



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34294 B1** (51) Cl. internationale : **B01D 3/00; F24J 2/04**
(43) Date de publication : **01.06.2013**

-
- (21) N° Dépôt : **35426**
(22) Date de Dépôt : **03.12.2012**
(30) Données de Priorité : **13.05.2010 ES p201030711**
(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/ES2011/070341 12.05.2011**
(71) Demandeur(s) : **ABENGOA SOLAR NEW TECHNOLOGIES, S.A., AVENIDA DE LA BUHAIRA 2 E-41018 - SEVILLA (ES)**
(72) Inventeur(s) : **MARTÍN SÁNCHEZ, Manuel ; CAMPOS MARÍN, Antonio ; TRIGUEROS GONZÁLEZ, Miguel ; VILLANUEVA PERALES, Ángel Luis ; GUTIÉRREZ ORTIZ, Francisco Javier ; OLLERO DE CASTRO, Pedro**
(74) Mandataire : **SMAS INTELLECTUAL PROPERTY**

-
- (54) Titre : **USINE POUR LA RÉCUPÉRATION D'HUILE CALOPORTEUSE DÉGRADÉE D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE ET MÉTHODE POUR LA DITE RÉCUPÉRATION**
(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN ÉQUIPEMENT PERMETTANT D'AMÉLIORER LE RENDEMENT DE RÉCUPÉRATION D'UNE HUILE CALOPORTEUSE DÉGRADÉE (1) D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE PAR SÉPARATION SUCCESSIVE DE CONSTITUANTS LOURDS (4) (ORTHO-, MÉTA- ET PARA-TERPHÉNYLE) ET DE CONSTITUANTS LÉGERS (7) (PHÉNOL ET BENZÈNE). L'ÉQUIPEMENT COMPREND UN AÉRORÉFRIGÉRATEUR (2) QUI REFRROIDIT L'HUILE CALOPORTEUSE DÉGRADÉE (1) EN VUE DE L'OBTENTION D'UNE HUILE REFRROIDIE (12), UNE COLONNE DE DISTILLATION (3) QUI SÉPARE, À PARTIR DE L'HUILE CALOPORTEUSE REFRROIDIE (12), LES CONSTITUANTS LOURDS (4) ET UNE VAPEUR (15) DE CONSTITUANTS LÉGERS (12) PLUS DE L'HUILE, AINSI QU'UN RECTIFICATEUR (6) QUI SÉPARE, À PARTIR DE LA VAPEUR (15), LES CONSTITUANTS LÉGERS (7)

ET L'HUILE RÉGÉNÉRÉE (17). LE PROCÉDÉ COMPREND LE REFROIDISSEMENT DE L'HUILE CALOPORTEUSE DÉGRADÉE (1) DANS L'AÉRORÉFRIGÉRATEUR (2), LA SÉPARATION DES CONSTITUANTS LOURDS (4) DANS LA COLONNE DE DISTILLATION (3), AINSI QUE LA SÉPARATION, DANS LE RECTIFICATEUR (6), DES CONSTITUANTS LÉGERS (7) ET DE L'HUILE RÉGÉNÉRÉE (17).

RESUME

L'invention concerne un équipement permettant d'améliorer le rendement de
5 récupération d'une huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire
thermique par séparation successive de constituants lourds (4) (ortho-, méta- et
para-terphényle) et de constituants légers (7) (phénol et benzène).
L'équipement comprend un aéroréfrigérateur (2) qui refroidit l'huile caloporteuse
dégradée (1) en vue de l'obtention d'une huile refroidie (12), une colonne de
10 distillation (3) qui sépare, à partir de l'huile caloporteuse refroidie (12), les
constituants lourds (4) et une vapeur (15) de constituants légers (12) plus de
l'huile, ainsi qu'un rectificateur (6) qui sépare, à partir de la vapeur (15), les
constituants légers (7) et l'huile régénérée (17). Le procédé comprend le
refroidissement de l'huile caloporteuse dégradée (1) dans l'aéroréfrigérateur (2),
15 la séparation des constituants lourds (4) dans la colonne de distillation (3), ainsi
que la séparation, dans le rectificateur (6), des constituants légers (7) et de
l'huile régénérée (17).

✓

34294
01 JUIN 2013

1

**USINE POUR LA RÉCUPÉRATION D'HUILE CALOPORTEUSE DÉGRADÉE
D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE ET MÉTHODE POUR LADITE
RÉCUPÉRATION**

Description

5 **OBJET DE L'INVENTION**

La présente invention peut être utilisée dans le domaine technique de l'exploitation de l'énergie solaire dans des centrales à capteurs cylindro-paraboliques, plus précisément, dans la régénération de l'huile caloporteuse employée dans lesdites centrales

10 L'objet de l'invention concerne une usine de régénération d'huile caloporteuse dégradée pour installations solaires thermiques, et une méthode pour réaliser ladite régénération.

ANTÉCÉDENTS DE L'INVENTION

15 Les centrales solaires à capteurs cylindro-paraboliques emploient habituellement un fluide caloporteur qui peut être aussi bien de l'huile thermique que de l'eau dans des capteurs à génération directe de vapeur. En ce qui concerne les capteurs qui emploient l'huile comme fluide caloporteur, une huile thermique, chauffée dans les capteurs, après être passée dans un échangeur de chaleur permet la production de vapeur sous pression qui est
20 postérieurement détendue dans une turbine à cycle de Rankine conventionnelle.

Il existe une grande variété de composés employés comme huile thermique pour centrales solaires, chacun présentant des caractéristiques particulières. Concrètement, une huile utilisée a une composition de mélange
25 eutectique de biphényle et d'oxyde de diphényle (sur le marché, on peut se la procurer sous les appellations Dowtherm A ou Therminol VP1). Ce type d'huile possède des caractéristiques spécialement adaptées au transfert de chaleur dans une fourchette de températures pouvant atteindre 400° C.

La stabilité thermique d'un fluide est déterminée par sa composition.
30 Lorsque la température de l'huile atteint les valeurs de travail de la centrale solaire thermique (températures pouvant atteindre 400° C), les liaisons moléculaires de la structure du fluide se brisent pour former deux grands types

de produits de dégradation : les composés légers et les composés lourds.

Dans le cas particulier de l'huile concrètement mentionnée, elle subit une lente décomposition en des composés légers (« low boilers »), essentiellement benzène et phénol, et en composés lourds (« high boilers »), essentiellement o-terphényle, m-terphényle, p-terphényle et 2-phénoxybiphényle. La concentration de ces produits de la dégradation de l'huile ne doit pas dépasser des limites déterminée, étant donné que les composants légers, à haute pression de vapeur, augmentent la pression du système et peuvent provoquer une cavitation dans les pompes, alors que les composants lourds limitent l'efficacité du transfert thermique, puisqu'en autres choses ils réduisent la chaleur spécifique de l'huile caloporteuse et augmentent sa viscosité.

Pour éviter l'accumulation desdits composants lourds et composants légers, ils doivent être retirés périodiquement de l'installation puisqu'ils modifient les propriétés de l'huile caloporteuse.

L'expérience a permis de vérifier qu'une simple distillation « flash » (distillation en une seule étape) suivie de la condensation partielle du courant de vapeur générée dans le distillateur n'est pas capable de régénérer efficacement l'huile. La séparation des quantités significatives de composants lourds est nécessairement liée à des pertes d'huile considérables. Ainsi, par exemple, l'élimination de 70 % des composants lourds implique des pertes d'huile d'environ 30 %.

Le problème technique posé consiste à décrire une usine de régénération de l'huile thermique capable de minimiser la dégradation d'huile et les pertes d'huile, et d'améliorer le rendement de régénération puisque le prix de ladite huile est considérablement élevé.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention résout le problème posé au moyen d'une usine de régénération de l'huile caloporteuse qui circule dans les capteurs d'une centrale solaire thermique, selon un premier objet de l'invention, et d'une méthode pour réaliser ladite régénération, selon un second objet de l'invention.

L'usine de régénération comprend :

- une colonne de distillation (stripper) pour séparer les composants lourds

- ;
- un bouilleur ;
- un rectificateur pour séparer les composants légers ;
- un aérocondenseur ;
- 5 - une cuve de reflux ;
- première pompe et seconde pompe.

L'usine de l'invention peut comprendre en outre un aéroréfrigérant. Dans ce cas, ledit aéroréfrigérant est le premier élément de l'usine. Ce qui arrive à l'aéroréfrigérant, c'est l'huile dégradée, à haute température, en provenance de l'installation solaire. La température d'entrée dans l'aéroréfrigérant est de préférence comprise entre 295 et 310° C. La température de sortie de l'aéroréfrigérant est de préférence comprise entre 95 et 110° C. À la sortie de l'aéroréfrigérant on obtient de l'huile refroidie.

Ladite température comprise entre 95 et 110° C, de préférence de 100° C, est suffisamment basse pour que moins de composants lourds soient entraînés avec les vapeurs sortant de la tête de la colonne de distillation, par rapport au cas où l'on ne procéderait pas à un refroidissement préalable, le rendement de la régénération étant ainsi sensiblement amélioré. Procéder à un refroidissement de l'huile dégradée avant de l'introduire dans la colonne de distillation améliore le rendement de ladite colonne de distillation.

En l'absence d'aéroréfrigérant, l'huile dégradée est introduite directement dans la colonne de distillation. Si l'on dispose d'un aéroréfrigérant, à la sortie dudit aéroréfrigérant, l'huile refroidie est introduite dans la colonne de distillation. La colonne de distillation comprend une colonne de premiers plateaux perforés en acier au carbone et un bouilleur. L'huile entre dans la colonne de distillation par la partie supérieure, et dans ladite colonne de distillation ladite huile est chauffée au moyen du bouilleur.

Les composants lourds nocifs (o, m et p- terphényles) sont séparés en queues par gravité, conjointement avec une petite quantité d'huile, alors que la quasi totalité de l'huile et les composants légers passent par les premiers plateaux successifs jusqu'à ce qu'ils atteignent la partie supérieure de la

colonne de distillation, appelée tête où ils abandonnent la colonne de distillation sous la forme de vapeur.

Le bouilleur est de préférence un échangeur de type thermosiphon qui fonctionne avec la circulation naturelle de la propre huile chaude provenant de l'installation solaire.

La vapeur substantiellement débarrassée des composants lourds qui abandonne la colonne de distillation par la tête accède au rectificateur. Le rectificateur est une colonne de distillation dotée d'une pluralité de seconds plateaux perforés en acier au carbone. Dans la partie basse du rectificateur on récupère l'huile régénérée et dans la partie supérieure on recueille les composants légers, qui sont postérieurement condensés dans l'aérocondenseur et dirigés dans une cuve de reflux.

En outre, l'invention comprend une première pompe et une seconde pompe. La première pompe impulse l'huile régénérée vers son circuit de travail dans les capteurs thermosolaires. La seconde pompe conduit les composants légers de la cuve de reflux au rectificateur. La circulation effectuée par la seconde pompe est nécessaire parce que la pression dans la cuve est inférieure à celle présente dans le rectificateur.

Avec l'invention, on réussit à obtenir une huile pure à 99,4 % par rapport à la pureté initiale de l'huile à régénérer qui est de 94,3 %.

DESCRIPTION DES DESSINS

Pour compléter la description en cours et dans le but d'aider à une meilleure compréhension des caractéristiques de l'invention, conformément à un exemple préféré de réalisation pratique de cette dernière, à ladite description est joint un jeu de dessins qui en fait partie intégrante, où à titre d'illustration sans caractère limitatif, il a été représenté ce qui suit :

La Figure 1 montre un schéma de l'usine selon l'invention.

RÉALISATION PRÉFÉRÉE DE L'INVENTION

On trouvera ci-dessous une réalisation préférée de l'invention qui est décrite à l'aide de l'unique figure 1.

L'usine de régénération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon l'invention est utilisée pour régénérer l'huile

employée dans ladite installation solaire thermique, qui est un mélange eutectique de diphenyle (26,5 %) et d'oxyde de diphenyle (73,5 %). Le tableau 1 montre les caractéristiques de cette huile, plus précisément de la Dowtherm A.

Température °C	Pression de Vapeur (bar)	Viscosité (mPa.s)	Chaleur spécifique (kJ/kg/K)	Conductivité thermique (W/m/K)	Densité (kg/m ³)
12	0	5,52	1,55	0,14	1065,9
15	0	5	1,558	0,1395	1063,5
20	0	4,29	1,573	0,1387	1059,6
30	0	3,25	1,601	0,1371	1051,7
40	0	2,56	1,63	0,1355	1043,8
50	0	2,07	1,658	0,1339	1035,8
60	0	1,72	1,687	0,1323	1027,8
70	0	1,46	1,715	0,1307	1019,7
80	0	1,25	1,744	0,1291	1011,5
90	0	1,09	1,772	0,1275	1003,2
100	0,01	0,97	1,8	0,1259	994,9
110	0,01	0,86	1,828	0,1243	986,5
120	0,01	0,77	1,856	0,1227	978,1
130	0,02	0,7	1,884	0,1211	969,5
140	0,03	0,64	1,912	0,1195	960,9
150	0,05	0,58	1,94	0,1179	952,2
160	0,07	0,53	1,968	0,1163	943,4
170	0,09	0,49	1,996	0,1147	934,5
180	0,13	0,46	2,023	0,1131	925,5
190	0,18	0,42	2,051	0,1115	916,4
200	0,24	0,39	2,079	0,1099	907,1
210	0,32	0,37	2,107	0,1083	897,8
220	0,42	0,34	2,134	0,1067	888,3
230	0,54	0,32	2,162	0,1051	878,7

240	0,69	0,3	2,19	0,1035	868,9
250	0,87	0,28	2,218	0,1019	859
260	1,08	0,27	2,245	0,1003	849
270	1,33	0,25	2,273	0,0987	838,7
280	1,63	0,24	2,302	0,0971	828,3
290	1,98	0,22	2,33	0,0955	817,7
300	2,38	0,21	2,359	0,0939	806,8
310	2,84	0,2	2,388	0,0923	795,8
320	3,37	0,19	2,417	0,0907	784,4
330	3,96	0,18	2,448	0,0891	772,8
340	4,64	0,17	2,479	0,0875	760,9
350	5,39	0,16	2,511	0,0859	748,6
360	6,24	0,15	2,544	0,0843	735,9
370	7,18	0,15	2,579	0,0827	722,8
380	8,32	0,14	2,616	0,0811	709,2
390	9,37	0,13	2,657	0,0795	695
400	10,64	0,13	2,701	0,0779	680,2

Tableau 1 : Propriétés de l'huile thermique Dowtherm A

La composition initiale en poids de l'huile caloporteuse dégradée (1) est indiquée ci-dessous. Les conditions initiales de ladite huile caloporteuse dégradée (1) sont 302° C et 33 bar :

- 5 - Benzène 0,4 %
- Phénol 1,4 %
- Ortho-terphényle 2,9 %
- Meta- terphényle 0,5 %
- Para- terphényle 0,5 %
- 10 - Dowtherm A 93,3 %

Dans le tableau 2 ci-dessous figure la composition des courants d'entrée et de sortie de l'usine de l'invention.

✓

	Huile à régénérer	Compos. lourds	Compos. légers	Huile régénérée
dal (kg/h)	6500	253,5	117	6129,5
Benzène	0,4	-	24,1	173 ppm
Phénol	1,4	-	60,3	0,3
Ortho-terphényle	2,9	68,4	-	0,3
Meta-terphényle	0,5	12,1	-	152 ppm
Para-terphényle	0,5	12,2	-	115 ppm
Dowtherm A	94,3	7,2	15,6	99,4
Température (°C)	302° C	351	138	275
Pression (bar)	33	1,5	1,5	1,5

Tableau 2 : Composition des courants d'entrée et de sortie de l'usine de l'invention.

Comme on peut l'apprécier sur le tableau 2, l'installation de l'invention est adaptée au traitement d'un débit d'huile caloporteuse dégradée (1) de 6500 kg/h, ce qui permet de traiter en un total de 200 heures, la quantité totale d'huile employée dans l'installation solaire thermique, qui est de 1300 tonnes. Les débits indiqués peuvent présenter des variations allant jusqu'à +/- 10 % sans que cela affecte notablement le rendement de l'usine de l'invention.

10 L'usine comprend les éléments suivants :

- un aéroréfrigérant (2) ;
- une colonne de distillation (3) pour séparer les composants lourds (4) ;
- un bouilleur (5) ;
- un rectificateur (6) pour séparer les composants légers (7) ;

15 - un aérocondenseur (8) ;

- une cuve de reflux (9) ;

- première pompe (10) et seconde pompe (11).

L'aéroréfrigérant (2) reçoit l'huile caloporteuse dégradée (1) de l'installation solaire thermique et réduit sa température d'une température d'entrée de 302° C à une température de sortie de 100° C. L'aéroréfrigérant (2) comporte des moyens de contrôle de la température de sortie (non montrés), qui
5 comprennent un convertisseur de fréquence ou bien différents ventilateurs contrôlés individuellement. L'aéroréfrigérant (2) comporte en outre des mesureurs de température à l'entrée et à la sortie, ainsi qu'un mesureur de flux.

Le produit sortant de l'aéroréfrigérant est de l'huile refroidie (12) qui est introduite dans la colonne de distillation (3), qui comprend une colonne de
10 premiers plateaux perforés en acier au carbone (13) et un bouilleur (5). L'huile refroidie (12) entre dans la colonne de distillation (3) par la partie supérieure, et dans ladite colonne de distillation (3) ladite huile est chauffée au moyen d'un bouilleur (5), qui est un échangeur de type thermosiphon pour faire s'évaporer les produits de la partie inférieure de la colonne de distillation (3) au moyen d'un
15 courant de la propre huile chaude de l'installation solaire thermique.

Le bouilleur (5) comporte des mesureurs de température, de flux et une vanne de contrôle de flux (non représentés).

Les composants lourds (4) nocifs (o, m et p-terphényles) sont séparés en queues par gravité, conjointement avec une petite quantité d'huile, alors que le
20 reste de l'huile et les composants légers traversent la colonne de distillation (3) jusqu'à ce qu'ils atteignent la tête (14) où ils abandonnent ladite colonne de distillation (3) sous la forme de vapeur (15).

La colonne de distillation (3) comporte un transmetteur de pression à l'entrée, ainsi qu'un transmetteur de pression et de température à la sortie. De
25 plus elle comporte une pluralité de transmetteurs de température répartis à l'intérieur, un tous les trois premiers plateaux (13), et aussi un transmetteur de température dans la partie inférieure, quatre interrupteurs de niveau et une vanne automatique à la sortie des composants lourds (4).

La colonne de distillation (3) comporte une résistance électrique (non
30 montrée) dans la partie inférieure afin de maintenir l'huile liquide (250° C) en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

La vapeur (15) sans composants lourds (4) abandonne la colonne de

distillation (3) par la tête (14) et accède au rectificateur (6), qui est une colonne de distillation avec une pluralité de seconds plateaux perforés en acier au carbone(16). Dans la partie basse du rectificateur (6) on récupère l'huile régénérée (17) et dans la partie supérieure on recueille les composants légers (7), qui sont condensés dans l'aérocondenseur (8) et dirigés dans une cuve de reflux (9).

Le rectificateur (6) comporte des transmetteurs de pression et de température à la sortie ; des transmetteurs de température répartis à l'intérieur du rectificateur (6), un transmetteur de température supplémentaire dans la partie inférieure et des interrupteurs de niveau, et il comporte de plus une résistance électrique dans la partie inférieure afin de maintenir le fluide à l'état liquide (30° C) en cas d'interruption de l'alimentation électrique.

L'aérocondenseur (8) est doté de moyens de contrôle de la température de sortie, de préférence un convertisseur de fréquence ou une pluralité de ventilateurs contrôlés séparément.

Les éléments accessoires, comme la robinetterie, les équipements auxiliaires et l'instrumentation ont été décrits sans approfondissement, puisqu'ils peuvent présenter quelques modifications dans la construction finale.

En outre l'invention comporte une première pompe (10), qui impulse en retour l'huile régénérée (17) vers l'installation thermosolaire, et une seconde pompe (11) qui remet les composants légers (7) en circulation depuis la cuve de reflux (9) vers le rectificateur (6).

REVENDEICATIONS

1. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique, caractérisée parce qu'elle comprend :
- 5 - une colonne de distillation (3) pour séparer de l'huile dégradée (1) les composants lourds (4), où la colonne de distillation (3) reçoit l'huile dégradée (1) par sa partie supérieure et évacue par la tête (14) de la vapeur (15) de composants légers (7) ; et
- un rectificateur (6) qui reçoit la vapeur (15) et évacue par la partie supérieure
10 les composants légers (7) et par la partie inférieure évacue l'huile régénérée (17).
2. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que la
15 colonne de distillation (3) comprend une colonne de premiers plateaux perforés (13).
3. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que la
20 colonne de distillation (3) comprend un transmetteur de pression à l'entrée, un transmetteur de pression et de température à la sortie, une pluralité de transmetteurs de température répartis à l'intérieur, des interrupteurs de niveau, une vanne automatique à la sortie des composants lourds (4), et une résistance électrique dans la partie inférieure afin de maintenir l'huile liquide.
- 25
4. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 3, caractérisée parce que les transmetteurs de température à l'intérieur sont répartis tous les trois premiers plateaux (13).
- 30
5. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que la

colonne de distillation comprend en outre un bouilleur (5) pour faire s'évaporer les produits de la partie inférieure de la distillation qui emploie l'huile caloporteuse chaude de l'installation solaire thermique pour chauffer l'huile qui circule dans la colonne de distillation (3).

5

6. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 5, caractérisée parce que le bouilleur (5) comprend de plus des mesureurs de température, de flux et une vanne de contrôle de flux.

10

7. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que le rectificateur (6) comprend une pluralité de seconds plateaux perforés (16).

15

8. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que le rectificateur (6) comprend des transmetteurs de pression et de température à la sortie, des transmetteurs de température répartis à l'intérieur, un transmetteur de température dans la partie inférieure, des interrupteurs de niveau et une

20

résistance électrique dans la partie inférieure afin de maintenir le fluide à l'état liquide.

25

9. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce qu'elle comprend un aérocondenseur (8) pour condenser les composants légers (17) recueillis dans la partie supérieure du rectificateur (6).

30

10. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 9, caractérisée parce que l'aérocondenseur (8) comprend un convertisseur de fréquence pour contrôler la température de sortie.

11. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 9, caractérisée parce que l'aérocondenseur (8) comprend une pluralité de ventilateurs commandés séparément pour contrôler la température de sortie.

5

12. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 9, caractérisée parce qu'elle comprend une cuve de reflux (9) vers laquelle sont dirigés les composants légers (17) condensés dans l'aérocondenseur (8).

10

13. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce qu'elle comprend en outre une première pompe (10), pour impulser en retour l'huile régénérée (17) vers l'installation thermosolaire.

15

14. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 12, caractérisée parce qu'elle comprend une seconde pompe (11), pour remettre en circulation les composants légers (7) depuis la cuve de reflux (9) vers le rectificateur (6).

20

15. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce qu'elle comprend un aéroréfrigérant (2) pour refroidir l'huile caloporteuse dégradée (1) depuis une température d'entrée jusqu'à une huile refroidie (12) à une température de sortie.

25

16. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 15, caractérisée parce que la température d'entrée dans l'aéroréfrigérant (2) se situe entre 295 et 310° C.

30

17. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 15, caractérisée parce que

la température de sortie de l'aéroréfrigérant (2) se situe entre 95 et 110° C.

18. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 15, caractérisée parce que
5 l'aéroréfrigérant (2) comprend un convertisseur de fréquence pour contrôler la température de sortie.

19. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 15, caractérisée parce que
10 l'aéroréfrigérant comprend une pluralité de ventilateurs commandés séparément pour contrôler la température de sortie.

20. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 15, caractérisée parce que
15 l'aéroréfrigérant (2) comprend des mesureurs de température à l'entrée et à la sortie et un mesureur de flux.

21. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 1, caractérisée parce que
20 l'huile caloporteuse dégradée (1) est essentiellement un mélange eutectique de biphényle et d'oxyde de diphényle.

22. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 21, caractérisée parce que
25 l'huile caloporteuse dégradée (1) est la Dowtherm A.

23. Usine pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique selon la revendication 21, caractérisée parce que
l'huile caloporteuse dégradée (1) est la Therminol VP1.

30

24. Procédure pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique, utilisant l'usine décrite dans l'une quelconque des

revendications précédentes, caractérisée parce qu'elle comprend les étapes suivantes :

- 5 - séparation de l'huile dégradée (1) en composants lourds (4) et vapeur (15) de composants légers (7) plus huile, en utilisant la colonne de distillation (3) ; et
- séparation de la vapeur (15) en huile régénérée (17) plus composants légers (7), en utilisant le rectificateur (6).

10 25. Procédure pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique, selon la revendication 24, caractérisée parce qu'elle comprend une étape supplémentaire de refroidissement de l'huile dégradée (1) dans l'aéroréfrigérant (12), préalablement à la séparation dans la colonne de distillation (3).

15 26. Procédure pour la récupération d'huile caloporteuse dégradée (1) d'une installation solaire thermique, selon la revendication 25, caractérisée parce que

- l'aéroréfrigérant (2) reçoit l'huile caloporteuse dégradée (1) de l'installation solaire thermique et réduit sa température depuis une température d'entrée jusqu'à une température de sortie ;

20 - l'huile refroidie (12) par l'aéroréfrigérant est introduite dans la colonne de distillation (3) par la partie supérieure et elle est chauffée au moyen du bouilleur (5) pour faire s'évaporer les produits de la partie inférieure de la colonne de distillation (3) au moyen d'un courant de la propre huile chaude de l'installation solaire thermique ;

25 - les composants lourds (4) nocifs sont séparés en queues par gravité, conjointement avec une petite quantité d'huile, alors que le reste de l'huile et les composants légers traversent la colonne de distillation (3) jusqu'à ce qu'ils atteignent la tête (14) où ils abandonnent ladite colonne de distillation (3) sous la forme de vapeur (15) ;

30 - la vapeur (15) sans composants lourds (4) accède au rectificateur (6) où dans la partie basse du rectificateur (6) on récupère l'huile régénérée (17) et dans la partie supérieure on recueille les composants légers (7), qui sont condensés

- dans l'aérocondenseur (8) et dirigés dans une cuve de reflux (9) ;
- l'huile régénérée (17) est impulsée en retour vers l'installation thermosolaire par une première pompe (10) ;
 - les composants légers (7) sont remis en circulation depuis la cuve de reflux (9)
- 5 vers le rectificateur (6) par une seconde pompe.

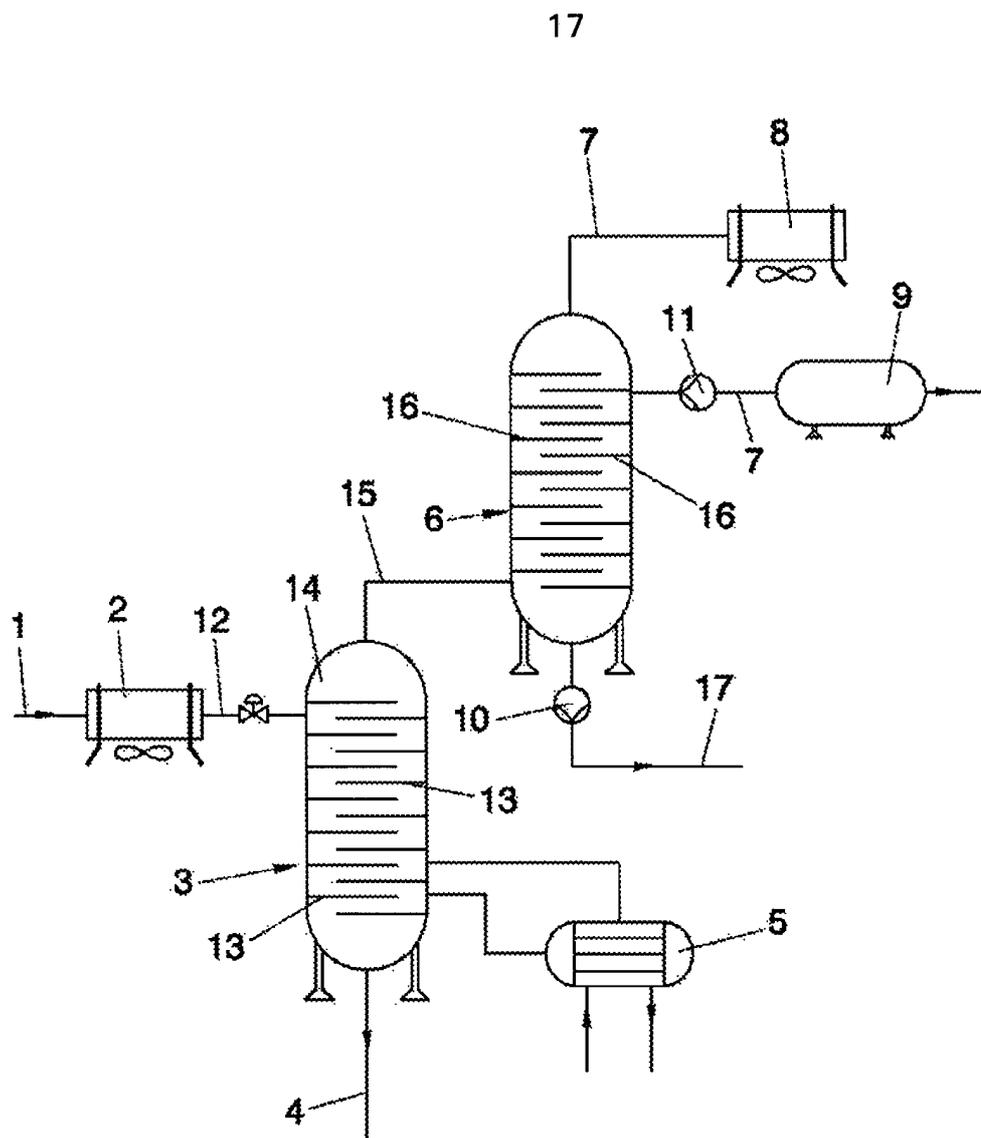


FIG. 1

✓