

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 84400303.8

(51) Int. Cl.³: **C 10 G 35/04**
C 10 G 49/00

(22) Date de dépôt: 15.02.84

(30) Priorité: 21.02.83 FR 8302764

(43) Date de publication de la demande:
29.08.84 Bulletin 84/35

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: ELECTRICITE DE FRANCE Service National
2, rue Louis Murat
F-75008 Paris(FR)

(71) Demandeur: SPIE-BATIGNOLLES (société anonyme)
Tour Anjou 33, Quai de Dion-Bouton
F-92814 Puteaux(FR)

(72) Inventeur: Cros, Pierre
167, Boulevard Murat
F-75016 Paris(FR)

(72) Inventeur: Mingaud, Jean Louis
16, rue Monge
F-75005 Paris(FR)

(72) Inventeur: Plard, Christian
67, Route de Sartrouville
F-78230 Le Pecq(FR)

(72) Inventeur: Vanrenterghem, Jacques
110, Avenue Felix-Faure
F-75015 Paris(FR)

(74) Mandataire: Bouju, André
38 Avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

(54) Installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux contenant de l'hydrogène et des hydrocarbures.

(57) L'installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux (1) contenant de l'hydrogène et des hydrocarbures comprend une succession de réacteurs ($R_1...R_4$) pour faire réagir le mélange précité selon des réactions endothermiques à des températures comprises entre 350 et 900°C, ainsi qu'un four disposé en amont de chaque réacteur pour réchauffer le mélange gazeux avant son introduction dans le réacteur.

Les fours ($F_5...F_8$) comprennent des résistances électriques de chauffage (19...22) destinées à être placées en contact direct avec le mélange gazeux introduit dans chaque four ($F_5...F_8$).

Utilisation notamment pour le reformage catalytique du naphta en vue de la production des essences.

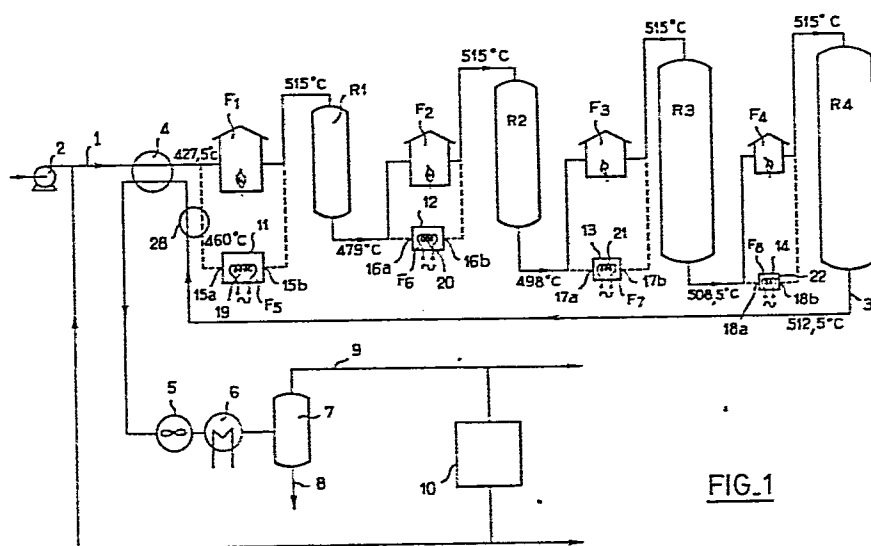


FIG. 1

"Installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux contenant de l'hydrogène et des hydrocarbures"

La présente invention concerne une installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux contenant notamment des hydrocarbures et de l'hydrogène.

5 Cette installation comprend des réacteurs dans lesquels le mélange précité réagit selon des réactions globalement endothermiques à des températures comprises entre 350 et 900°C environ, sous haute pression et en présence d'un catalyseur. Cette installation
10 comprend d'autre part un four disposé en amont de chaque réacteur pour réchauffer le mélange gazeux avant son introduction dans le réacteur.

L'invention s'applique principalement aux installations suivantes:

15 . le reformage du naphta en présence d'un catalyseur à base de platine pour l'obtention des essences;

 . la désulfuration des hydrocarbures à l'hydrogène.

20 Dans les installations connues, les fours de réchauffage du mélange gazeux d'hydrocarbures et d'hydrogène, sont des fours classiques alimentés en combustible liquide ou gazeux d'origine fossile. Ces fours comprennent des faisceaux de tubes de section
25 réduite chauffés par combustion du combustible d'origine fossile, dans lesquels on fait passer le mélange gazeux précité.

Ces fours de réchauffage présentent de nombreux inconvénients.

30 En premier lieu, le passage du mélange gazeux à réchauffer dans les faisceaux de tubes entraîne des pertes de charge très importantes, ce qui nécessite l'utilisation de compresseurs de très forte puissance consommant de ce fait beaucoup d'énergie.

35 D'autre part, la régulation de la température

dans de tels fours est délicate et implique une attention toute particulière de la part des opérateurs des installations.

5 Dans le cas d'une installation de reformage catalytique on doit veiller en particulier que la température de peau des tubes de ces fours ne dépasse pas 650°C pour éviter tout risque de rupture de ces tubes, ce qui aurait des conséquences catastrophiques.

10 Par ailleurs, compte tenu de la forme de la flamme, on observe des variations importantes de température de peau le long des tubes et dans une même section, et qui peuvent être variables selon la position du tube considéré.

15 De plus, les fours à flamme précités sont encombrants principalement en fonction du fait qu'une seule nappe de tubes entoure la flamme.

20 D'autre part le rendement thermique de ces fours dépasse difficilement 80% même dans le cas où on récupère par échange thermique les calories évacuées dans les fumées de la combustion du combustible d'origine fossile.

25 En outre, l'utilisation d'un combustible d'origine fossile pour le fonctionnement de ces fours entraîne une consommation supplémentaire d'un produit énergétique onéreux qu'il convient aujourd'hui d'économiser, notamment dans les pays occidentaux, pour en limiter l'emploi aux applications où cette source d'énergie est strictement indispensable.

30 Le but de la présente invention est de créer une installation qui remédie à tous les inconvénients précités.

35 L'installation visée par l'invention pour la transformation chimique d'un mélange gazeux contenant notamment de l'hydrogène et des hydrocarbures comprend une succession de réacteurs pour faire réagir le

mélange précité selon des réactions globalement endothermiques à des températures comprises entre 400 et 900°C environ, sous haute pression et en présence d'un catalyseur. Un four est disposé en amont de
5 chaque réacteur pour réchauffer le mélange gazeux avant son introduction dans ledit réacteur.

Suivant l'invention, cette installation est caractérisée en ce que les fours sont constitués par une enceinte comprenant une entrée et une sortie du
10 mélange gazeux et renfermant une ou plusieurs résistance(s) électrique(s) de chauffage destinée(s) à être placée(s) en contact direct avec le mélange gazeux introduit dans cette enceinte.

Ces fours électriques dans lesquels la résistance électrique est directement en contact avec le
15 mélange gazeux présentent une perte de charge nettement plus faible que celle des fours classiques.

Des fours à résistance électrique de chauffage remplacent ainsi les fours alimentés en combustible
20 d'origine fossile, tel que du fuel léger ou lourd.

En conséquence, il est possible, soit de diminuer la puissance des compresseurs utilisés pour recycler les effluents gazeux, soit de diminuer la consommation énergétique globale de l'installation en
25 ajoutant à celle-ci un ou plusieurs échangeurs thermiques charge/effluents, supplémentaires.

Par ailleurs, ces fours électriques permettent de réguler la température de chauffage du mélange gazeux d'une manière beaucoup plus précise et aisée que dans les
30 cas des fours classiques, de sorte qu'on évite tout risque de surchauffe susceptible d'entraîner des accidents et de chauffage insuffisant susceptible de diminuer le rendement des réactions.

De plus, le rendement thermique de ces fours
35 est nettement plus élevé que celui des fours classiques.

Par ailleurs, le fait d'utiliser pour ces fours l'électricité comme source d'énergie, évite toute consommation supplémentaire de combustible d'origine fossile dont le coût est de plus en plus élevé par rapport à celui de l'électricité produite dans des centrales hydro-électriques et nucléaires.

Selon une version particulière de l'invention, l'installation comprend en parallèle avec chaque four alimenté en combustible d'origine fossile un four électrique constitué par une enceinte comprenant une entrée et une sortie du mélange gazeux et une ou plusieurs résistances électriques de chauffage destinées à être placées en contact direct avec le mélange gazeux introduit dans cette enceinte, et des moyens pour faire passer le mélange gazeux à volonté soit par les fours alimentés en combustible d'origine fossile, soit par les fours à résistances électriques.

Ainsi, une telle installation pourrait fonctionner par exemple pendant les mois d'hiver de la manière classique, en utilisant les fours conventionnels alimentés en combustible d'origine fossile et en dehors de cette période, en utilisant les fours électriques, périodes dans lesquelles la consommation globale d'électricité est moins forte et où le coût de cette dernière peut être plus réduit.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs:

. la figure 1 est un schéma d'ensemble d'une installation de reformage catalytique du naphta;

. les figures 2 et 3 sont des vues partielles de l'installation, montrant en particulier l'emplacement des vannes.

La figure 1 représente schématiquement une installation de reformage catalytique du naphta obtenu par distillation du pétrole brut, destinée à produire des essences à haut indice d'octane.

5 Cette installation comprend 4 réacteurs R_1, R_2, R_3, R_4 dans lesquels on réalise les réactions de reformage entre un mélange gazeux d'hydrocarbures enrichi en hydrogène à des températures autour de 500°C , des pressions comprises entre 15 et 30 bars et en présence d'un catalyseur à base de platine.

Ces réactions sont globalement endothermiques.

A cet effet, en amont de chaque réacteur R_1, R_2, R_3, R_4 est disposé un four F_1, F_2, F_3, F_4 qui permet de préchauffer le mélange d'hydrocarbures et d'hydrogène à la température optimale avant l'entrée de ce mélange dans le réacteur R_1, R_2, R_3, R_4 suivant.

Le mélange 1 d'hydrocarbures enrichi en hydrogène est introduit dans le premier four F_1 au moyen d'une pompe 2. L'effluent 3 issu du dernier réacteur R_4 passe dans des échangeurs thermiques 4 disposés en amont du premier four F_1 et agencés pour réaliser un échange thermique entre cet effluent 3 et le mélange gazeux 1 qui est introduit dans le premier four F_1 . Cet échange thermique permet de préchauffer le mélange gazeux initial 1 avant son entrée dans le four F_1 .

L'effluent 3 après cet échange thermique est refroidi dans un aéro-réfrigérant 5 puis dans un refroidisseur à eau 6, avant de pénétrer dans un ballon séparateur 7 dans lequel le gaz à recycler est séparé du reformat. Ce reformat est récupéré en 8. Une partie du gaz à recycler 9 issu du séparateur 7 est comprimée au moyen d'un compresseur 10 qui le réinjecte en aval de la pompe 2 pour le mélanger au naphta de départ.

35 Conformément à l'invention, l'installation

comprend en parallèle avec chaque four $F_1, F_2, F_3,$
 F_4 alimenté en combustible fossile, un four $F_5, F_6, F_7,$
 F_8 constitué par une enceinte 11, 12, 13, 14 comprenant
une entrée 15a, 16a, 17a, 18a et une sortie 15b, 16b,
5 17b, 18b et qui renferme des résistances électriques
de chauffage 19, 20, 21, 22.

Ces résistances de chauffage 19 à 22 sont
placées en contact direct avec le mélange gazeux intro-
duit dans chacun des fours électriques F_5, F_6, F_7, F_8 .

10 Ces fours électriques F_5, F_6, F_7, F_8 sont cons-
truits de façon que le passage du mélange d'hydrogène et
d'hydrocarbures à travers ces fours s'effectue avec une
faible perte de charge. Ces fours électriques peuvent
être conformes à celui décrit dans la demande de brevet
15 français n° 83 02763 du 21.2.1983, aux noms des demanderes-
ses et qui est intitulée "Dispositif de chauffage élec-
trique par effet Joule direct pour chauffer un mélange
gazeux".

Par ailleurs, l'installation conforme à l'in-
20 vention comporte des moyens pour faire passer le
mélange gazeux à volonté soit par les fours classiques
 F_1, F_2, F_3, F_4 alimentés en combustible d'origine
fossile, soit par les fours à résistances électriques
 F_5, F_6, F_7, F_8 . Ces moyens sont constitués (voir figu-
25 res 2 et 3) par des vannes $V_1, V_2... V_4, V_5$ placées
à l'entrée et à la sortie des fours classiques $F_1, ...$
 F_4 et des vannes $V_6, V_7... V_9, V_{10}$ placées sur les
dérivations 23 ... 27 qui s'étendent entre les fours
classiques $F_1 ... F_4$ et les fours électriques $F_5 ... F_8$.

30 On voit également sur les figures 1 et 2
qu'un ou des échangeurs thermiques supplémentaires 28
sont placés sur la dérivation 23 comprise entre la
sortie 4a des premiers échangeurs 4 et l'entrée 15a
du premier four électrique F_5 . Ces échangeurs 28 sont
35 agencés pour réaliser un échange thermique complémentaire

entre le mélange gazeux introduit dans le premier four électrique F_5 et l'effluent gazeux 3 issu du dernier réacteur R_4 . Des vannes V_{11} , V_{12} placées en amont et en aval des échangeurs 28 sur un circuit 29 relié avec
5 celui de l'effluent 3 et une vanne V_{13} placée sur un circuit de dérivation 30 relié directement aux premiers échangeurs 4, permettent soit de faire passer l'effluent 3 dans les échangeurs 28 lors de la mise en service des fours électriques F_5 , ... F_8 , soit directement et seule-
10 ment dans le premier échangeur 4 lors de la mise en service des fours classiques F_1 , ... F_4 .

La perte de charge occasionnée par le ou les échangeurs 28 est inférieure à la réduction de perte de charge réalisée lors de la mise en service des fours
15 électriques F_5 , ... F_8 .

On donne ci-après les caractéristiques de fonctionnement d'une installation telle que représentée sur la figure 1 traitant 1600 tonnes par jour de naphta.

	Fonctionnement avec fours classiques	Fonctionnement avec fours classiques
5	<u>Puissance thermique</u> (communiquée au fluide procédé)	F ₅ 10 MW F ₆ 6 MW F ₇ 3 MW F ₈ 1 MW Total: 20 MW
10	<u>Température en °C</u> Entrée du four Entrée des 4 réacteurs Sortie des réacteurs	F ₅ 460 515°C 515°C
15	R ₁ R ₂ R ₃ R ₄	479 498 508,5 512,5
20	<u>Pressions en bars</u> Entrée du compres- seur 10 Sortie du compres- seur 10	25,4 33,2
25	Pertes de charge dans les fours	F ₅ 0,2 F ₆ 0,15 F ₇ 0,1 F ₈ 0,05
30	Dans les échangeurs (4), (28) . côté mélange (1) . côté effluent (3)	1,65 0,55
35	Dans l'aéronéfrigé- rant (5) Dans le réfrigérant à eau (6) Dans les vannes supplémentaires	0,4 0,3 1,0

A l'examen du tableau ci-dessus, on constate que les pertes de charge sont beaucoup plus faibles dans les fours électriques F_5 à F_8 que dans les fours classiques F_1 à F_4 . Ce gain est de l'ordre de 3 bars au total.

Du fait de cette diminution des pertes de charge, il serait possible de diminuer la puissance du compresseur 10.

Lorsque le compresseur 10 est conservé, ce qui est le cas de l'exemple représenté sur la figure 1 et du tableau précité, la diminution des pertes de charge fournit à l'installation un crédit de pertes de charge qui permet d'insérer dans l'installation, un ou des échangeurs supplémentaires 28 qui permettront au mélange initial 1 d'être porté par l'échange thermique avec l'effluent 3 issu du dernier réacteur R_4 à une température de 460°C ou plus avant son entrée dans le premier four F_5 , au lieu de $427,5^\circ$ dans le cas d'utilisation des fours classiques.

Etant donné que dans les deux cas, le mélange gazeux doit être porté à 525°C environ avant son entrée dans les différents réacteurs, on peut grâce aux échangeurs supplémentaires 28 réduire la puissance, c'est-à-dire la consommation en énergie du premier four électrique F_5 .

On constate que dans le cas du fonctionnement de l'installation avec des fours électriques F_5 , F_6 , F_7 , F_8 , on réalise, par rapport aux fours classiques un gain de 4,5 MW au niveau du premier four F_5 .

De nombreux autres avantages sont apportés par l'utilisation de fours électriques F_5 à F_8 .

Le fait de pouvoir faire fonctionner l'installation en bi-énergie, c'est-à-dire soit avec des fours classiques soit avec des fours électriques, permet en cas de panne des fours classiques de rendre l'installation

immédiatement opérationnelle, sans arrêter l'ensemble de l'installation.

Il est avantageux de faire fonctionner l'installation avec les fours électriques, lors des périodes
5 où la consommation globale d'énergie est réduite et où l'on peut disposer d'électricité d'origine hydroélectrique ou nucléaire relativement bon marché.

Par ailleurs, lorsque l'installation fonctionne avec les fours électriques F_5 à F_8 , il est possible
10 d'ajuster avec une très grande précision, la température de chauffage du mélange gazeux qui est introduit dans les différents réacteurs.

Ainsi, on peut éviter les fluctuations de température autour du point de consigne, et mieux
15 utiliser le catalyseur à l'entrée du mélange réactionnel, et conserver son efficacité pendant une durée plus longue.

Bien entendu, l'invention pourrait ne comporter que des fours électriques en remplacement total des
20 fours classiques.

Dans ce cas l'installation pourrait être adaptée spécifiquement à un fonctionnement total avec des fours électriques.

Ainsi, grâce au gain de pertes de charge
25 réalisé par l'utilisation de fours électriques, il est possible soit de réduire notablement la puissance du compresseur 10 de recyclage de l'hydrogène, soit d'augmenter le nombre des échangeurs thermiques tels que 4, 28 qui permettent de réduire la puissance totale des
30 fours électriques, de sorte que dans tous les cas on réalise un important gain d'énergie.

Bien entendu, l'invention pourrait ne porter que sur un remplacement partiel des fours classiques pour un ou plusieurs fours électriques.

35 Alternativement, on pourrait multiplier le

nombre de fours et de réacteurs en diminuant corrélativement leurs tailles respectives, pour tendre vers un profil de température quasi-isotherme au sein du catalyseur. Cela permettrait une meilleure utilisation
5 du catalyseur, donc une réduction du volume global de catalyseur et ainsi une économie sur l'approvisionnement en catalyseur dont le coût est particulièrement élevé puisqu'il est à base de métaux nobles et rares.

Par ailleurs dans les cas où le crédit de
10 perte de charge apporté par le fonctionnement de l'installation avec des fours électriques, n'est pas utilisé pour améliorer l'échange thermique charge-effluent c'est-à-dire réduire la consommation énergétique globale, ce crédit de perte de charge permet un
15 fonctionnement plus performant de l'installation, notamment une meilleure utilisation du catalyseur, en adaptant les conditions opératoires de l'unité. Ainsi, par exemple, l'abaissement de la pression moyenne dans l'installation permet d'obtenir un rendement plus
20 élevé en essences.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple que l'on vient de décrire qui a trait au reformage catalytique du naphta pour produire des essences.

25 Ainsi, l'invention est applicable dans tous les cas où on réalise un chauffage de forte puissance d'un mélange d'hydrocarbures et d'hydrogène sous haute pression, en amont d'un ou plusieurs réacteurs dans lesquels ont lieu les réactions globalement endo-
30 thermiques, à des températures comprises entre 350 et 900°C environ.

Ainsi, l'invention peut également s'appliquer notamment aux installations de traitement de désulfuration des hydrocarbures à hydrogène.

35 Dans toutes ces installations le remplacement

des fours classiques alimentés en combustible d'origine fossile par des fours électriques à faibles pertes de charge permet d'obtenir une économie d'énergie pouvant atteindre 45%, ce qui est tout à fait surprenant.

REVENDICATIONS

1. Installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux (1) contenant notamment de l'hydrogène et des hydrocarbures, cette installation
5 comprenant une succession de réacteurs ($R_1, \dots R_4$) pour faire réagir le mélange précité selon des réactions globalement endothermiques, à des températures comprises entre 350 et 900°C environ, sous haute pression et en présence d'un catalyseur, ainsi qu'un four ($F_5 \dots F_8$)
10 disposé en amont de chaque réacteur ($R_1 \dots R_4$) pour réchauffer le mélange gazeux avant son introduction dans ledit réacteur, caractérisée en ce que les fours ($F_5 \dots F_8$) sont constitués par une enceinte (11 ... 14) comprenant une entrée (15a ... 18a) et une sortie
15 (15b ... 18b) du mélange gazeux et une ou plusieurs résistances électriques de chauffage (19 ... 22) destinées à être placées en contact direct avec le mélange gazeux introduit dans cette enceinte, ces fours ($F_5 \dots F_8$) présentant une perte de charge nettement
20 inférieure à celle des fours classiques alimentés en combustible d'origine fossile.

2. Installation pour la transformation chimique d'un mélange gazeux (1) contenant notamment de l'hydrogène et des hydrocarbures, cette installation
25 comprenant une succession de réacteurs ($R_1 \dots R_4$) pour faire réagir le mélange précité selon des réactions globalement endothermiques à des températures comprises entre 350 et 900°C environ, sous haute pression et en présence d'un catalyseur, ainsi qu'un four ($F_1 \dots F_4$)
30 alimenté en combustible d'origine fossile disposé en amont de chaque réacteur ($R_1 \dots R_4$), pour réchauffer le mélange gazeux avant son introduction dans le réacteur, cette installation étant caractérisée en ce qu'elle comprend en parallèle avec chaque four ($F_1 \dots F_4$)
35 alimenté en combustible d'origine fossile, un four

(F₅ ... F₈) constitué par une enceinte comprenant une entrée (15a ... 18a) et une sortie (15b ... 18b) du mélange gazeux et une ou plusieurs résistances électriques de chauffage (19 ... 22) destinées à être placées en contact direct avec le mélange gazeux introduit dans cette enceinte et des moyens (V₁, V₂, ... V₆, V₇, 23 ... V₉, V₁₀, 27) pour faire passer le mélange gazeux suivant les nécessités soit par les fours (F₁ ... F₄) alimentés en combustible d'origine fossile, soit par les fours (F₅ ... F₈) à résistance électrique, ces fours présentant une perte de charge nettement inférieure à celle des fours classiques (F₁ ... F₄) alimentés en combustible d'origine fossile.

3. Installation conforme à la revendication 2, appliquée au reformage catalytique du naphta, comprenant des fours (F₁ ... F₄) alimentés en combustible d'origine fossile disposés respectivement en amont de réacteurs (R₁ ... R₄), des échangeurs thermiques (4) disposés en amont du premier four (F₁) et agencés pour réaliser un échange thermique entre le mélange gazeux (1) introduit dans ce premier four (F₁) et l'effluent gazeux (3) issu du dernier réacteur (R₄), caractérisée en ce qu'un ou plusieurs échangeurs thermiques (28) sont placés sur la dérivation (23) comprise entre la sortie (4a) des premiers échangeurs (4) et l'entrée (15a) du premier four électrique (F₅) et agencés pour réaliser un échange thermique complémentaire entre le mélange gazeux (1) introduit dans ce premier four électrique (F₅) et l'effluent gazeux (3) issu du dernier réacteur (R₄).

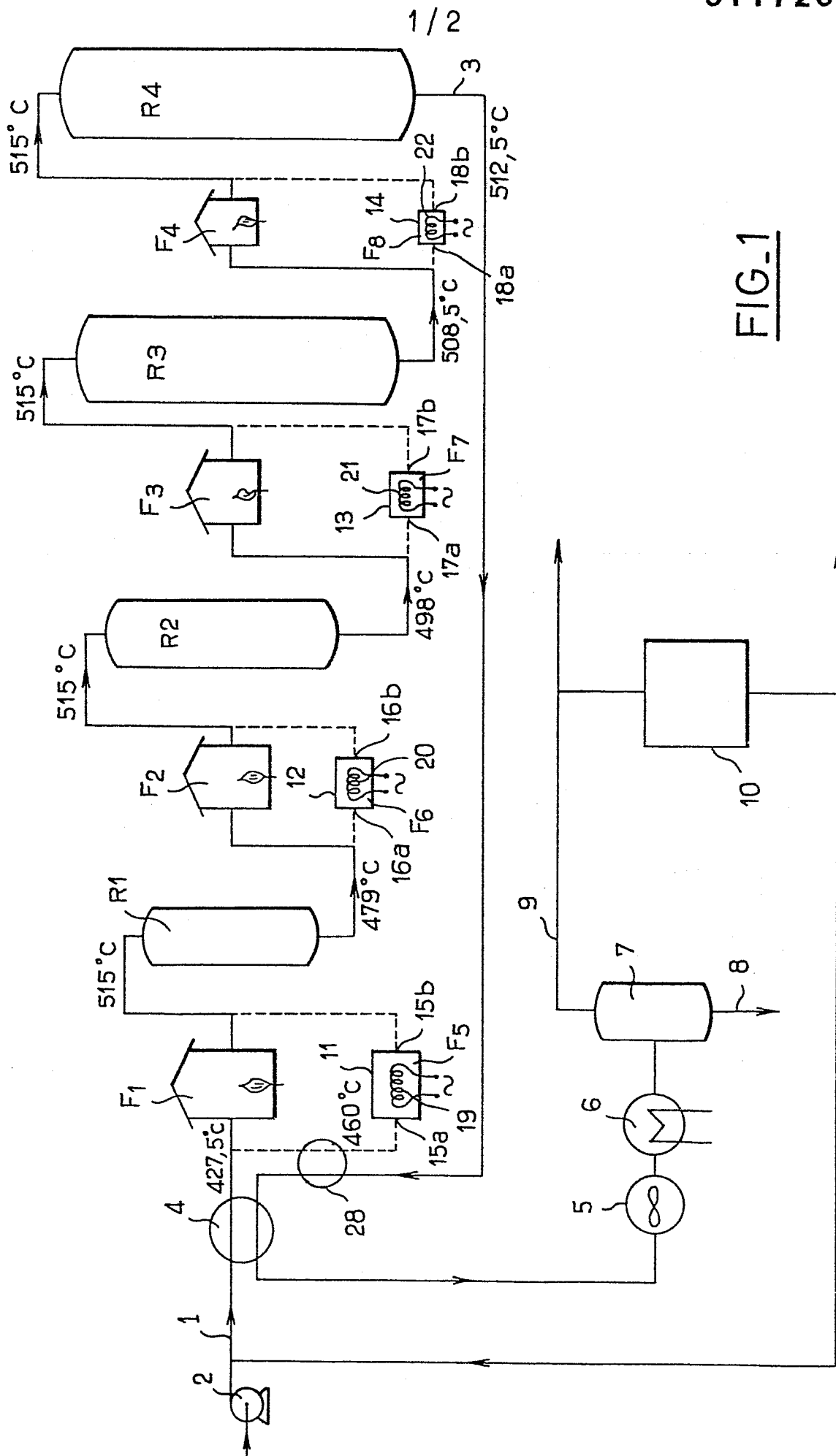
4. Installation conforme à la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (V₁₁, 29, V₁₂, V₁₃, 30) pour faire passer l'effluent gazeux (3) issu du dernier des réacteurs (R₄) soit dans les échangeurs thermiques supplémentaires (28) lorsque l'ensemble ou une partie des fours électriques (F₅ ... F₈) sont mis

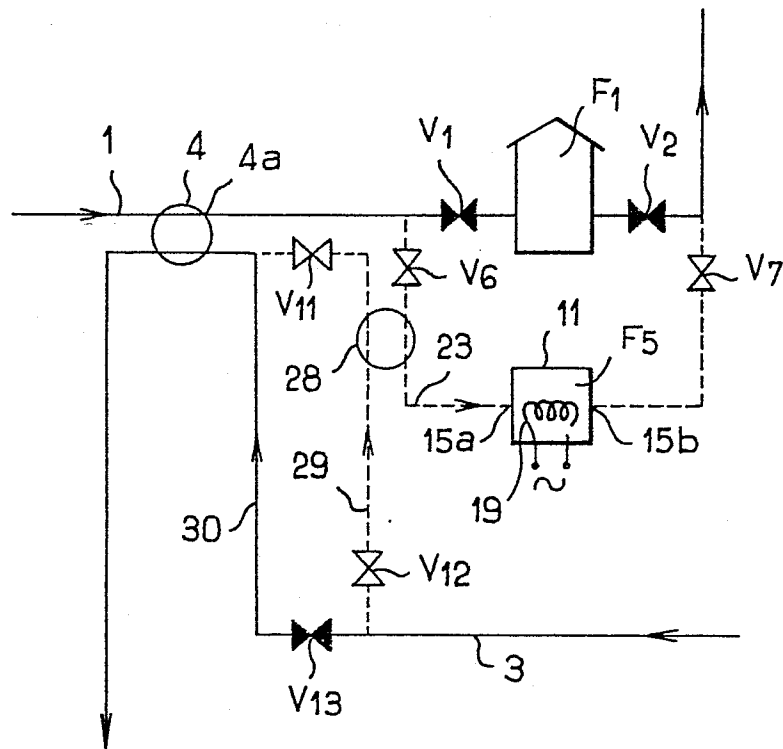
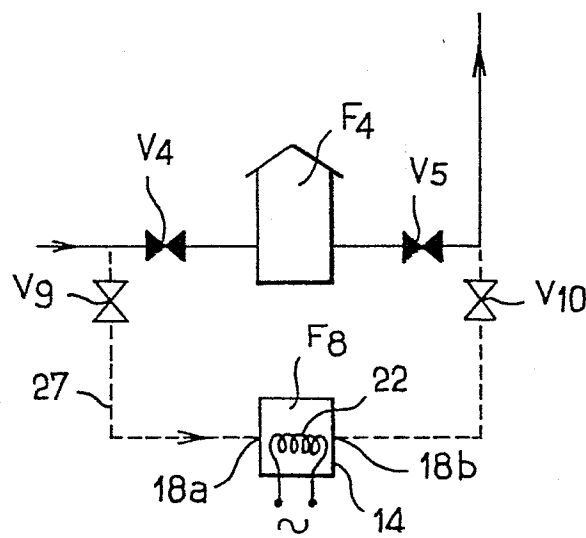
en service, soit directement et seulement dans le premier échangeur (4) lorsque l'ensemble des fours ($F_1 \dots F_4$) alimentés en combustible d'origine fossile est en service.

5 5. Installation conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la perte de charge occasionnée par les fours électriques ($F_5 \dots F_8$) est 5 à 15 fois inférieure à celle des fours alimentés en combustible d'origine fossile.

10 6. Installation conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la perte de charge occasionnée par le ou les échangeurs supplémentaires (28) peut atteindre une valeur équivalente au gain en perte de charge réalisé lors de la mise
15 en service d'une partie ou de l'ensemble des fours électriques ($F_5 \dots F_8$).

 7. Installation conforme à l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que la puissance du premier four électrique (F_5) est inférieure de plus de 20% à celle communiquée au fluide
20 procédé dans le cas du premier four (F_1) alimenté en combustible d'origine fossile.



FIG. 2FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0117200
Numéro de la demande

EP 84 40 0303

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
A	US-A-4 166 024 (SWAN) * Figure * -----		C 10 G 35/04 C 10 G 49/00
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			C 10 G B 01 J
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29-03-1984	Examineur MICHIELS P.
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	