

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 354 985 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

22.10.2003 Bulletin 2003/43(51) Int Cl.7: **C23G 5/00, C11D 17/00**(21) Numéro de dépôt: **03290960.8**(22) Date de dépôt: **17.04.2003**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK(30) Priorité: **17.04.2002 FR 0204785**(71) Demandeur: **Dehon S.A.
75011 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

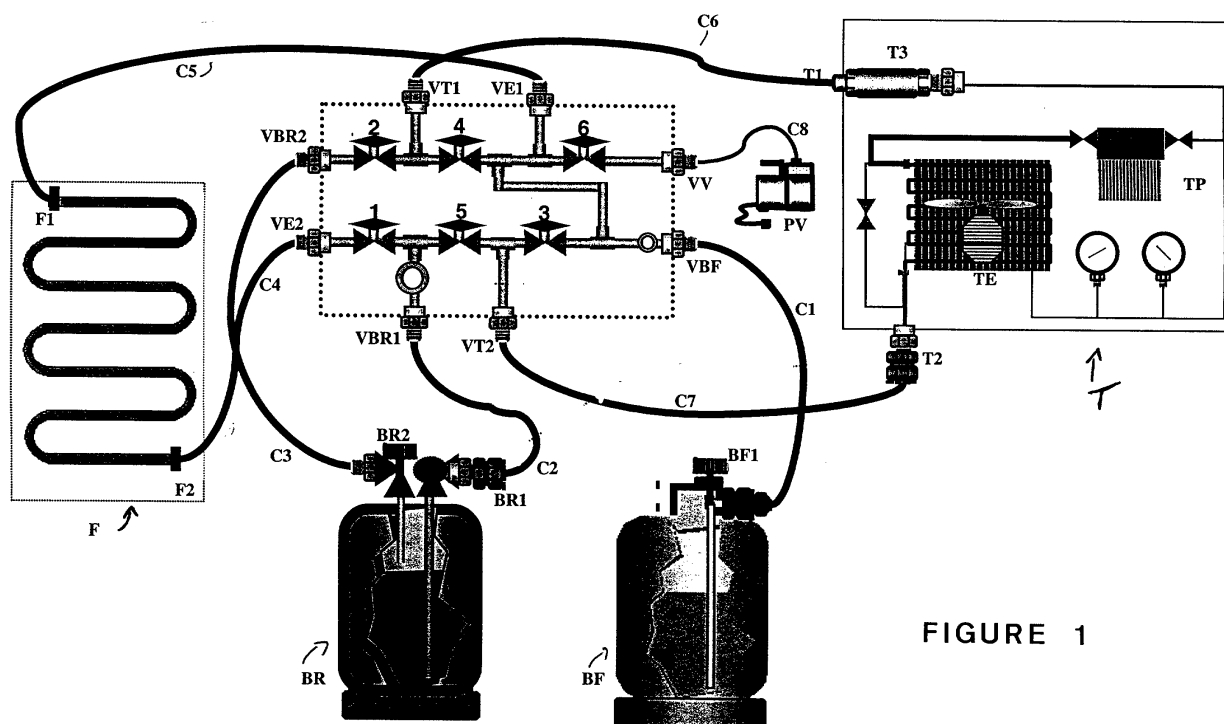
- **Francois, Serge
91420 Morangis (FR)**
- **Brisset, Françoise
94210 La Varenne Saint Hilaire (FR)**

(74) Mandataire: **David, Daniel et al
Cabinet Bloch & Associés
2, square de l'Avenue du Bois
75116 Paris (FR)**(54) **Produit pour le nettoyage d'installations frigorifiques, procédé et dispositif pour sa mise en oeuvre**

(57) L'invention porte sur un fluide de nettoyage pour installation frigorifique, caractérisé par le fait qu'il comprend une huile de nettoyage en mélange avec un gaz liquéfié de transport avec lequel elle forme par détente une mousse de nettoyage. L'huile est par exemple un POE ou bien un PAG est le gaz le R134a.

L'invention porte aussi sur le procédé de nettoyage.

Celui-ci comprend les étapes suivantes : créer une mousse à partir de l'huile et d'un gaz liquéfié dans lequel elle est miscible au moins en partie, faire circuler la mousse dans ledit élément, extraire la mousse. En particulier, on procède au rinçage de l'installation avec le gaz séparé de la mousse de nettoyage pour éliminer les résidus d'huile.

**FIGURE 1****EP 1 354 985 A1**

Description

[0001] L'invention se rapporte au domaine des installations frigorifiques dans lesquelles un fluide frigorigène circule en circuit fermé. Elle vise en particulier un moyen pour nettoyer le matériel.

[0002] Les installations concernées par la présente invention comprennent un circuit fermé dans lequel circule un fluide frigorigène entraîné au moyen d'un compresseur du type lubrifié. En raison des besoins en lubrification du compresseur, on y introduit, comme cela est connu, une huile de lubrification.

[0003] Le bon fonctionnement de l'installation est conditionné par un bon état des surfaces internes du circuit. Il appartient à son exploitant d'éliminer les impuretés susceptibles d'être entraînées par le fluide réfrigérant. A l'origine de la formation de ses impuretés, on trouve les incidents de fonctionnement du moteur dans les unités hermétiques ou hermétiques accessibles et la formation de calamine en résultant, la présence d'eau dans le circuit, la formation d'acide, la dégradation de l'huile de lubrification ou bien la formation d'oxydes aux soudures et brasures quand elles ont été effectuées sans que l'on ait au préalable évacué l'oxygène emprisonné dans les conduits.

[0004] Une opération de nettoyage est donc nécessaire déjà à la mise en route d'une installation neuve ou ultérieurement après réparation d'une panne ayant entraîné la contamination du circuit.

[0005] La demanderesse utilise jusqu'à présent pour ces opérations de nettoyage, un produit de type R141b, c'est-à-dire un 1,1-dichloro,1-fluoroéthane, ayant un bon pouvoir solvant (KB = 51), de faible tension superficielle (18,4 mN/m) qui est adapté au nettoyage des surfaces métalliques, des plastiques et des composites. Il n'est pas inflammable à l'état liquide et est conditionné en bouteilles de 28 kg pressurisées à l'azote anhydre (7 bars). Pour procéder au nettoyage, on relie la sortie liquide de la bouteille à l'élément de l'installation à nettoyer, par exemple un échangeur tubulaire. On relie la sortie de l'élément à un tonnelet de récupération au moyen d'un tube souple. Ce tonnelet est lui-même maintenu à la pression atmosphérique en étant relié à l'air libre par une tubulure qui permet d'évacuer l'azote et les vapeurs éventuelles de produit. La mise à l'air libre est suffisante car le produit présente dans les conditions d'utilisation une faible tension de vapeur, sa température d'ébullition étant supérieure à 30°C.

[0006] L'opération de nettoyage consiste à mettre le fluide en circulation en ouvrant le robinet de la bouteille. Le fluide est alors propulsé par le gaz sous pression. On active éventuellement la circulation en créant des coups de bélier dans le fluide, en ouvrant et en refermant de façon répétée et rapide la vanne. On arrête l'alimentation en fluide quand le liquide récupéré dans le tonnelet coule clair. L'installation est alors propre.

[0007] En raison de l'entrée en vigueur de réglementations limitant l'utilisation des fluides HCFC, l'emploi d'un produit de remplacement est devenu nécessaire.

[0008] Le produit de remplacement doit présenter les mêmes propriétés que le précédent. Il doit être un solvant pour les produits mis en oeuvre dans les installations, ne pas être inflammable dans les conditions d'utilisation, être extractible, avoir une faible viscosité, ne pas laisser de traces résiduelles ou à la rigueur des traces compatibles avec les fluides frigorigènes et les huiles de lubrification utilisés dans le circuit frigorifique. Il doit être peu onéreux.

[0009] On connaît des huiles de nettoyage, à base de polyol-ester (POE) ou bien de polyalkylène glycol (PAG) notamment, qui ont les propriétés décapantes et la faible viscosité requises pour cette application. Elles sont en outre compatibles avec le fluide frigorigène utilisé dans le circuit. On les utilise notamment pour assurer la conversion d'installations vers les nouveaux fluides frigorigènes réglementaires. En circulation dans un circuit fermé, la quantité est de l'ordre de 1%, 3% au plus. Toutefois leur mise en oeuvre dans les opérations de nettoyage, où elles sont utilisées dans des proportions plus importantes, n'est pas satisfaisante car elles sont très difficiles à extraire du circuit. En outre, il subsiste un résidu d'huile non extractible qui peut nuire au bon fonctionnement, voire entraîner des bris de machine.

[0010] L'invention a donc pour objet un fluide de nettoyage pour installation frigorifique qui ne présente pas cet inconvénient.

[0011] Conformément à l'invention, le fluide de nettoyage est caractérisé par le fait qu'il comprend une huile de nettoyage liquide en mélange avec un gaz liquéfié de transport avec lequel elle forme par détente une mousse de nettoyage. Avantageusement, le fluide de transport est à base d'hydrofluoro-carbone. En particulier, il s'agit du produit R-134a (tétrafluoro 1,1,1,2 éthane) et l'agent de nettoyage est une huile POE ou PAG. D'autres produits sont concernés par l'invention.

[0012] Par exemple, outre le R-134a, on peut utiliser les fluides suivants : R-125, R-245fa, R-245ca, R-236ea, R-236fa, RC318 seuls ou bien un mélange contenant ces fluides : R-404A, R-404B, ..., R-404E, R-413A, R-417A, R-507. Le fluide R-134a est cependant le fluide le plus approprié pour la présente application.

[0013] Conformément à une autre caractéristique, le fluide de nettoyage est constitué de 10 à 80 % d'huile de nettoyage et de 90 % à 20 % de gaz liquéfié. De préférence il est constitué de 20 à 40 % d'huile de nettoyage et de 80 à 60 % de gaz liquéfié.

[0014] Ce fluide de nettoyage par sa mise en oeuvre sous la forme d'une mousse, présente l'avantage, en plus de son pouvoir solvant, d'agir mécaniquement pour détacher et entraîner les impuretés du circuit dans lequel il est injecté. Par ailleurs, sous cette forme, on limite la quantité d'huile de nettoyage contenue dans le circuit pendant l'opération de nettoyage et par conséquent la quantité de produit résiduel qu'il est nécessaire d'extraire après nettoyage. En outre,

on peut utiliser le gaz liquéfié seul pour rincer le circuit grâce à sa miscibilité avec l'agent de nettoyage.

[0015] Avantageusement, le fluide est conditionné dans un récipient sous pression, 4 bars au minimum, 10 bars au maximum, de telle sorte qu'il forme une mousse quand on l'extrait de celui-ci.

[0016] L'invention a donc également pour objet un procédé de nettoyage d'une installation frigorifique. Celui-ci est caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes suivantes : créer une mousse à partir de l'huile et d'un fluide de transport, faire circuler la mousse dans ledit élément, extraire la mousse.

[0017] Conformément à une autre caractéristique, l'étape d'extraction est réalisée par la mise en circulation dans l'élément à nettoyer, d'un fluide d'extraction miscible, en partie au moins, avec l'huile de nettoyage. En particulier, le fluide d'extraction est formé du fluide de transport que l'on a séparé de la mousse. Ce procédé présente, entre autres avantages, celui de fonctionner en circuit fermé, sous rejet de l'atmosphère.

[0018] Conformément à un mode de réalisation préféré, après extraction de la mousse de l'élément, on recueille celle-ci dans un récipient de récupération, et on met en circulation le fluide de transport dans ledit élément au moyen d'une machine de transfert. Le fluide transport est extrait sous forme gazeuse dudit récipient puis liquéfié avant son injection dans l'élément de l'installation frigorifique.

[0019] De préférence, le procédé comprend une étape initiale de mise en communication avec une source de vide. Il comprend aussi une étape finale de purge au moyen de la machine de transfert.

[0020] L'invention porte également sur un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé au moyen d'un fluide de nettoyage. Il comprend une source de fluide de nettoyage, un moyen de récupération du fluide de nettoyage, des conduits faisant correspondre ladite source avec une entrée de l'élément de l'installation frigorifique à nettoyer, des conduits mettant en communication une sortie de l'élément à nettoyer avec le moyen de récupération, et des vannes commandant lesdites liaisons.

[0021] Avantageusement, il comprend une machine de transfert, pouvant être interposée au moyen de vannes entre une sortie gazeuse du moyen de récupération et l'entrée de l'élément pour effectuer l'étape de rinçage. En particulier, le dispositif comprend une pompe à vide pouvant être reliée au moyen de vannes à l'ensemble du circuit de nettoyage pour une mise au vide.

[0022] Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif comprend un bloc composé desdites vannes avec des moyens de raccordement à au moins la source de fluide de nettoyage, le moyen de récupération, une machine de transfert, une pompe à vide ou l'élément de l'installation frigorifique à nettoyer.

[0023] L'invention va être décrite en détail, faisant apparaître d'autres caractéristiques et avantages, en référence aux dessins annexés sur lesquels

- la figure 1 représente schématiquement un dispositif de nettoyage d'une installation frigorifique, et
- les figures 2 à 4 représentent les différentes phases de nettoyage avec la circulation des fluides.

[0024] En se reportant maintenant à la figure 1, on voit un élément d'une installation frigorifique F à nettoyer. On a représenté, ici, une tubulure en forme de serpent, avec une entrée F1 et une sortie F2. L'invention ne se limite pas au nettoyage d'un simple élément ; on peut nettoyer tout ou partie d'une installation

[0025] La source de fluide de nettoyage est représentée par une bouteille BF. Elle comporte un robinet BF1 pour commander l'extraction du fluide de nettoyage FN dont on voit la phase liquide et la phase gazeuse ou vapeur représentées par transparence. Le robinet commande le passage à travers un tube plongeant dans la phase liquide. Le fluide de nettoyage est constitué d'un mélange d'huile de nettoyage et de gaz liquéfié.

[0026] L'agent de nettoyage a pour fonction de solubiliser l'huile de lubrification à extraire, d'entraîner l'eau et les acides, ainsi que les produits de contamination. L'huile de nettoyage est une huile de synthèse, de préférence à base de polyol ester (POE) ou de polyalkylène glycol (PAG). Ces produits sont disponibles dans le commerce pour le POE, par exemple sous les marques Planetelf ACD de la société Totalfinaelf, Arctic EAL de la société Exxon Mobil ou Emkarate RL de la société ICI-Emkarate, et pour le PAG, par exemple sous les marques Planetelf Pag488, Planetelf Pag244 et Planetelf Pag Sp20 de Totalfinaelf ou Emkarox RL de ICI-Emkarate. Il peut s'agir aussi d'un alkyl benzène ou d'une huile minérale. Cet agent n'est pas volatil. Il est de faible viscosité dans les conditions d'utilisation, jusqu'à 68 centistokes à 40°C en pratique.

[0027] Le gaz liquéfié doit avoir une température d'ébullition à pression ambiante inférieure à 20°C et de préférence inférieure à -20°C ou plus basse encore. Cependant il devient alors plus onéreux et moins intéressant économiquement.

[0028] L'huile de nettoyage est mélangée avec le gaz liquéfié dans lequel elle est miscible. Il faut une quantité minimale d'agent dans le mélange pour obtenir une mousse et une quantité minimale de gaz pour obtenir une pression. Le taux est compris entre 10 % et 70 % d'huile de nettoyage. Cependant dans la pratique, on utilise avantagement un mélange de 20 à 40 % d'huile de nettoyage pour 80 à 60 % de gaz liquéfié. Le fluide R-134a est le gaz liquéfié préféré.

[0029] A côté de cette bouteille, on a représenté le moyen de récupération du fluide nettoyage qui est aussi une bouteille BR. Celle-ci comprend deux robinets, BR1 et BR2. Le robinet BR1 commande le passage à travers un tube

plongeant dans la phase liquide du fluide récupéré, et le robinet BR2 commande le passage à travers un tube plus court communiquant avec la phase gazeuse du fluide récupéré.

[0030] Une machine de transfert T autonome comprend une pompe qui, de préférence, est à piston sec ou à membrane, TP, car elle ne nécessite aucune huile de lubrification. L'emploi d'un compresseur ouvert, hermétique ou hermétique accessible est envisageable mais on est confronté au risque de pollution, et il oblige à une surveillance du niveau d'huile. Elle comprend aussi un échangeur TE ventilé. Le fluide à transférer, initialement à l'état de vapeur est admis à l'intérieur par une entrée T1 qui est pourvue d'un moyen de filtrage T3. Il passe successivement à travers la pompe puis dans l'échangeur où il est refroidi jusqu'à liquéfaction et est évacué par la sortie T2.

[0031] Le dispositif de l'invention comprend un bloc V comportant 6 vannes V1 à V6, et des conduits internes mettant en communication six raccords de conduits : VT1, VBR1, VE2, VBR2, VT2, VE1, VV, VBF. Par bloc on entend tout assemblage comprenant les différents organes. Ceux-ci peuvent être montés sur une plaque support par exemple. Les vannes sont à deux voies avec un commande manuelle. Les vannes V1, V3 et V5 sont placées en série, les vannes V2, V4 et V6 également.

[0032] La vanne V1 est placée en série avec le raccord VE2 d'un côté et avec la vanne V5 de l'autre. La vanne V5 communique avec la vanne V3 qui est reliée au raccord VBF. Au-dessus, la vanne V2 est en série avec le raccord VBR2 d'un côté et avec la vanne V4 de l'autre. Celle-ci communique avec la vanne V6 qui est reliée au raccord VV.

[0033] Le raccord VBR1 correspond avec le conduit reliant les vannes V1 et V5, le raccord VT2 avec le conduit reliant les vannes V5 et V3, le raccord VT1 avec le conduit reliant V2 et V4, et le raccord VE1 avec le conduit reliant V4 et V6. Un conduit met en communication le conduit placé entre les vannes V4 et V6, et le conduit placé entre la vanne V3 et le raccord VBF.

[0034] Les raccords permettent le branchement de tuyaux extérieurs, par exemple flexibles, pour les mettre en communication avec les différentes vannes de la façon expliquée plus loin. Les raccords peuvent être de type rapide.

[0035] Le tuyau C1 relie le robinet BF1 de la bouteille de fluide de nettoyage au raccord VBF ; le tuyau C2 relie le robinet de la bouteille de récupération BR1 à VBR1 ; le tuyau C3 relie le robinet BR2 à VBR2 ; le tuyau C4 relie le raccord VE2 à une entrée F2 de l'élément à nettoyer ; le tuyau C5 relie VE1 à une autre entrée F1 de l'élément ; le tuyau C7 relie VT2 à la sortie T2 de la machine de transfert ; le tuyau C6 relie VT1 à l'entrée T1 de la machine de transfert. Enfin le tuyau C8 relie VV à une pompe à vide PV.

[0036] On procède au nettoyage d'un élément d'une installation frigorifique de la façon suivante. Les branchements ont été effectués comme cela est représenté sur la figure 1. Tous les robinets sont fermés. On place une gaine chauffante autour de la bouteille B de manière à la maintenir à une température comprise entre 20°C et 50°C en fonction de la température ambiante. La bouteille contient par exemple 30 % d'huile POE et 70 % d'un gaz liquéfié tel que R-134a qui en se détendant à travers l'huile est susceptible de la faire mousser. Le gaz liquéfié choisi présente aussi la propriété d'être miscible avec l'huile de nettoyage.

[0037] On initialise l'opération par la mise sous vide préalable de l'ensemble du circuit. Les robinets des bouteilles sont fermés. On ouvre les six vannes et on met en route la pompe à vide PV. Le vide n'a pas besoin d'être poussé ; lorsque le manomètre de la pompe indique -1bar, on ferme la vanne V6, et on arrête la pompe.

[0038] La circulation des fluides pendant la phase de nettoyage apparaît sur la figure 2. Les vannes V2, V3, V4, V5 et V6 sont fermées. La vanne V1 reste ouverte. On ouvre le robinet BF1. Cela a pour effet de permettre au gaz liquéfié de se détendre. En passant à travers la phase liquide FNL, il forme une mousse. La mousse formée du mélange huile-gaz est donc propulsée dans le circuit qui se trouve en dépression. Quelques instants après, le temps que les conduits se remplissent, on ouvre le robinet BR1 de la bouteille de récupération. La mousse expulsée de la bouteille BF parcourt les conduits C1 et C5 avant de pénétrer dans l'élément de l'installation frigorifique.

[0039] L'effet conjugué de l'huile POE, décapante et détergente, et de la mousse, abrasive permet le détachement des particules ou des déchets adhérents aux parois. On peut surveiller la circulation et l'état du fluide en observant les voyants qui se situent au niveau des deux raccords VBF et VBR1. Lorsque le fluide présente un aspect suffisamment clair, on arrête la phase de nettoyage en fermant le robinet BF1.

[0040] On procède ensuite au rinçage pour enlever le reste de mousse d'huile de nettoyage qui a pu se déposer dans le circuit. On se réfère maintenant à la figure 3. Les vannes V4, V5 et V6 sont fermées. On ouvre les vannes V1, V2 et V3 ainsi que le robinet BR2. On place une enveloppe chauffante autour de la bouteille BR pour favoriser la vaporisation du gaz liquéfié à partir du mélange recueilli dans la bouteille. Pour le gaz R-134a, il suffit de chauffer à 30°C. On met en route le compresseur TP de la machine de transfert. La machine aspire la phase gazeuse de la bouteille BR. Elle ne comprend donc que le gaz séparé de l'huile. Elle suit les conduits C3 et C6, pénètre dans la machine à travers le filtre T3, est comprimée par le piston du compresseur auto-lubrifié puis refroidie dans l'échangeur TE, suffisamment pour se liquéfier.

[0041] Le gaz liquéfié parcourt le conduit C7 et traverse l'élément F. En raison de sa nature miscible avec l'huile de nettoyage, et du fait qu'il se trouve à l'entrée de l'élément avec un taux d'huile proche de zéro, il absorbe toute trace d'huile qu'il rencontre dans le circuit, jusqu'à saturation. Il est ensuite ramené à la bouteille de récupération BR où la phase liquide se dépose au fond. On poursuit le rinçage jusqu'à ce qu'on ne perçoive plus de mousse à travers le

voyant du raccord VBR1.

[0042] On termine l'opération de nettoyage en purgeant les conduits. La figure 4 montre la circulation des fluides. On ferme le robinet BR2 de la bouteille de récupération, le robinet BF1 de la bouteille de fluide de nettoyage, ainsi que les vannes V1, V3 et V6. On ouvre les vannes V2, V4 et V5. On met en action la machine de transfert. La dépression créée vise à vider l'ensemble des conduits et de l'élément de l'installation frigorifique. Le mélange est refoulé par le compresseur de la machine de transfert dans la bouteille de récupération. On arrête la machine lorsque son manomètre indique une pression donnée que l'on estime satisfaisante, par exemple 0,15 bar relatif.

[0043] L'ensemble est alors prêt pour une nouvelle mise en route.

[0044] On a décrit un mode de réalisation où les vannes étaient commandées manuellement. L'invention s'applique aussi au cas où la commande est gérée automatiquement par le moyen d'électrovannes.

[0045] On a réalisé plusieurs essais pour valider le procédé en utilisant un produit composé d'huile POE et de fluide R134a.

[0046] Les valeurs mesurées de la tension de vapeur saturante pour différentes compositions et à différentes températures sont rapportées dans le tableau ci-dessous.

Composition	% poids							
Huile	5	10	30	40	60	70	80	90
R134a	95	90	70	60	40	30	20	10
Température	Pression relative exprimée en bar							
0°C	0,4	0,7	1,4	1,5	1,6	1,7	1,75	1,8
20°C	1	1,8	3,3	3,7	4,1	4,3	4,4	4,5
30°C	1,9	2,7	4,7	5,7	5,9	6,2	6,4	6,5
50°C	2,5	4,2	8,4	9,5	11,1	11,6	11,9	12,1

[0047] Le mélange au stockage est un liquide monophasé à toutes températures entre 0°C et 50°C et toutes les proportions testées. On forme la mousse par détente. L'effet moussant du mélange est fort quand il comporte entre 10 et 80 % d'huile. Il diminue rapidement en dehors de ces proportions.

[0048] On a utilisé un mélange dont les proportions étaient 1/3 d'huile POE et 2/3 de R134a.

- Nettoyage d'un climatiseur de fenêtre neuf.

Le volume du circuit frigorifique est de 4 litres. Le fluide est entraîné par un compresseur hermétique.

On a rempli le circuit de produit en le faisant circuler dans le sens normal de marche de la machine. Le produit a été récupéré à la sortie de la tuyauterie d'aspiration et accumulé dans la bouteille de récupération par l'intermédiaire d'un flexible PVC transparent. On a pu visualiser ainsi l'état du fluide en sortie de circuit. On a utilisé 5 kg de produit. Après nettoyage, il restait environ 0,6 kg de produit à récupérer dans l'installation, soit 0,2 kg d'huile. On a appliqué la procédure de rinçage de l'invention en utilisant une machine de transfert (marque RD2000) pendant environ 16 minutes. Cela correspondait au passage de 0,7 kg de R 134a, quantité suffisante pour absorber l'huile.

On a ensuite purgé l'installation, en fermant la vanne de la bouteille de récupération. On a arrêté l'opération lorsque le manomètre indiquait 0,2 bars relatifs.

A la pesée de l'appareil, on n'a constaté aucune différence sensible par rapport à la situation avant le traitement. Cela signifie que l'huile a été récupérée.

- Nettoyage d'un évaporateur de 14 tubes sur 4 rangs.

Le volume du circuit était de 4 litres.

On a rempli le circuit de produit en le faisant circuler dans le sens normal de marche de la machine. On a récupéré le produit à la sortie de la tuyauterie de récupération par l'intermédiaire d'un flexible transparent PVC. On a pu constater que le circuit était fortement encrassé.

Afin de faciliter l'écoulement du produit dans le circuit et obtenir une pression suffisante pour le produit de nettoyage, on a chauffé la bouteille au moyen d'un radiateur.

On a utilisé 3,8 kg de produit avant d'obtenir une mousse propre en sortie.

Après nettoyage, il en restait environ 0,3 kg dans l'évaporateur. Cela correspond à 0,1 kg d'huile.

On a procédé au rinçage selon l'invention pendant 8 minutes environ. Cette durée correspond au passage de 0,35 kg de R134a, quantité suffisante pour absorber l'huile. On a purgé l'installation comme précédemment. Par pesée, on a vérifié que l'huile était récupérée.

- Nettoyage d'une chambre froide négative.

L'installation comprenait un évaporateur avec une batterie à ailettes, de marque Morgana et un compresseur Copeland de capacité 18,13 m³/h. Le volume du circuit était de 28 litres et celui de la chambre était de 5 m³.

Le circuit comprenait 3,5 kg de FX10 qui est un fluide de transition.

On a séparé le compresseur, la bouteille anti-coup de liquide et le déshuileur pour les nettoyer à part. On a démonté le détendeur thermostatique pour le remplacer par un tube brasé afin d'assurer un bon débit d'alimentation. On a remplacé également le déshydrateur par un tube.

[0049] On a procédé comme dans les cas précédents. Le circuit n'était pas fortement encrassé. 19,29 kg de produit ont été nécessaires. Il en restait 8 kg à récupérer. On a rincé selon la même procédure que les cas précédents, pendant 1h30, soit 8 kg de R134a. Après avoir purgé le circuit, on a constaté avoir récupéré 19,1 kg sur les 19,29 injectés. On estime que l'écart provenait des raccords qui n'étaient pas étanches parfaitement.

Revendications

1. Fluide de nettoyage pour installation frigorifique, **caractérisé par le fait qu'il** comprend une huile de nettoyage en mélange avec un gaz liquéfié de transport avec lequel elle forme par détente une mousse de nettoyage.
2. Fluide selon la revendication précédente dans lequel le gaz liquéfié a une température d'ébullition à pression atmosphérique inférieure à 20°C, de préférence inférieure à - 20°C.
3. Fluide selon la revendication 1 ou 2, dont le gaz liquéfié est à base d'hydro-fluoro-carbone.
4. Fluide selon la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel l'huile est miscible à au moins 10 % dans le gaz liquéfié, notamment entre 15 et 40 %.
5. Fluide de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le fluide gazeux de transport est choisi parmi les produits R-134a, R-125, R-245fa, R-245ca, R-236ea et R-236fa, considérés seuls ou en mélange.
6. Fluide de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'huile de nettoyage est une huile de synthèse, notamment de type POE, PAG ou alkyle benzène.
7. Fluide de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, constitué de 20 à 40 % de l'huile de nettoyage et de 60 à 80 % de gaz liquéfié.
8. Fluide de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, conditionné dans un récipient résistant à la pression, de telle sorte qu'il forme une mousse quand il est extrait du récipient pour être mis en circulation dans l'élément à nettoyer.
9. Procédé de nettoyage d'un élément d'une installation frigorifique, au moyen d'une huile de nettoyage, **caractérisé par le fait qu'il** comprend les étapes suivantes : créer une mousse à partir de l'huile et d'un gaz liquéfié dans lequel elle est miscible au moins en partie, faire circuler la mousse dans ledit élément, extraire la mousse.
10. Procédé selon la revendication précédente, selon lequel l'étape d'extraction est réalisée par mise en circulation dans l'élément, d'un fluide d'extraction miscible, en partie au moins, avec l'huile de nettoyage.
11. Procédé selon la revendication précédente selon lequel le fluide d'extraction est formé, en partie au moins, dudit gaz liquéfié.
12. Procédé selon la revendication précédente, selon lequel après extraction de la mousse de l'élément, on récupère celle-ci dans un récipient de récupération, on en extrait la phase gazeuse que l'on met en circulation dans ledit élément.
13. Procédé selon la revendication précédente, selon lequel on extrait ladite phase gazeuse au moyen d'une machine de transfert par laquelle le gaz est liquéfié avant d'être mis en circulation dans ledit élément.
14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, comprenant une étape initiale de mise en communication avec

une source de vide.

15. Procédé selon l'une des revendications 13 et 14, comprenant une étape finale de purge au moyen de la machine de transfert.

5

16. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications, au moyen d'un fluide de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant une source de fluide de nettoyage, un moyen de récupération du fluide de nettoyage, des conduits mettant en communication ladite source avec une entrée de l'élément à nettoyer, des conduits mettant en communication une sortie de l'élément à nettoyer avec le moyen de récupération, et des vannes commandant lesdites mises en communication.

10

17. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant une machine de transfert pouvant être interposée au moyen de vannes entre une sortie gazeuse du moyen de récupération et l'entrée de l'élément pour effectuer l'étape de rinçage par le gaz liquéfié.

15

18. Dispositif comprenant une pompe à vide pouvant être mise en communication au moyen de vannes avec l'ensemble du circuit de nettoyage pour une mise au vide.

19. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 18 comprenant un bloc composé desdites vannes avec des moyens de raccordement à au moins l'un des organes suivants : la source de fluide nettoyage, le moyen de récupération, une machine de transfert, une pompe à vide ou l'élément de l'installation frigorifique à nettoyer.

20

25

30

35

40

45

50

55

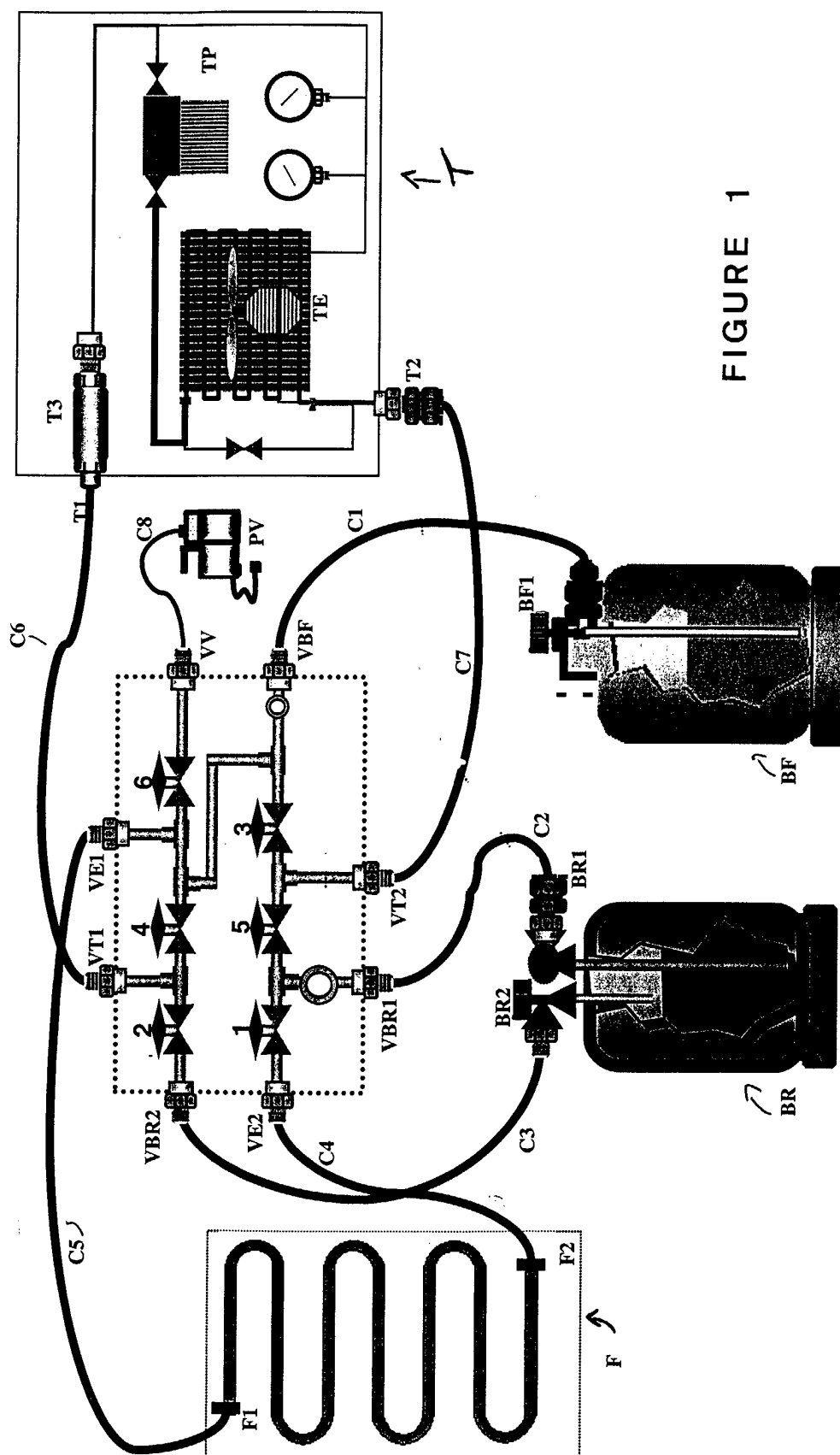


FIGURE 1

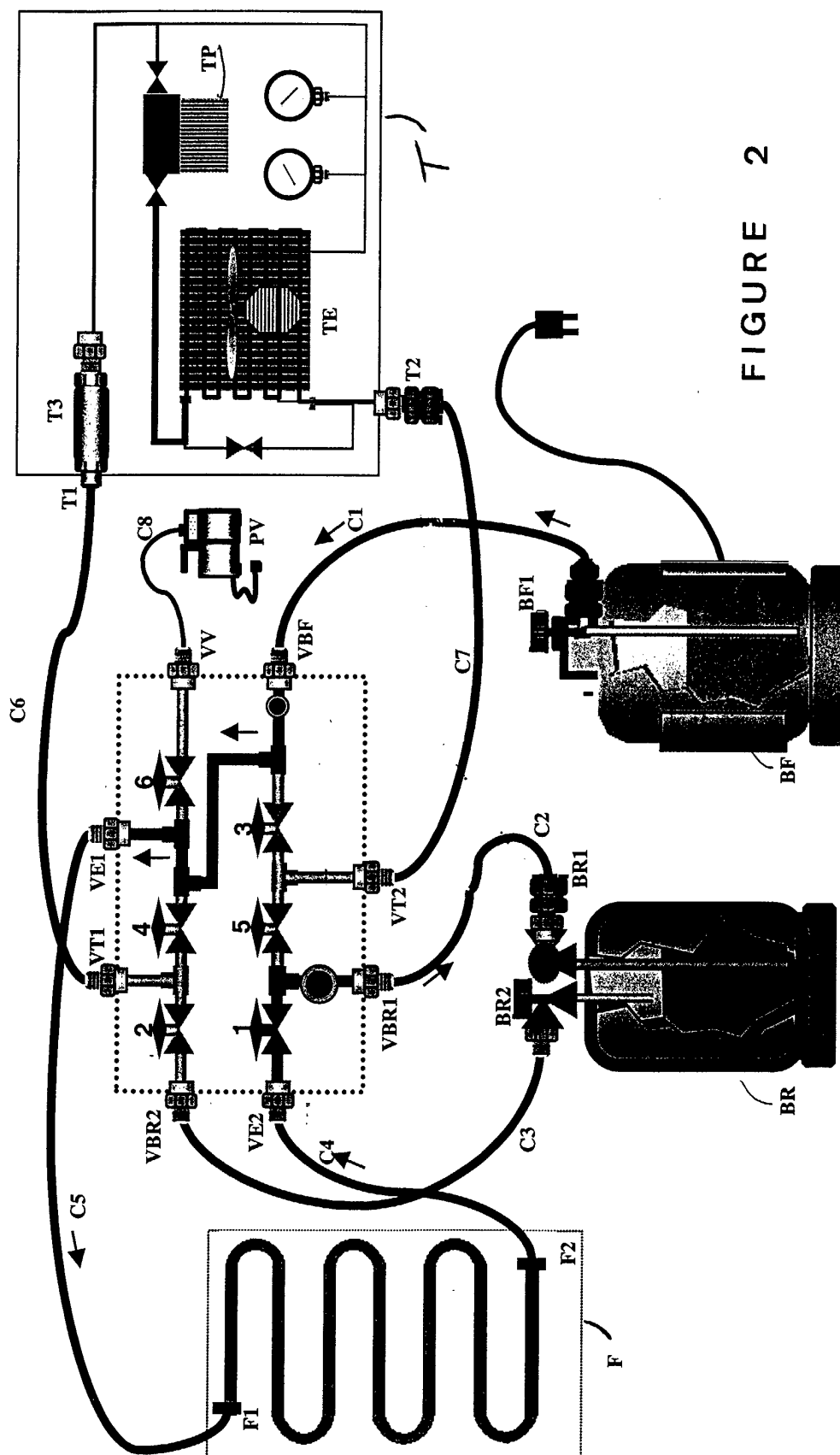


FIGURE 2

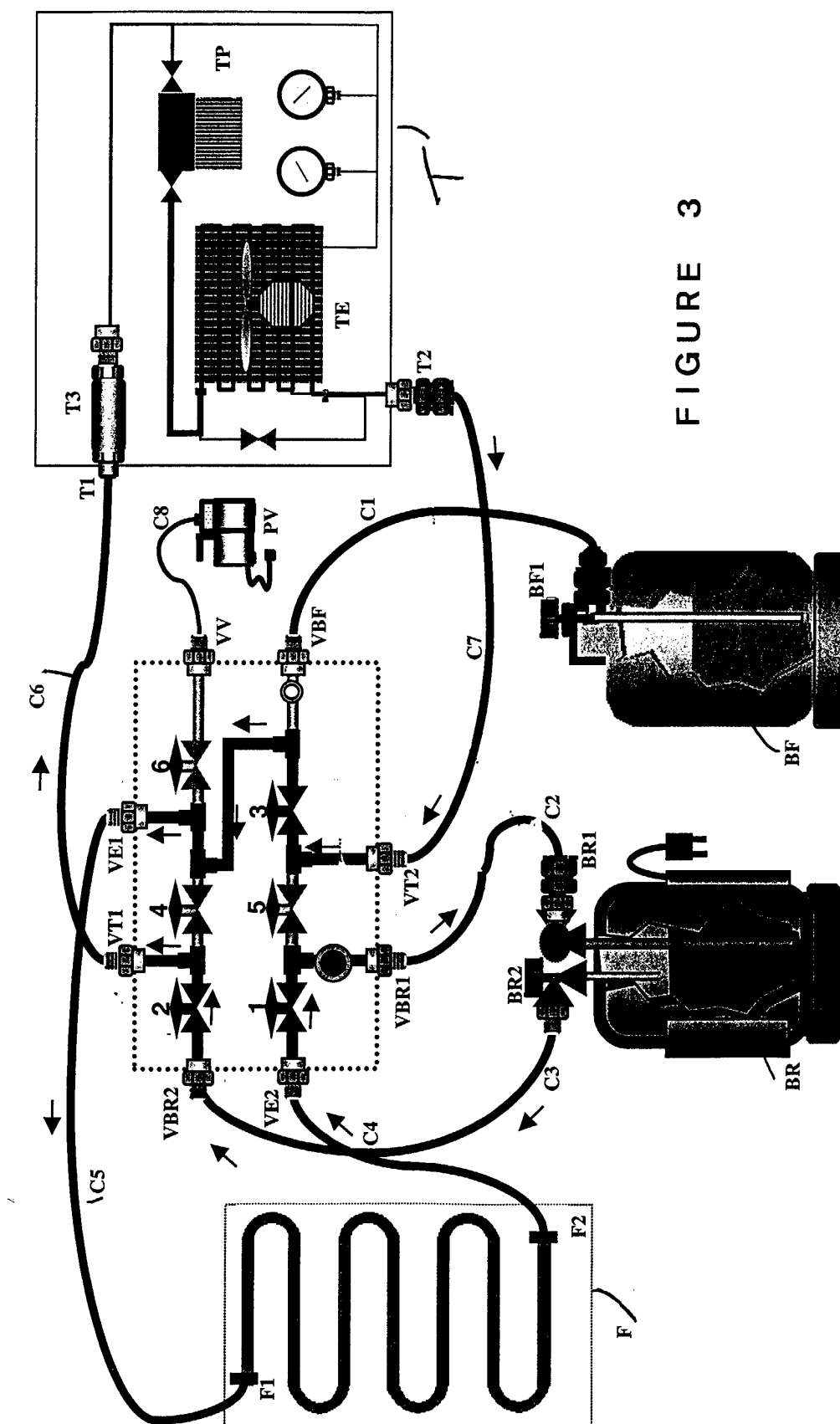


FIGURE 3

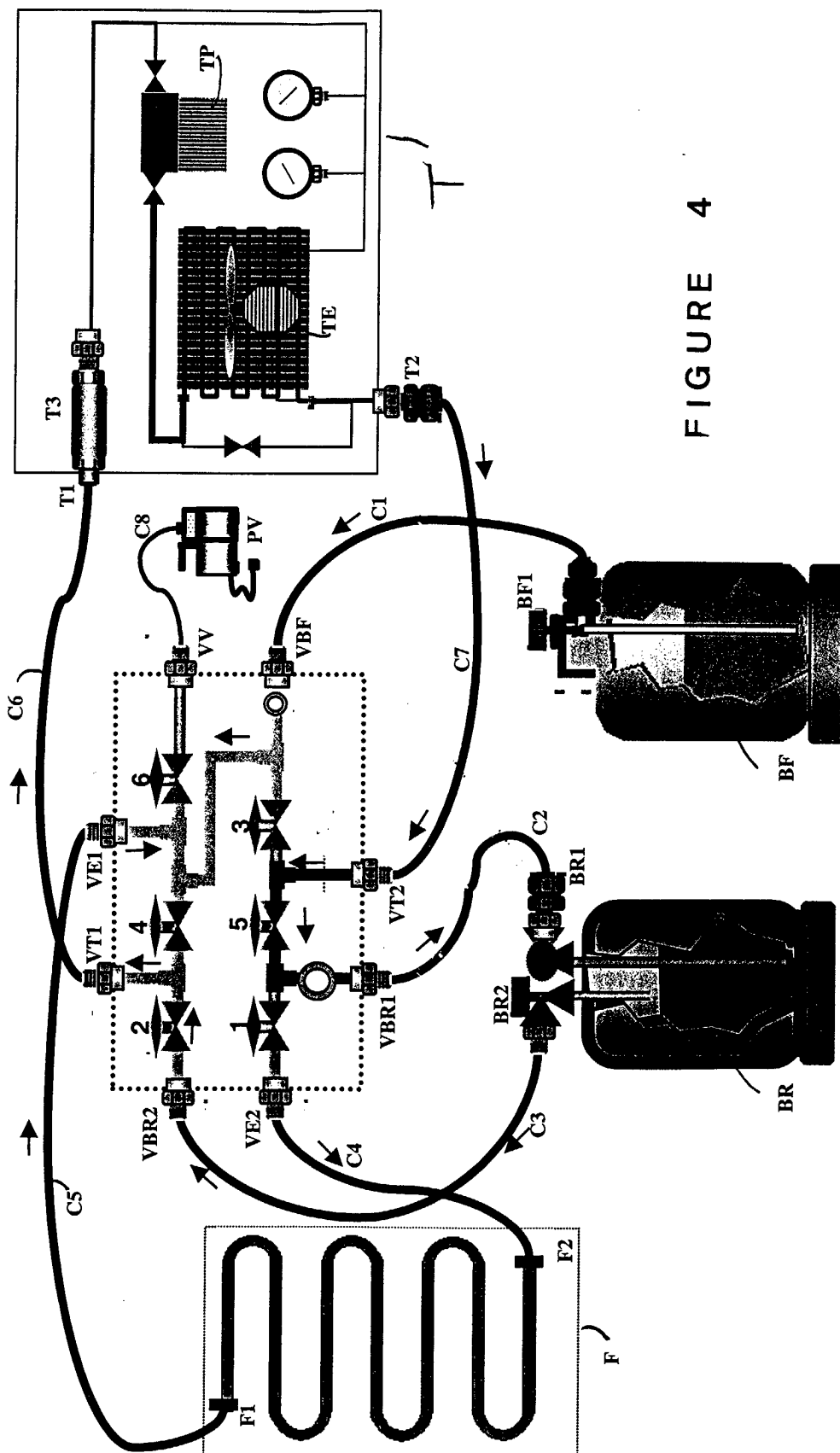


FIGURE 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 03 29 0960

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	DE 100 12 492 A (HENKEL KGAA) 27 septembre 2001 (2001-09-27) * page 5, ligne 54-59; revendications 1,4,17-22 * * page 8, ligne 60 - page 9, ligne 3 * * page 12, ligne 1-50 * ---	1-6,8,9,16	C23G5/00 C11D17/00
X	EP 0 937 771 A (PROCTER & GAMBLE) 25 août 1999 (1999-08-25) * page 8, ligne 36-58; revendications 6,10; exemple 5 * ---	1-7,16	
X	EP 0 753 559 A (PROCTER & GAMBLE) 15 janvier 1997 (1997-01-15) * page 4, ligne 6-10; revendications 1,3,8,9 * * page 5, ligne 55 * ---	1-7,16	
A	EP 0 753 557 A (PROCTER & GAMBLE) 15 janvier 1997 (1997-01-15) * revendications 1,6,7; exemples 1-3 * -----	1,6,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) C23G C11D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 août 2003	Examineur Torfs, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 0960

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-08-2003

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 10012492 A	27-09-2001	DE 10012492 A1	27-09-2001
		AU 5036101 A	24-09-2001
		BR 0109229 A	03-06-2003
		WO 0168793 A1	20-09-2001
EP 0937771 A	25-08-1999	EP 0937771 A1	25-08-1999
		WO 9942550 A1	26-08-1999
		US 6303563 B1	16-10-2001
EP 0753559 A	15-01-1997	EP 0753559 A1	15-01-1997
		BR 9609786 A	06-07-1999
		JP 11508977 T	03-08-1999
		WO 9703240 A1	30-01-1997
		US 5968202 A	19-10-1999
EP 0753557 A	15-01-1997	EP 0753557 A1	15-01-1997
		AT 165110 T	15-05-1998
		BR 9609595 A	06-07-1999
		DE 69502097 D1	20-05-1998
		DE 69502097 T2	12-11-1998
		ES 2115338 T3	16-06-1998
		JP 11508948 T	03-08-1999
		WO 9703178 A1	30-01-1997

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82