



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.08.2012 Bulletin 2012/35**

(51) Int Cl.:  
**F25B 49/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **12364001.3**

(22) Date de dépôt: **24.02.2012**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(71) Demandeur: **Leprieur Michel**  
**22100 LEHON (FR)**

(72) Inventeur: **Leprieur, Julien**  
**55100 Verdun (FR)**

(30) Priorité: **25.02.2011 FR 1100567**

(54) **Dispositif pour améliorer la performance des installations frigorifiques**

(57) L'état de l'art applique aux installations à détente directe un mode de régulation appelée 'HP flottante' incluant un refroidissement du fluide produit par le condenseur : ce mode de régulation impose une pression minimale de condensation correspondante à la pression amont des détendeurs. Le dispositif selon l'invention abaisse cette limite basse de pression de condensation pour augmenter le rendement volumétrique du compresseur frigorifique principal en élevant la pression du fluide frigorigène dans les conduites de transport du fluide et en évitant la nécessité de plus son refroidissement. Les modes de réalisation de l'invention utilisent deux réservoirs auxiliaires maintenus alternativement sous pression au dessus de la pression de condensation grâce à un compresseur à gaz secondaire dont la taille et la puissance d'entraînement est très largement inférieure à celle du compresseur frigorifique principal.

Ces deux réservoirs peuvent remplacer le réservoir principal.

Le dispositif s'applique au compresseur à vis dont la pression injection d'huile impose un écart minimum de pression entre la pression de condensation et la pression d'évaporation, cette situation impose une pression minimum de condensation pour une pression d'évaporation donnée. Le dispositif selon l'invention propose d'abaisser cette limite basse de pression de condensation pour augmenter le rendement volumétrique du compresseur principal en élevant la pression de l'huile dans la conduite d'injection d'huile.

Le dispositif est applicable pour les installations existantes ou neuves notamment pour quand l'architecture des conduites de liquide est complexe ou pour des compresseurs frigorifiques à vis.

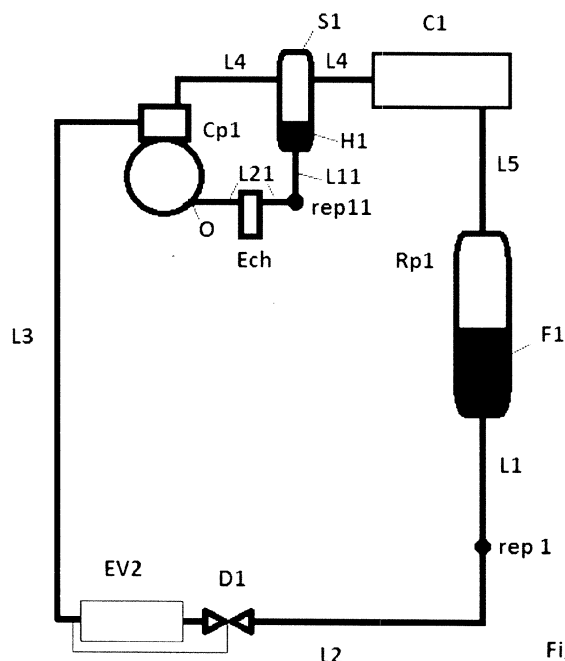


Fig.1

## Description

**[0001]** Le dispositif, objet de l'invention, concerne le domaine de la production frigorifique à détente directe notamment à condensation par air extérieur et aussi à eau ou par une boucle d'eau refroidie par air.

**[0002]** L'état de l'art des installations frigorifiques applique un mode de régulation appelé 'HP flottante' ; ce mode de régulation impose une limite basse ajustée de pression de condensation supérieure au limite fonctionnelle du condenseur et du compresseur frigorifique quand la température d'air extérieure est suffisamment basse. Cette limite est définie pour une pression minimale en amont des détendeurs grâce à la pression dans le réservoir de liquide. L'état de l'art prévoit aussi que cette pression dans le réservoir peut être maintenue à une pression minimale grâce au compresseur frigorifique principal et une vanne à pression constante placée sur une conduite reliant le refoulement du compresseur et le réservoir mais ce dispositif impose aussi une pression de refoulement minimale du compresseur frigorifique pour maintenir une pression minimale en amont des détendeurs. Ce principe est énergivore car le coefficient de performance de l'installation frigorifique est limité par cette valeur de pression minimale.

**[0003]** En effet, à cette limite correspond un rendement volumétrique du compresseur frigorifique.

**[0004]** De plus, lorsque le condenseur à air fonctionne avec de faible écart de température entre l'air extérieur et la température de condensation le sous refroidissement du fluide frigorigène à l'état liquide à la sortie du condenseur est faible et impose un refroidissement complémentaire du fluide frigorigène et une isolation de ces conduites de transport du fluide avant l'alimentation aux détendeurs afin d'éviter l'effet néfaste des pertes de charge induit par l'architecture des conduites, des pertes de charges linéaires (longueur), ou singulières (coudes..), ou dues à la différences de niveau (hydrostatique) qui à défaut engendrent un titre gazeux du fluide frigorigène appelé communément 'flash gaz'.

**[0005]** Le dispositif propose de résoudre l'ensemble de ces contraintes techniques ou de limitation de la performance de l'installation frigorifique, selon l'invention, ses différents modes de réalisation permettent d'abaisser cette limite basse de pression de condensation pour augmenter le rendement volumétrique du compresseur frigorifique en élevant la pression du fluide frigorigène à l'état liquide dans les conduites de transport du fluide indépendamment de la pression de condensation.

**[0006]** L'objectif du dispositif selon l'invention et ses différents modes de réalisation est d'améliorer la performance énergétique des installations frigorifiques notamment à condensation par air extérieur ponctuellement lorsque l'air extérieur est suffisamment froid en permettant à la fois :

- l'obtention de pression dite de condensation faible qui engendre un rendement volumétrique du com-

presseur frigorifique principal élevé favorable au coefficient de performance global de l'installation,

- la suppression de l'échangeur de chaleur de refroidissement complémentaire de liquide quand celui-ci ne vise pas un complément de puissance frigorifique par une production frigorifique annexe ou une amélioration de la performance de l'installation par une production frigorifique annexe ayant un coefficient de performance meilleur,
- la réduction voire la suppression de l'isolation des conduites de transport du liquide
- la présence de pertes de charges importantes dans les conduites de transport du fluide frigorigène à l'état liquide qui alimentent le ou les détendeurs, permettant ainsi une réduction des diamètres de ces conduites et la réduction de la quantité de fluide minimale nécessaire au fonctionnement de l'installation.

**[0007]** De plus, si la pression de condensation est égale à la pression d'évaporation quand la température d'air est ponctuellement inférieure à la température d'évaporation, le dispositif permet d'arrêter le compresseur, l'énergie consommée par le compresseur principal est alors ponctuellement nulle.

**[0008]** Enfin l'état de l'art applique au compresseur à vis une pression d'injection d'huile qui impose un écart minimum de pression entre la pression de condensation et la pression d'évaporation, cette situation impose une pression minimum de condensation pour une pression d'évaporation donnée. Le dispositif selon l'invention propose d'abaisser cette limite basse de pression de condensation pour augmenter le rendement volumétrique du compresseur en élevant la pression de l'huile dans la conduite d'injection d'huile.

**[0009]** Selon la figure 1 le dispositif de production du froid est composé d'un compresseur frigorifique à gaz (Cp1) lubrifié par une huile (H1), d'un séparateur-réservoir d'huile (S1), d'un refroidisseur d'huile (Ech), d'un condenseur (C1) à eau, ou à air direct, ou indirect par une boucle d'eau refroidie par air, d'un réservoir de fluide frigorigène (Rp1), d'un système de détente (D1), un évaporateur (EV2), et des conduites (L1) (L2) (L3) (L4) (L5) (L11) (L21), utilisant un fluide frigorigène (F1), dans ce dispositif le condenseur et l'évaporateur fixent le rendement volumétrique du compresseur (Cp1), le coefficient de performance de l'installation frigorifique, la pression d'huile d'injection dans le compresseur (Cp1), par la pression dite de condensation dans le condenseur (C1) correspondant à la pression de sortie du compresseur (Cp1) et par la pression dite d'évaporation dans l'évaporateur (EV2) correspondant à la pression d'entrée au compresseur (Cp1), le dispositif s'applique selon l'invention s'applique lorsque,

la température de l'eau, assurant la condensation du fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible, ou la température de l'air, assurant la condensation du

fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible,

ou la température de l'eau, refroidie par l'air, assurant la condensation du fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible,

pour élever distinctement ou en association, selon les figures 2,3,4,5,8, soit la pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie de conduite (L2) située entre le repère (Rep1) placé à la sortie du réservoir (Rp1), et le détendeur (D1), réalisée par deux réservoirs secondaires (Rs1) ou (Rs2) placés au repère (Rep1) à la sortie du réservoir principal (Rp1) montés en parallèle et raccordés par les vannes (V1) (V3) placées en amont et les vannes (V2) (V4) placées en aval des réservoirs (Rs1) (Rs2), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et la vanne trois voies (V5) placée sur la conduite (L6) allant du refoulement du compresseur (Cs1) à la partie haute des deux réservoirs (Rs1) (Rs2), et par la conduite (L7) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs1) soit raccordée, à la partie haute du réservoir principal (Rp1), ou au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), ou au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1)

pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs1), et selon les figures 6,7,8 soit la pression d'huile de lubrification (H1) du compresseur au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie la conduite (L21) située entre le repère (Rep11) placé à la sortie du séparateur-réservoir d'huile (S1), et l'orifice (O) d'injection d'huile du compresseur (Cp1), réalisée par deux réservoirs secondaires (Rs11) ou (Rs21) placés au repère (Rep21) à la sortie du séparateur-réservoir d'huile (S1) montés en parallèle et raccordés par les vannes (V11) (V31) placées en amont et les vannes (V21) (V41) placées en aval des réservoirs (Rs11) (Rs21), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs11) et la vanne trois voies (V51) placée sur la conduite (L61) allant du refoulement du compresseur (Cs11) à la partie haute des deux réservoirs (Rs11) (Rs21), et par la conduite (L51) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs11) raccordée à la partie haute du séparateur-réservoir d'huile (S1), ou au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), ou au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1), pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs11),

**[0010]** Ces deux dispositifs en association ou distinctement visent un abaissement de la pression dite de condensation favorable au rendement volumétrique du compresseur (Cp1), et pour permettre le non fonctionnement

du compresseur frigorifique (Cp1) avec un maintien de la production frigorifique lorsque concomitamment le dispositif selon l'invention élève de la pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie de conduite (L2) située au repère (Rep1) placé à la sortie du réservoir (Rp1), et le détendeur (D1) lorsque la pression dite de condensation est égale à la pression dite d'évaporation et que les conduites (L3) et (L4) sont mises en relation hydraulique par la vanne (EV3).

**[0011]** Selon la figure 8 l'élévation en pression du fluide frigorigène à l'état liquide dans la conduite (L2) et le détendeur (D1), est réalisée par deux réservoirs (Rs1) ou (Rs2) qui remplacent le réservoir principal (Rp1), tous deux placés à la sortie du condenseur (C1) sur la conduite (L5) et montés en parallèle et raccordés par les vannes (V1) (V3) placées en amont et les vannes (V2) (V4) placées en aval des réservoirs (Rs1) (Rs2), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et la vanne trois voies (V5) placées sur la conduite (L6) allant du refoulement du compresseur (Cs1) à la partie haute des deux réservoirs (Rs1) (Rs2), et par la conduite (L7) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs1) raccordée soit au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), soit au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1) pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs1).

**[0012]** Selon la figure 5 l'élévation en pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide est déterminée par la mesure de pression par le pressostat (Spr1) et le pressostat (Spr2) et complémentirement par le thermostat (T1) qui commandent le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et les vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5), Selon la figure 4 l'élévation en pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide est déterminée par un automate de calcul et de commande (A1) qui ajuste le fonctionnement à une vitesse fixe ou à une vitesse variable le compresseur à gaz secondaire (Cs1) selon les mesures continues des sondes de pression (Spr1), (Spr2), et de température (St1) et complémentirement par la sonde de pression (Spr3) et de température (St2) placées sur la conduite (L2) à l'entrée du détendeur (D1).

**[0013]** L'installation frigorifique peut posséder une pluralité de compresseurs à gaz (Cp1) raccordés en parallèle et une pluralité d'évaporateurs (EV2) alimentés par une pluralité de conduites (L2) chaque évaporateur possédant son propre système de détente (D1).

**[0014]** Les réservoirs (Rs1) (Rs2) sont alternativement mis en liaison hydraulique par la conduite (L1) au réservoir principal (Rp1) ou par la conduite (L5) au condenseur (C1) par les vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5) pour permettre par gravité leur remplissage en fluide frigorigène (F1) à l'état liquide à la pression dite de condensation.

**[0015]** Selon les figures 2,3,4,5,8 les réservoirs (Rs1)

(Rs2) sont régulés entre leur niveau haut ou bas en fluide frigorigène (F1) à l'état liquide, grâce à deux détecteurs (d1) (d2) de niveau haut et bas placés sur (Rs1) et à deux détecteurs (d3) (d4) de niveau haut et bas placés sur (Rs2) et aux vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5) au compresseur secondaire (Cs1).

**[0016]** Les réservoirs (Rs11) (Rs21) sont alternativement mis en liaison hydraulique par la par la conduite (L11) au séparateur-réservoir (S1) par les vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51) pour permettre par gravité leur remplissage en huile (H1) à la pression dite de condensation.

**[0017]** Selon le figures 6,7,8 les réservoirs (Rs11) (Rs21) sont régulés entre leur niveau haut ou bas en huile (H1), grâce à deux détecteurs (d11) (d21) de niveau haut et bas placés sur (Rs11) et à deux détecteurs (d31) (d41) de niveau haut et bas placés sur (Rs21) et aux vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51) et au compresseur secondaire (Cs11).

**[0018]** Selon la figure 6 l'élévation en pression d'huile (H1) est déterminée par la mesure de pression par le pressostat (Pr11) et le pressostat (Pr21) qui commandent le fonctionnement du compresseur à gaz (Cs11) et les vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51),

**[0019]** Selon la figure 7 l'élévation en pression d'huile (H1) est déterminée par un automate de calcul et de commande (A11) qui ajuste le fonctionnement à une vitesse fixe ou à une vitesse variable le compresseur à gaz secondaire (Cs11) selon les mesures continues des sondes de pression (Spr11), (Spr21).

**[0020]** Selon la figure 8 l'élévation en pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide dans les réservoirs (Rs1), (Rs2) et l'élévation en pression d'huile (H1) dans les (Rs11), (Rs21) est assurée alternativement par un seul compresseur (Cs2) commandé par un automate de calcul (A2) qui ajuste son fonctionnement à une vitesse fixe ou à une vitesse variable selon les mesures continues des sondes de pression d'huile (Spr11), (Spr21) et des sondes de pression du fluide frigorigène (Spr1), (Spr2), et de température (St1) et complémentaiement par la sonde de pression (Spr3) et de température (St2).

**[0021]** Le dispositif selon l'invention et ses différents modes de réalisation se placent dans le contexte des solutions permettant d'économiser l'énergie électrique consommée par les compresseurs frigorifiques à gaz, et pour des installations frigorifiques dont l'architecture des conduites qui alimentent les évaporateurs est complexe comme les magasins qui offrent en vente des denrées périssables sous chaîne du froid ou par exemple dans les installations climatiques à détente directe. Selon le dispositif le compresseur principal utilisé fonctionne ponctuellement ou de manière continue à la limite basse de la pression de condensation fixée par le constructeur du compresseur, de plus pour des conditions climatiques particulières qui induisent ponctuellement ou de manière continue des niveaux de température d'air extérieur permettant une pression de condensation égale à la pression d'évaporation assurant l'effet frigorifique, le non

fonctionnement du compresseur principal (Cp1) est possible et génère alors une économie d'énergie majeure. Cette dernière configuration est facilitée pour des conditions de température d'évaporation haute comme par exemple pour le refroidissement de data center ou la climatisation.

**[0022]** Le dispositif est applicable pour les installations existantes ou neuves et certains modes de réalisation du dispositif concernant notamment les compresseurs à vis non équipés de pompe à huile.

**[0023]** Pour ces derniers la pression d'injection de l'huile est assurée par l'écart entre la pression de refoulement (ou de condensation) et la pression d'aspiration du compresseur. Pour une pression d'évaporation correspondant à un service rendu constant, la pression de refoulement devra classiquement est limitée en valeur basse. Cette situation impose une pression de refoulement minimale qui fixe la valeur maximale de rendement volumétrique du compresseur à vis. Le dispositif relevant de l'invention permet d'assurer une pression d'huile supérieure à la pression de refoulement pour l'obtention d'un rendement volumétrique amélioré. Le débit volume balayé et la cylindrée du compresseur à gaz auxiliaire et son moteur d'entraînement sont dimensionnés pour assurer la surpression souhaitée dans l'un ou l'autre des réservoirs Rs1 et Rs2 ou RS11 et RS21 alternativement (selon les modes de réalisation). Ce dimensionnement dépend du débit maximum de fluide frigorigène à l'état liquide dans la ou les conduites de transport qui alimente (nt) le ou les détenteur(s), ou du débit maximum d'huile nécessaire à l'injection du ou des compresseurs, et du taux de compression du compresseur auxiliaire, fixé à la fois :

- par le réglage de pression souhaité alternativement dans les réservoirs Rs1 ou Rs2 et Rs11 ou Rs21 correspondant à la pression de refoulement du compresseur à gaz auxiliaire,
- par la pression d'aspiration du compresseur auxiliaire selon les modes de réalisation choisis, correspondant soit à la pression du gaz sur la partie haute du réservoir principal Rp1 ou du séparateur-réservoir d'huile (S1) correspondant à la pression de refoulement ou à la pression d'aspiration du compresseur principal (Cp1).

**[0024]** Le compresseur frigorifique principal constitue la consommation principale de l'installation frigorifique. L'application du dispositif selon l'invention améliore le rendement volumétrique du compresseur frigorifique vis-à-vis de l'état de l'art des modes de régulation dite HP flottante, et par voie de conséquence le coefficient de performance énergétique global de l'installation frigorifique. En effet seul le compresseur secondaire de petite taille se voit imposé un rendement volumétrique inférieur à celui du compresseur principal, le compresseur secondaire présente un dimensionnement très largement inférieure et une puissance électrique nécessaire elle aussi

inférieure, réduisant la consommation globale de l'installation frigorifique.

**[0025]** Le dimensionnement du compresseur secondaire assure :

- le débit et la pression de liquide de fluide frigorigène nécessaire à la bonne alimentation du ou des évaporateur(s) via leur détendeur respectif,
- le débit et une pression d'huile nécessaire à la bonne lubrification du (ou des) compresseur(s) frigorifique(s) principal(aux) quand le (ou les) compresseur(s) n'est (ne sont) pas équipé(s) respectivement d'une pompe à huile intégrée.

**[0026]** Dans les conditions précisées de fonctionnement (température d'eau ou d'air faible), l'énergie consommée par le compresseur secondaire est largement inférieure à la consommation du compresseur frigorifique principal qui se voit imposé une pression de condensation minimale quelque soit les conditions de température d'eau ou d'air fixant ainsi, une valeur de rendement volumétrique limitée en valeur maximale, et par conséquent ses conditions fonctionnelles de production frigorifique qui conditionnent le coefficient de performance de l'installation.

## Revendications

1. Dispositif de production du froid composé d'un compresseur frigorifique à gaz (Cp1) lubrifié par une huile (H1), d'un séparateur-réservoir d'huile (S1), d'un refroidisseur d'huile (Ech), d'un condenseur (C1) à eau, ou à air direct, ou indirect par une boucle d'eau refroidie par air, d'un réservoir de fluide frigorigène (Rp1), d'un système de détente (D1), un évaporateur (EV2), et des conduites (L1) (L2) (L3) (L4) (L5) (L11) (L21), utilisant un fluide frigorigène (F1), dans ce dispositif le condenseur et l'évaporateur fixent le rendement volumétrique du compresseur (Cp1), le coefficient de performance de l'installation frigorifique, la pression d'huile d'injection dans le compresseur (Cp1), par la pression dite de condensation dans le condenseur (C1) correspondant à la pression de sortie du compresseur (Cp1) et par la pression dite d'évaporation dans l'évaporateur (EV2) correspondant à la pression d'entrée au compresseur (Cp1), **caractérisé par le fait que** le dispositif selon l'invention s'applique lorsque, la température de l'eau, assurant la condensation du fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible, ou la température de l'air, assurant la condensation du fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible, ou la température de l'eau, refroidie par l'air, assurant la condensation du fluide frigorigène dans le condenseur (C1), est suffisamment faible,

pour élever distinctement ou en association, soit la pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie de conduite (L2) située entre le repère (Rep1) placé à la sortie du réservoir (Rp1), et le détendeur (D1), réalisée par deux réservoirs secondaires (Rs1) ou (Rs2) placés au repère (Rep1) à la sortie du réservoir principal (Rp1) montés en parallèle et raccordés par les vannes (V1) (V3) placées en amont et les vannes (V2) (V4) placées en aval des réservoirs (Rs1) (Rs2), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et la vanne trois voies (V5) placée sur la conduite (L6) allant du refoulement du compresseur (Cs1) à la partie haute des deux réservoirs (Rs1) (Rs2), et par la conduite (L7) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs1) soit raccordée, à la partie haute du réservoir principal (Rp1), ou au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), ou au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1) pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs1).

Soit la pression d'huile de lubrification (H1) du compresseur au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie la conduite (L21) située entre le repère (Rep11) placé à la sortie du séparateur-réservoir d'huile (S1), et l'orifice (O) d'injection d'huile du compresseur (Cp1), réalisée par deux réservoirs secondaires (Rs11) ou (Rs21) placés au repère (Rep21) à la sortie du séparateur-réservoir d'huile (S1) montés en parallèle et raccordés par les vannes (V11) (V31) placées en amont et les vannes (V21) (V41) placées en aval des réservoirs (Rs11) (Rs21), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs11) et la vanne trois voies (V51) placée sur la conduite (L61) allant du refoulement du compresseur (Cs11) à la partie haute des deux réservoirs (Rs11) (Rs21), et par la conduite (L51) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs11) raccordée à la partie haute du séparateur-réservoir d'huile (S1) ou au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), ou au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1) pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs11), pour permettre un abaissement de la pression dite de condensation favorable au rendement volumétrique du compresseur (Cp1), et pour permettre le non fonctionnement du compresseur frigorifique (Cp1) avec un maintien de la

- production frigorifique lorsque concomitamment le dispositif selon l'invention élève de la pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide au dessus de la valeur de pression dite de condensation du condenseur (C1) contenue sur la partie de conduite (L2) située au repère (Rep1) placé à la sortie du réservoir (Rp1), et le détendeur (D1) lorsque la pression dite de condensation est égale à la pression dite d'évaporation et que les conduites (L3) et (L4) sont mises en relation hydraulique par la vanne (EV3).
2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression du fluide frigorigène à l'état liquide dans la conduite (L2) et le détendeur (D1), est réalisée par deux réservoirs (Rs1) ou (Rs2) qui remplacent le réservoir principal (Rp1), tous deux placés à la sortie du condenseur (C1) sur la conduite (L5) et montés en parallèle et raccordés par les vannes (V1) (V3) placées en amont et les vannes (V2) (V4) placées en aval des réservoirs (Rs1) (Rs2), maintenus l'un ou l'autre alternativement à une valeur de pression ajustée supérieure à la pression dite de condensation par le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et la vanne trois voies (V5) placées sur la conduite (L6) allant du refoulement du compresseur (Cs1) à la partie haute deux réservoirs (Rs1) (Rs2), et par la conduite (L7) d'aspiration du compresseur à gaz secondaire (Cs1) raccordée soit au point de jonction (rep2) sur la conduite de refoulement (L4), soit au point de jonction (rep3) sur la conduite d'aspiration (L3) du compresseur principal (Cp1) pour permettre l'alimentation en fluide frigorigène (F1) à l'état gazeux du compresseur secondaire (Cs1).
  3. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide est déterminée par la mesure de pression par le pressostat (Spr1) et le pressostat (Spr2) et complémentirement par le thermostat (T1) qui commandent le compresseur à gaz secondaire (Cs1) et les vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5),
  4. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression du fluide frigorigène (F1) à l'état liquide est déterminée par un automate de calcul et de commande (A1) qui ajuste le fonctionnement à une vitesse fixe ou à une vitesse variable le compresseur à gaz secondaire (Cs1) selon les mesures continues des sondes de pression (Spr1), (Spr2), et de température (St1) et complémentirement par la sonde de pression (Spr3) et de température (St2) placées sur la conduite (L2) à l'entrée du détendeur (D1).
  5. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé par le fait que** l'installation frigorifique peut posséder une pluralité de compresseurs à gaz (Cp1) raccordés en parallèle et une pluralité d'évaporateurs (EV2) alimentés par une pluralité de conduites (L2) chaque évaporateur possédant son propre système de détente (D1).
  6. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** les réservoirs (Rs1) (Rs2) sont alternativement mis en liaison hydraulique par la conduite (L1) au réservoir principal (RP1) ou par la conduite (L5) au condenseur (C1) par les vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5) pour permettre par gravité leur remplissage en fluide frigorigène (F1) à l'état liquide à la pression dite de condensation.
  7. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** les réservoirs (Rs1) (Rs2) sont régulés entre leur niveau haut ou bas en fluide frigorigène (F1) à l'état liquide, grâce à deux détecteurs (d1) (d2) de niveau haut et bas placés sur (Rs1) et à deux détecteurs (d3) (d4) de niveau haut et bas placés sur (Rs2) et aux vannes (V1) (V2) (V3) (V4) (V5) au compresseur secondaire (Cs1).
  8. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé par le fait que** les réservoirs (Rs11) (Rs21) sont alternativement mis en liaison hydraulique par la par la conduite (L11) au séparateur-réservoir (S1) par les vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51) pour permettre par gravité leur remplissage en huile (H1) à la pression dite de condensation.
  9. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé par le fait que** les réservoirs (Rs11) (Rs21) sont régulés entre leur niveau haut ou bas en huile (H1), grâce à deux détecteurs (d11) (d21) de niveau haut et bas placés sur (Rs11) et à deux détecteurs (d31) (d41) de niveau haut et bas placés sur (Rs21) et aux vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51) et au compresseur secondaire (Cs11).
  10. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression d'huile (H1) est déterminée par la mesure de pression par le pressostat (Pr11) et le pressostat (Pr21) qui commandent le fonctionnement du compresseur à gaz (Cs11) et les vannes (V11) (V21) (V31) (V41) (V51),
  11. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression d'huile (H1) est déterminée par un automate de calcul et de commande (A11) qui ajuste le fonctionnement à une vitesse fixe ou à une vitesse variable le compresseur à gaz secondaire (Cs11) selon les mesures continues des sondes de pression (Spr11), (Spr21).
  12. Dispositif selon les revendications 1 **caractérisé par le fait que** l'élévation en pression du fluide frigori-

gène (F1) à l'état liquide dans les réservoirs (Rs1),  
(Rs2) et l'élévation en pression d'huile (H1) dans les  
(Rs11), (Rs21) est assurée alternativement par un  
seul compresseur (Cs2) commandé par un automa- 5  
te de calcul (A2) qui ajuste son fonctionnement à  
une vitesse fixe ou à une vitesse variable selon les  
mesures continues des sondes de pression d'huile  
(Spr11), (Spr21) et des sondes de pression du fluide  
frigorigène (Spr1), (Spr2), et de température (St1)  
et complémentirement par la sonde de pression 10  
(Spr3) et de température (St2).

15

20

25

30

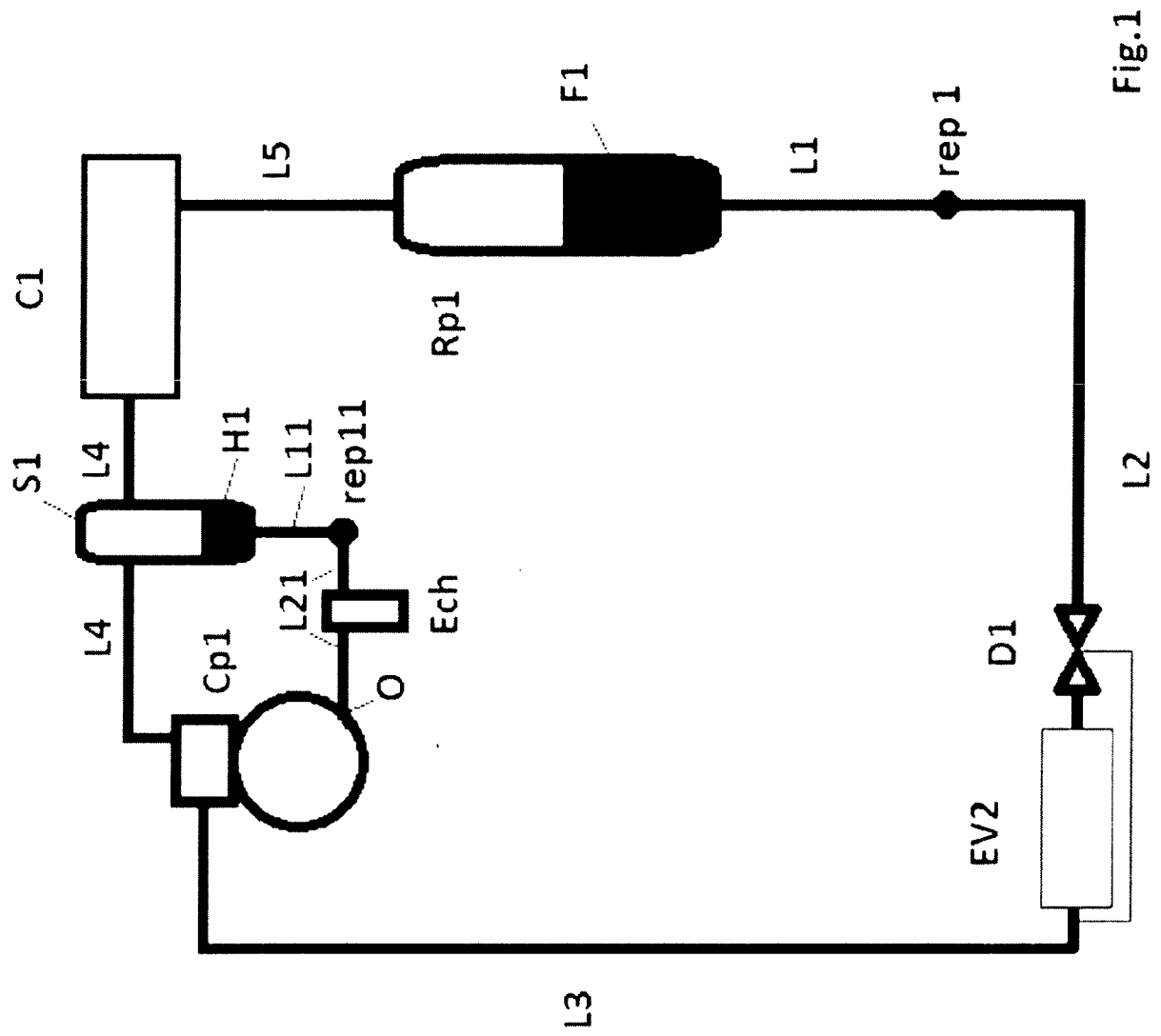
35

40

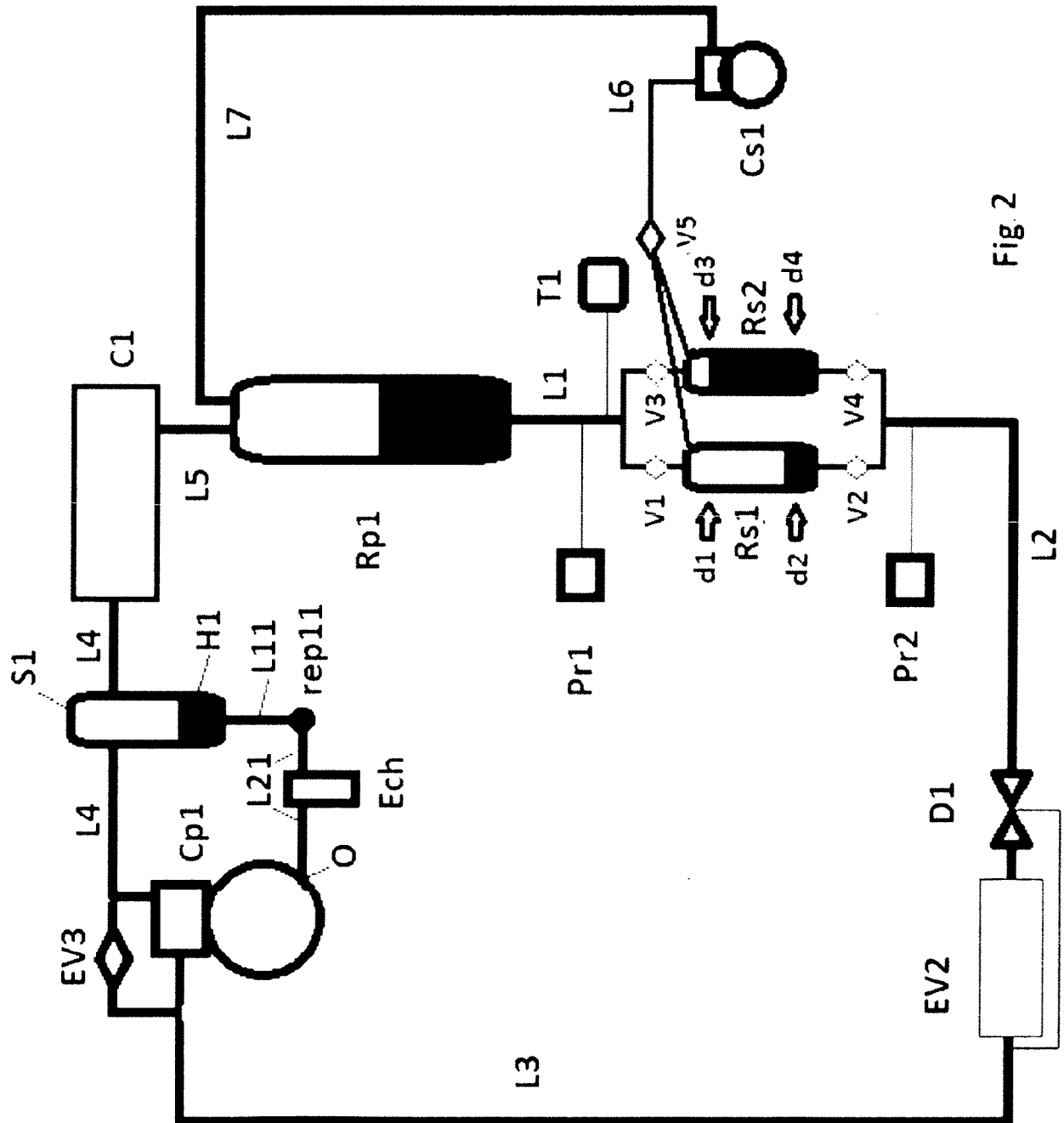
45

50

55







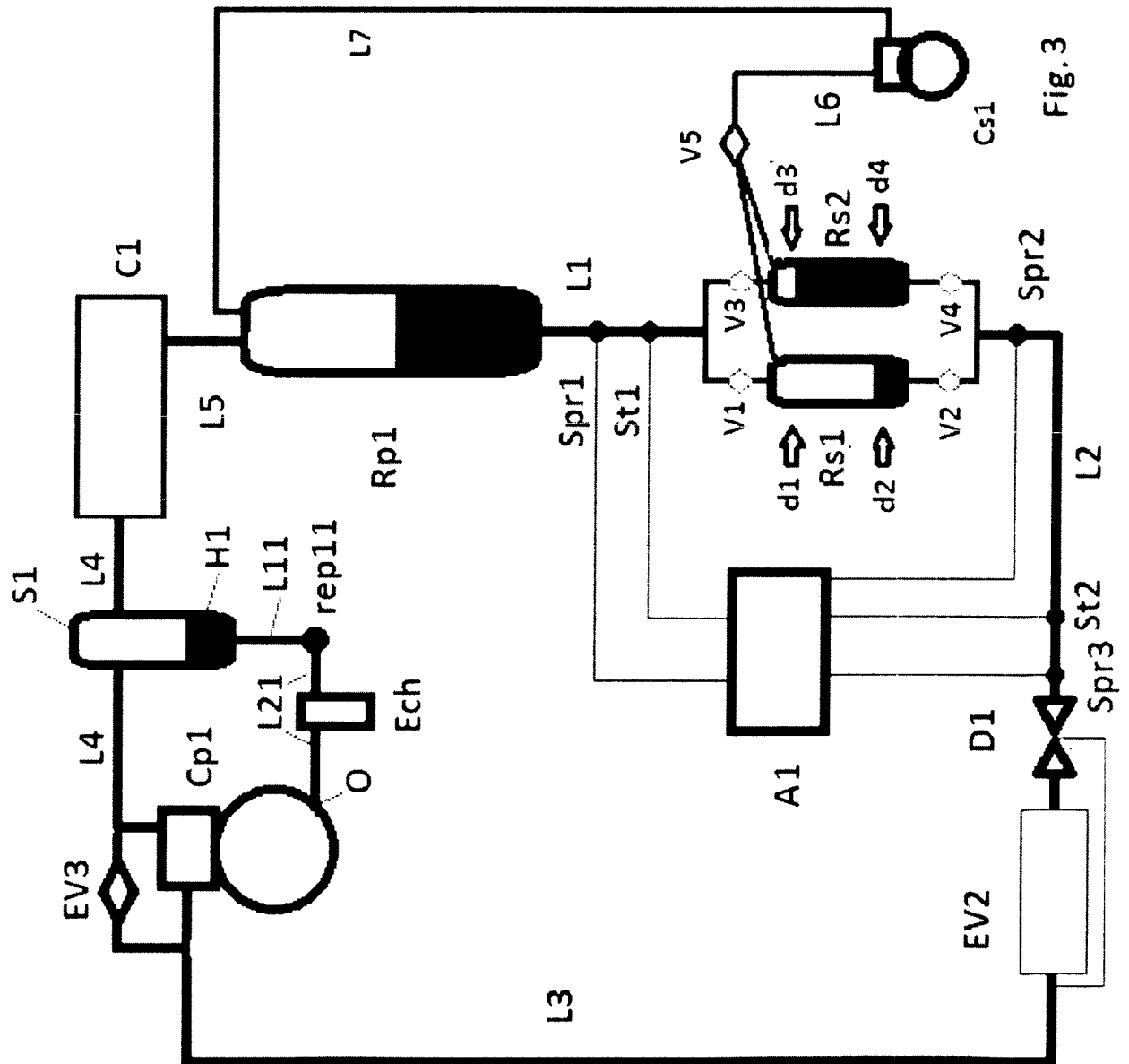
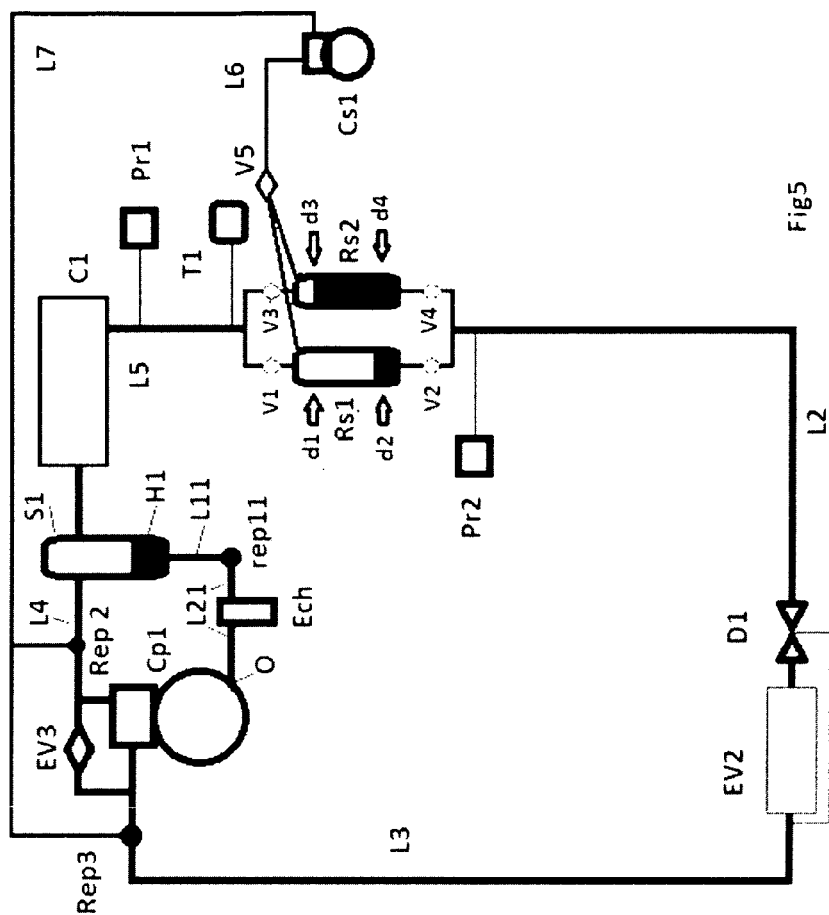
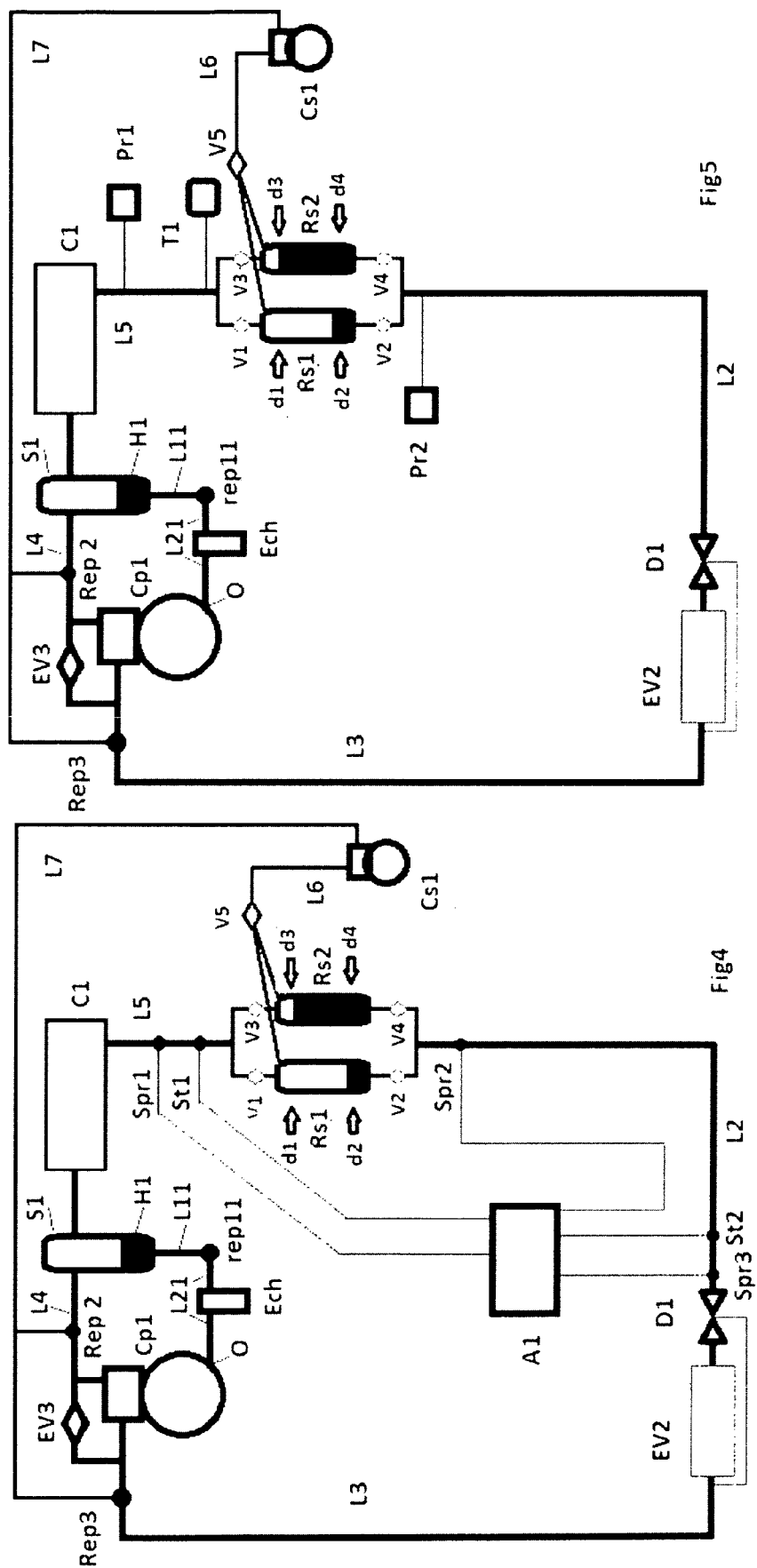
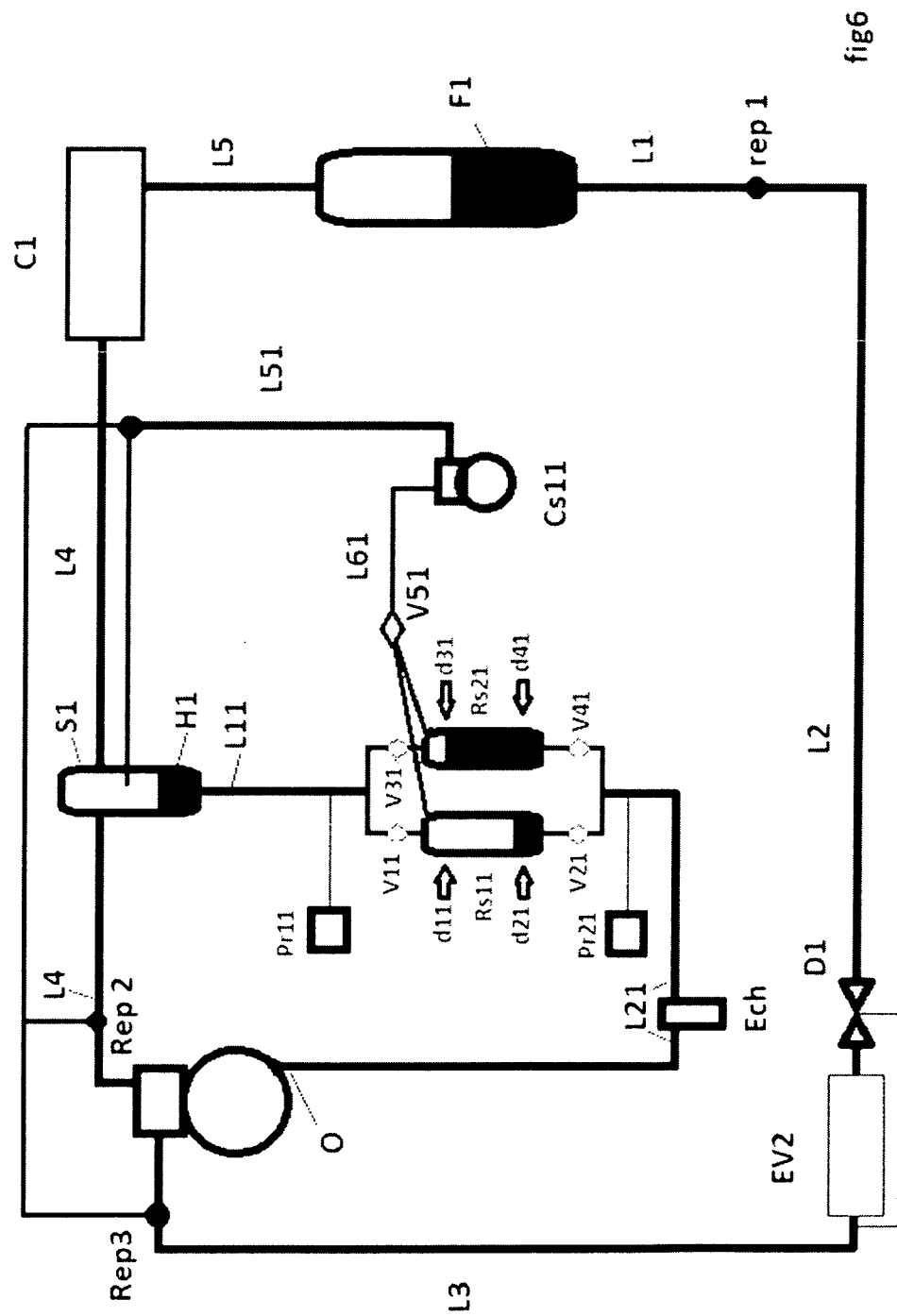


Fig. 3





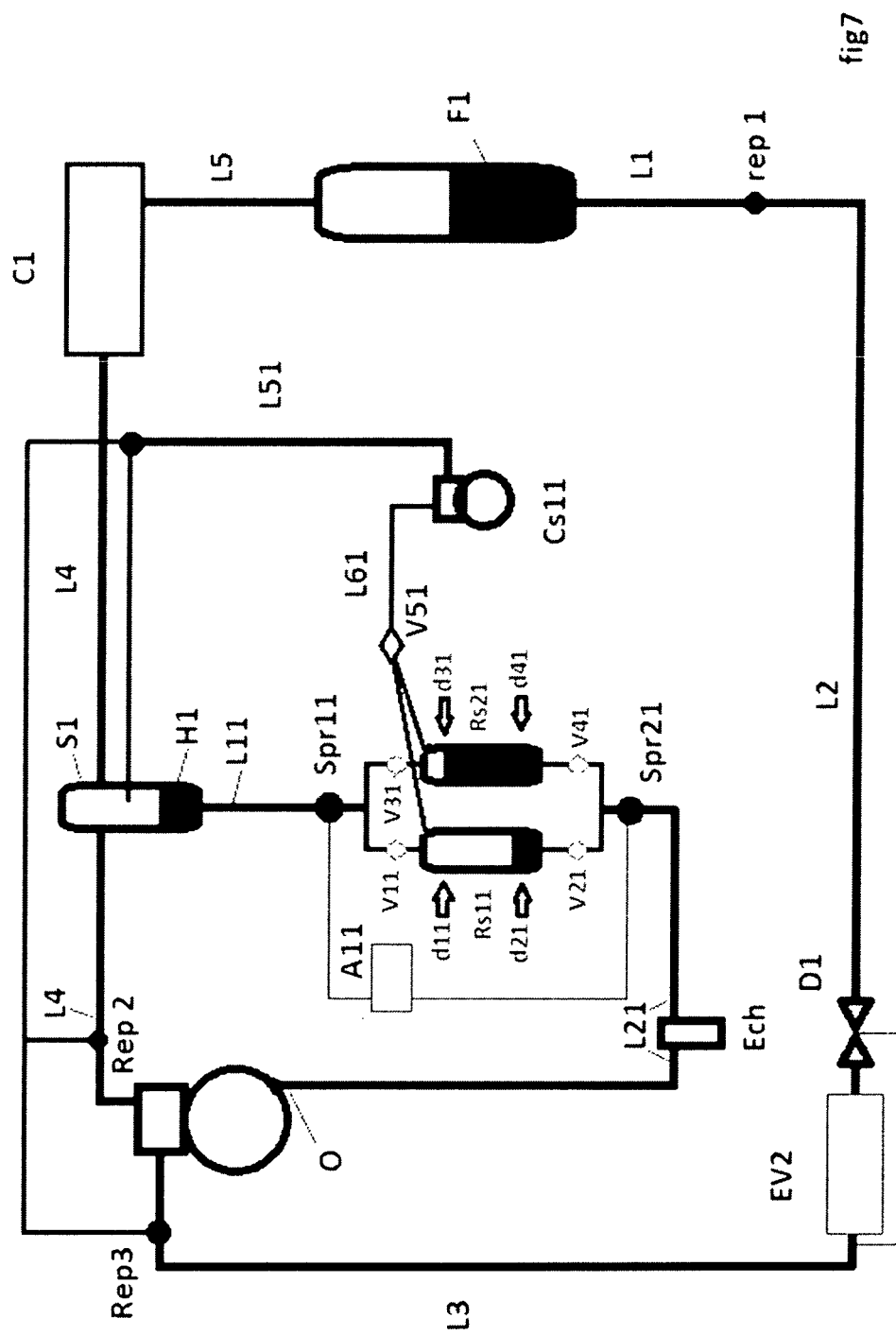


fig 7

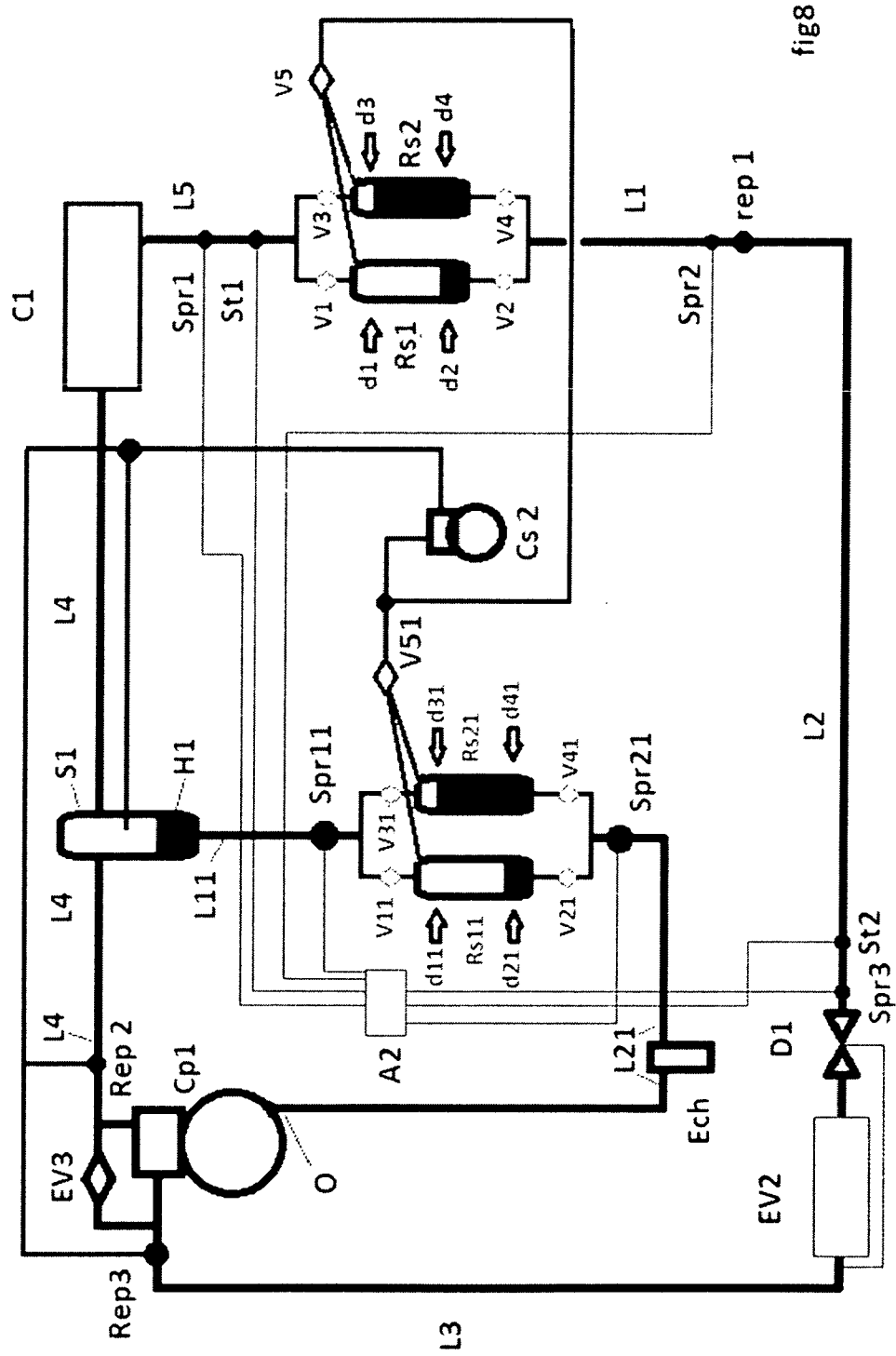


fig 8