, 43) zu verbinden, die Bestandteil der Anlage sind, bzw die Auslaßleitung dieses Motor-Kompressors mit jeder der gemeinsamen Auslaßleitung der Motor-Kompressoren der Kältezentralen bzw. -stufen, die Bestandteil der Anlage sind, zu verbinden.

Claims

30 1. Refrigeration plant with points of use at different evaporation temperatures (-38°C , -10°C , -6°C , -1°C) comprising a plurality of refrigerating centrals or stages each having a plurality of motor-driven compressors and its own points of use at a single evaporation temperature, characterized in that it comprises a motor-driven compressor (20, 44) forming a refrigerating stage of the plant and interconnected with the other refrigerating centrals or stages thereof by means of conduits provided with valves, this motor-driven compressor being usually separated from the refrigerating circuits of these refrigerating stages to provide refrigeration to its own points of use (29, 60) and occasionally separated from its own points of use (29, 60) and connected to one of these refrigerating circuits whereof one of the motor-driven compressors has failed to be used as an auxiliary motor-driven compressor.

35 2. Plant according to claim 1, characterized in that it comprises, as an auxiliary motor-driven compressor, a motor-driven compressor (20, 44) usually operating to provide refrigeration to its own points of use (29, 60) for an evaporation temperature lying within the upper range of the evaporation temperatures of the plant (-10°C and $+5^{\circ}\text{C}$).

40 3. Plant according to any of claims 1 and 2, characterized in that it comprises within the refrigerating circuit of the motor-driven compressor (20, 44) used as an auxiliary motor-driven compressor the valves (25, 26 ... 62, 63) permitting to connect the suction conduit (40, 61) of this motor-driven compressor to one of the common suction collectors of the motor-driven com-

9

0 076 763

10

pressors of refrigerating centrals or stages (13, 16, 42, 43) whereof the plant is composed, and the output conduit of this motor-driven compressor to each of the common outlet conduits of the

motor-driven compressors of the refrigerating centrals or stages whereof the plant is composed, respectively.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

0 076 763

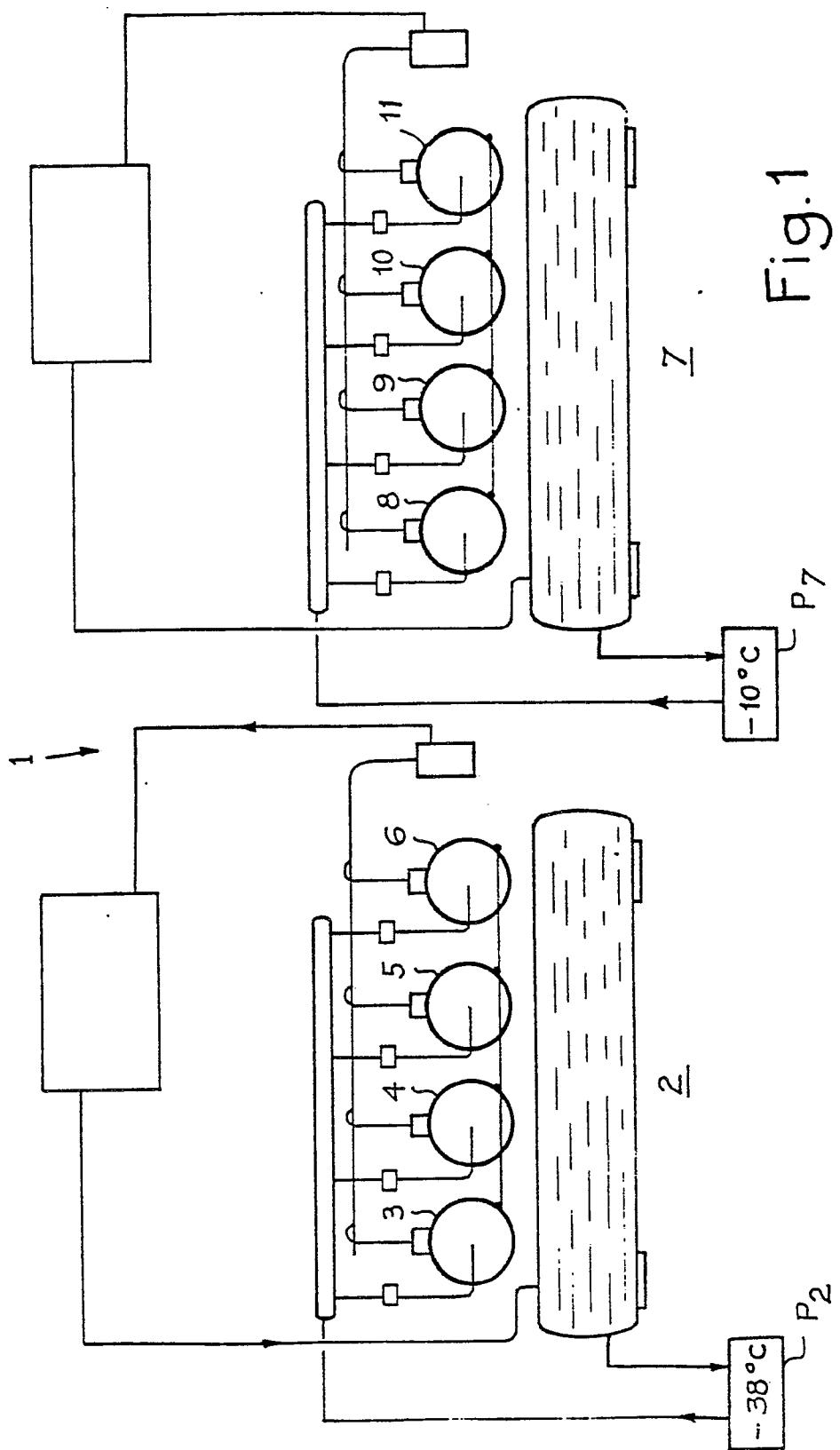


Fig. 1

Fig. 2

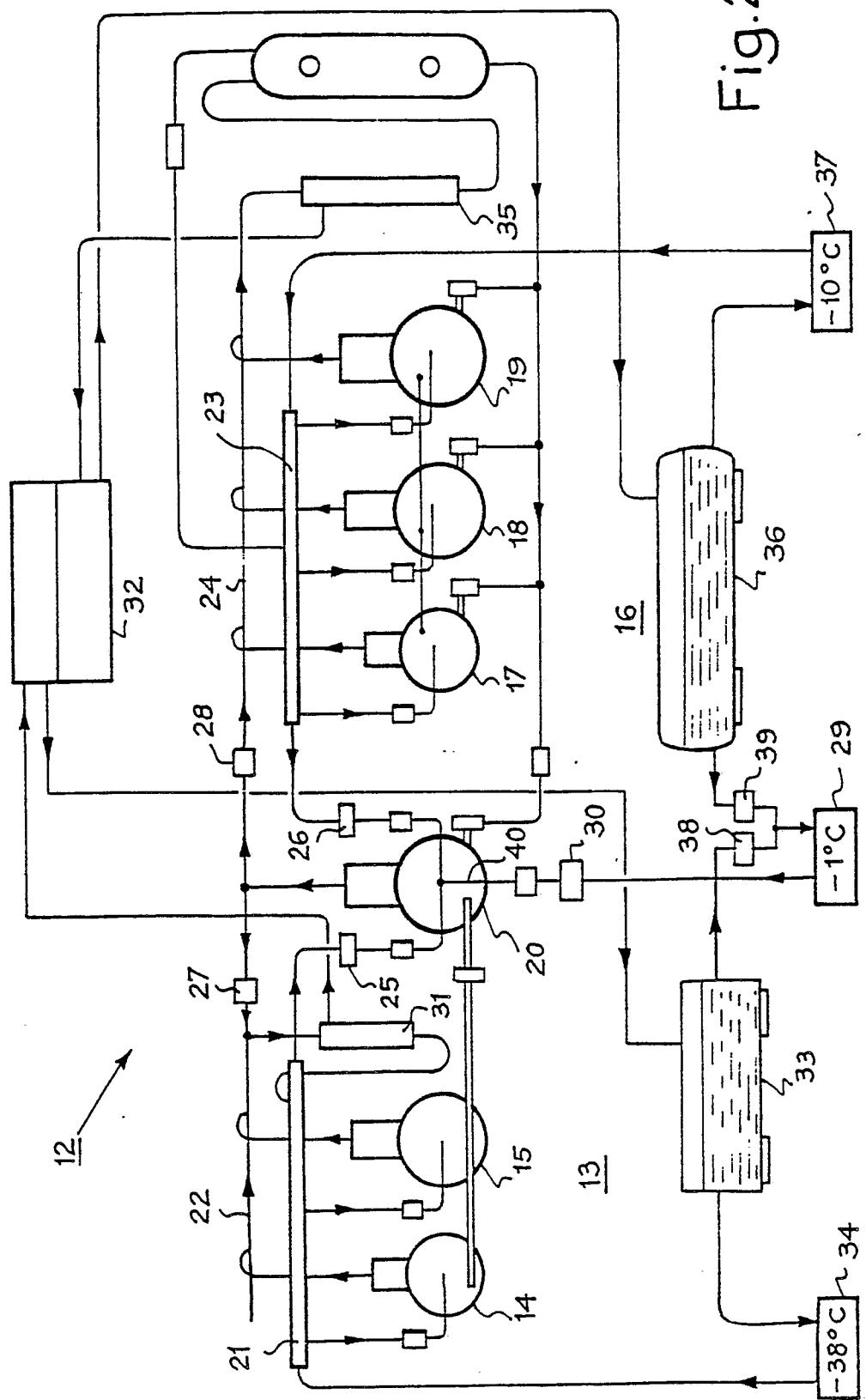


Fig. 3

