

⑭

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 22.11.90.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.05.92 Bulletin 92/22.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑳ Demandeur(s) : INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
— FR.

㉑ Inventeur(s) : Hugues François, Vuillemot Daniel,
Pontier Renaud et Franckowiak Sigismond.

㉒ Titulaire(s) :

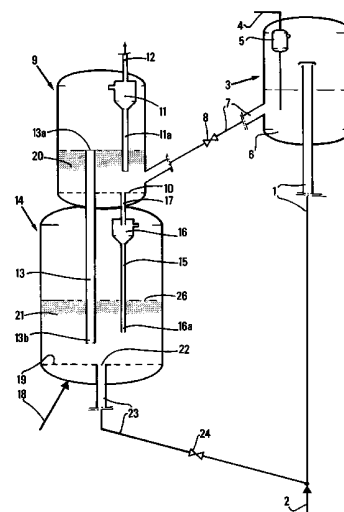
㉓ Mandataire :

⑳ Procédé de conversion catalytique d'une charge contenant au moins un composé oxygène en composés oléfiniques de 2 à 4 atomes de carbone et comportant une régénération sensiblement totale du catalyseur.

㉑ - L'invention concerne un procédé et un dispositif de conversion catalytique d'une charge telle que le méthanol en oléfines de 2 à 4 atomes de carbone.

- La réaction est effectuée dans un réacteur type riser 1 et le catalyseur désactivé par un dépôt de coke, après avoir été séparé d'un effluent, est envoyé dans un régénérateur à lit fluidisé 9 où est effectuée une combustion sensiblement totale du catalyseur grâce à de l'air chaud de fluidisation amené par une ligne 17 en provenance d'une enceinte à échange thermique 14. Le catalyseur régénéré est séparé des gaz de combustion dans un cyclone 11 et est envoyé dans la dite enceinte 14 par une ligne 13 et l'on effectue un échange thermique entre le catalyseur régénéré et chaud et de l'air froid de fluidisation de l'enceinte 14. Le catalyseur ainsi refroidi est recyclé dans le réacteur 1.

- Application à la préparation d'éthylène et de propylène.



FR 2 669 627 - A1



L'invention concerne un procédé et un dispositif de conversion catalytique d'une charge contenant au moins un composé oxygéné tel que le méthanol en un mélange de produits contenant des hydrocarbures oléfiniques de 2 à 4 atomes de carbone, en majeure partie. Elle est particulièrement appliquée à la préparation de l'éthylène et/ou de propylène qui sont d'importants intermédiaires pétrochimiques.

Dans le procédé de conversion du méthanol en oléfines légères utilisant un lit entraîné, le catalyseur utilisé ainsi que le court temps de contact catalyseur - charge conduisent à de faibles dépôts de coke qu'il est cependant nécessaire d'éliminer.

10

Selon l'art antérieur illustré par le brevet US 4 229 608, il est effectué en particulier une régénération du catalyseur qui contient de 0,4 à 1% de coke. Le taux de coke est généralement suffisant pour que la température du lit soit maintenue à un niveau tel que la combustion du coke ait lieu. Ce n'est pas le cas lorsque les conditions opératoires du procédé conduisent à une teneur faible en coke déposé sur le catalyseur lors de la conversion de la charge, notamment lorsque le taux de coke est de 0,01 à 0,3% en poids. Dans ce cas, le contact du catalyseur usagé avec de l'air froid entraîne un abaissement de la température du lit fluidisé. La régénération du catalyseur est alors incomplète.

Il est en fait préférable de mettre en service un procédé où la température du catalyseur soit substantiellement abaissée après l'étape de régénération. En effet, le bilan thermique prend en compte deux réactions exothermiques, une au niveau de la réaction de conversion de la charge et l'autre au niveau de la régénération du catalyseur. En ce sens, le procédé diffère fondamentalement du procédé de craquage catalytique d'une charge comme le gazole en essence où la chaleur de la réaction de régénération du catalyseur est utilisée pour la réaction endothermique de craquage de la charge, le bilan thermique prenant en considération ces deux aspects du procédé.

Un des objets de la présente invention est de contrôler et d'optimiser le niveau thermique de l'unité.

Un autre objet de l'invention est de régénérer le catalyseur même lorsqu'il présente à la suite de la réaction de conversion du composé oxygéné de faibles teneurs en coke.

Un autre objet de l'invention est d'améliorer la sélectivité en hydrocarbures oléfiniques de 2 à 4 atomes de carbone et notamment en éthylène et propylène.

On a donc découvert un procédé permettant notamment de réaliser une combustion sensiblement totale du coke déposé sur le catalyseur, même lorsque le catalyseur ne contenait que très peu de coke.

De manière plus précise, l'invention concerne un procédé de conversion d'une charge contenant au moins un composé oxygéné en un mélange de produits contenant des hydrocarbures oléfiniques, dont la majeure partie comprend des molécules de 2 à 4 atomes de carbone, selon lequel :

- 5
- a) on fait réagir ladite charge dans une zone réactionnelle de forme allongée, en présence d'un catalyseur zéolitique sous forme de particules solides dans des conditions appropriées et on obtient des particules catalytiques au moins en partie désactivées par un dépôt de coke ;
- 10 b) on sépare un effluent de réaction desdites particules désactivées, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- c) on envoie lesdites particules désactivées dans une zone en lit fluidisé d'une zone de régénération, de préférence en lit fluidisé turbulent, où l'on effectue une combustion
- 15 sensiblement totale du coke présent sur les particules catalytiques avec un gaz de fluidisation comprenant au moins une partie d'un gaz réchauffé, contenant de l'oxygène, défini ci-dessous ;
- d) on sépare les particules catalytiques des produits gazeux de combustion, ces derniers étant
- 20 évacués ;
- e) on transfère au moins une partie desdites particules dans une zone en lit fluidisé d'une zone d'échange thermique, de préférence en lit fluidisé dense, dans laquelle on effectue un échange thermique entre les particules catalytiques transférées et un gaz de fluidisation dit
- 25 froid, contenant 2 à 35% d'oxygène en volume et on obtient ledit gaz réchauffé ;
- f) on sépare les particules ainsi refroidies du gaz réchauffé ;
- 30 g) on envoie ledit gaz réchauffé dans la zone de régénération selon l'étape c) et
- h) on recycle une partie au moins des particules catalytiques refroidies dans la zone réactionnelle de l'étape a).
- On a obtenu d'excellents résultats lorsque la régénération est avantageusement effectuée en
- 35 lit fluidisé turbulent et lorsque l'échange thermique est avantageusement effectué en lit fluidisé dense.

- Le dépôt de coke désactivant au moins en partie le catalyseur correspond à une teneur généralement comprise entre 0,01 et 3% en poids du catalyseur. On est parvenu à de très bons résultats de régénération lorsque la teneur en coke était avantageusement comprise entre 0,01 et 0,3% en poids du catalyseur et de préférence comprise entre 0,1 et 0,2%.
- 5 Habituellement, on effectue la combustion du coke déposé avec un excès d'air de telle sorte qu'une combustion sensiblement totale du coke soit réalisée. Dans ces conditions, au moins 99% du coke est brûlé et de préférence au moins 99,5%.
- Selon une caractéristique du procédé on peut transférer au moins une partie des particules catalytiques de la partie supérieure de la zone fluidisée turbulente du régénérateur vers la
- 10 zone en lit fluidisé dense de l'enceinte d'échange thermique.
- Selon une autre caractéristique, le gaz contenant de l'oxygène introduit à l'étape c) peut provenir en totalité de l'étape g). Selon une autre caractéristique, la vitesse du gaz contenant de l'oxygène introduit dans le lit fluidisé turbulent de la zone de régénération peut être de
- 15 3 cm/s à 1000 cm/s, avantageusement de 10 cm/s à 400 cm/s et de préférence, de 50 cm/s à 200 cm/s.
- Selon une autre caractéristique, la vitesse du gaz contenant de l'oxygène introduit dans la zone d'échange thermique peut être de 0,1 cm/s à 20 cm/s et avantageusement de 1 cm/s à 10 cm/s.
- 20 Le lit fluidisé dense de l'enceinte d'échange thermique est en général refroidi à une température de 500 à 650° C, par le gaz contenant de l'oxygène qui y entre à une température de -15 à +100° C et de préférence à une température de 0 à 40° C. Ce gaz peut contenir avantageusement de 18 à 22% d'oxygène.
- Grâce au gaz réchauffé en provenance de l'enceinte d'échange thermique qui est introduit
- 25 dans le régénérateur à une température de 350 à 650° C de préférence de 550 à 600° C, la combustion dans le générateur est en général effectuée entre 500 et 750° C et avantageusement entre 550 et 650° C. Elle est, dans ces conditions, sensiblement totale et le catalyseur transféré par la suite dans l'échangeur thermique sera soumis à un refroidissement sans risque de réaction supplémentaire d'oxydation.
- 30
- L'invention concerne également un dispositif utilisable notamment pour la mise en oeuvre du procédé. Il comporte généralement en combinaison un réacteur tubulaire de forme allongée ayant un moyen d'alimentation en lit fluidisé d'un catalyseur et un moyen d'alimentation en ladite charge, à une extrémité du réacteur et un moyen de séparation (6) du catalyseur
- 35 désactivé et d'un effluent produit à l'extrémité opposée, une conduite de liaison (7) reliant le moyen de séparation du catalyseur désactivé vers la partie inférieure d'un régénérateur (9) en

un point de jonction approprié, ledit régénérateur, de forme cylindrique, étant adapté à effectuer la combustion sensiblement totale du catalyseur en lit fluidisé de préférence turbulent, le dispositif étant caractérisé en ce que ledit régénérateur (9) comprend à sa base une alimentation (17) de gaz réchauffé, contenant de l'oxygène, reliée à des moyens (10) de fluidisation de ce gaz, des moyens de séparation (11), type cyclone d'un effluent de combustion du catalyseur régénéré connecté à une évacuation (12) de l'effluent de combustion, des moyens (13) de transfert vers le bas du catalyseur régénéré vers une enceinte à échange thermique (14) définie ci-dessous, ladite enceinte (14) de forme cylindrique étant adaptée à refroidir en lit fluidisé le catalyseur régénéré et comprenant à sa base un moyen (18) d'alimentation en gaz froid de fluidisation contenant de l'oxygène relié à des moyens de fluidisation (19) de ce gaz froid, ladite enceinte (14) à échange thermique comprenant en outre des moyens de séparation (16) type cyclone du catalyseur refroidi et du gaz contenant de l'oxygène qui a été réchauffé et une ligne de sortie en gaz réchauffé à la partie supérieure de ladite enceinte reliée à ladite alimentation (17) en gaz réchauffé du régénérateur, ladite enceinte à échange thermique comprenant par ailleurs à sa partie inférieure une sortie (22) en catalyseur refroidi et régénéré reliée au moyen d'alimentation en catalyseur du réacteur (1).

Tous ces moyens pris en combinaison coopèrent en vue d'une optimisation du bilan thermique malgré la faible quantité de coke déposé sur le catalyseur ce qui se traduit également par une amélioration de la sélectivité en hydrocarbures oléfiniques en C2 à C4. On utilise ainsi la chaleur sensible du catalyseur régénéré pour réchauffer l'air de combustion et on évite de ce fait d'abaisser la température du catalyseur coké avant l'étape de régénération par un contact avec de l'air froid. Le procédé et le dispositif pour sa mise en oeuvre présentent l'avantage d'abaisser substantiellement la température du catalyseur régénéré avant son retour vers le bas du réacteur, où il entre en contact avec la charge, ce qui est avantageux dans la mesure où la réaction de conversion qui s'y déroule est exothermique.

Si le bilan thermique du procédé l'exige, on peut selon un autre mode de réalisation du dispositif, introduire dans l'enceinte des moyens d'échange thermique internes ou externes pour refroidir le catalyseur avant son retour dans le réacteur.

Lorsqu'on désire opérer en lit fluidisé turbulent dans le régénérateur et en lit fluidisé dense dans l'échangeur, on préconise de manière avantageuse des enceintes où le rapport de la section du régénérateur sur celle de l'échangeur peut être compris entre 0,9 à 1/100 et de préférence entre 1/5 à 1/20.

La charge que l'on convertit est généralement du méthanol ou du diméthyléther ou leur mélange. Par exemple, le méthanol peut-être préparé à partir du gaz de synthèse (CO et H₂)

ou à partir du charbon. Cette charge comprend en outre de 0 à 50% d'eau en poids et de préférence 10 à 30%.

Les catalyseurs zéolitiques utilisés sont généralement ceux décrits dans le brevet US 4229 608.

5

Leur granulométrie varie habituellement de 40 à 150 micromètres. Le rapport pondéral du catalyseur par rapport à la charge est en général compris entre 30 et 2 et de préférence 5 et 20.

L'invention sera mieux comprise au vu des figures ci-dessous, illustrant de manière schématique le procédé et le dispositif, parmi lesquelles :

1 0

- La figure 1 représente un mode de réalisation préféré selon une coupe longitudinale du dispositif en version compacte.

1 5

La figure 2 montre une variante du dispositif avec des enceintes séparées reliées par des lignes de transfert externes du catalyseur et du comburant.

Selon la figure 1, une charge comprenant 80% de méthanol et 20% d'eau est introduite à la base d'un élévateur tubulaire (riser) 1 par une ligne d'alimentation 2 et est mélangée avec du catalyseur régénéré chaud amené par une conduite 23, dont la température est de 550 à 600°C.

2 0

L'élévateur opère en lit fluidisé dilué grâce à un gaz de fluidisation introduit à sa base. Le temps de séjour du mélange catalyseur chargé dans l'élévateur est compris entre environ 1 et 5 secondes. Les effluents de la réaction de conversion et le catalyseur sur lequel s'est déposé une quantité de coke de 0,1 à 0,2% sont séparés dans un séparateur 3 et les effluents riches en éthylène et en propylène sont évacués par une ligne 4 après passage dans un cyclone 5 où les particules du catalyseur entraînées sont également séparées.

2 5

Le catalyseur usagé est ensuite strippé en lit fluidisé à la base du séparateur et est envoyé à une température de 550 à 650°C par une ligne 7 vers une enceinte de régénération 9 et plus particulièrement à sa partie inférieure. Une vanne de contrôle de débit 8 sur la ligne 7 maintient un niveau adéquat de catalyseur dans le séparateur.

3 0

Cette enceinte étanche est de forme généralement cylindrique et comprend à sa base des moyens de fluidisation 10 d'un gaz approprié décrit ci-dessous telle qu'une grille distribuant ce mélange gaz-solide à une vitesse préférée de 0,5m/s à 2 m/s, telle que le lit catalytique est régénéré en lit fluidisé turbulent 20. Un cyclone interne 11 plongeant dans le lit fluidisé par une jambe 11a, assure la séparation du catalyseur régénéré et de l'effluent de combustion, celui-ci étant évacué par une ligne 12.

3 5

Une ligne tubulaire de transfert 13 à l'intérieur des deux enceintes permet de faire s'écouler tout le catalyseur régénéré à une température de 600 à 650°C vers une enceinte étanche d'échange thermique 14, située au dessous de l'enceinte de régénération 9. L'extrémité supérieure 13a de cette ligne de transfert est ajustée de façon à déterminer le niveau supérieur du catalyseur régénéré dans l'enceinte de régénération 9 tandis que l'extrémité inférieure de la ligne 13b débouche à l'intérieur du lit fluidisé de l'enceinte 14 d'échange thermique. Celle-ci, de forme généralement cylindrique et de section plus grande que celle de l'enceinte de régénération 9 comporte un moyen de fluidisation telle qu'une grille 19 dans sa partie inférieure. Cette grille est adaptée à fluidiser sous forme d'un lit fluidisé dense 21 à une vitesse de 1 cm/s à 10 cm/s le mélange de catalyseur régénéré provenant de l'enceinte de régénération 20 et d'un gaz froid contenant 15 à 22% d'oxygène tel que de l'air introduit par une ligne d'alimentation 18. Par ailleurs, cet air froid refroidit le catalyseur régénéré chaud entre 550 et 650°C qui, à son tour réchauffe l'air à une température de 550 à 650°C. Le mélange d'air chaud et de particules catalytiques entraînées est séparé dans un cyclone 16. Son extrémité inférieure 16a plonge dans le lit dense 21 de l'enceinte, tandis que son extrémité supérieure est reliée par une liaison interne 17 qui est très courte, à la grille de fluidisation 10 du régénérateur 9. L'air ainsi réchauffé permet de maintenir la température du lit fluidisé turbulent à un niveau tel que la combustion sensiblement complète du coke est réalisée, c'est à dire que plus de 99,5% du coke est brûlé. Dans ces conditions, l'enceinte 14 ne joue qu'un rôle d'échangeur thermique. Par ailleurs, le passage de l'air de l'enceinte d'échange thermique 14 à l'enceinte de régénération 9 de section plus petite fait passer d'un régime de fluidisation dense à un régime de fluidisation turbulent, de sorte que la régénération est plus efficace. On peut éventuellement rajouter des moyens de refroidissement à l'intérieur de l'enceinte 14, connus de l'homme du métier ou à l'extérieur de cette même enceinte, tels que ceux décrits dans la demande de brevet FR 89 08159.

Le catalyseur régénéré et refroidi est recyclé par l'intermédiaire d'une jambe de retour 23, du lit fluidisé 21 à l'extrémité inférieure de l'élévateur 1 à une température de 550 à 600°C où il entre en contact avec la charge pour la vaporiser. Une vanne de contrôle 24 disposée sur la ligne 23 contrôle le niveau 26 du lit fluidisé dans l'enceinte d'échange thermique et en même temps, le débit d'alimentation en catalyseur pour la réaction de conversion de la charge. Ce dispositif est avantageux pour sa capacité et le faible niveau de pertes caloriques entre les enceintes.

Dans une variante du dispositif, selon la figure 2, on a présenté les mêmes éléments de la figure 1 avec les mêmes références. Cette variante avec des enceintes ayant les

caractéristiques ci-dessus, diffère par la présence d'une ligne de transfert 13 de tout le catalyseur régénéré vers l'enceinte d'échange thermique 14, qui est externe aux deux enceintes.

5 Par ailleurs, le niveau du lit fluidisé turbulent de l'enceinte de régénération est assuré par une vanne de contrôle de débit 13c entre les enceintes. Cette vanne est mise en oeuvre de telle façon que le niveau haut du lit fluidisé dans le régénérateur soit supérieur au niveau haut du lit fluidisé dans l'enceinte d'échange thermique.

10 Par ailleurs, la ligne de liaison 17 véhiculant l'air réchauffé du cyclone 16 de l'échangeur 14 à la base du régénérateur 9 et plus spécialement à la grille de fluidisation 10 est également externe.

REVENDICATIONS

- 5 1- Procédé de conversion d'une charge contenant au moins un composé oxygéné en un mélange de produits contenant des hydrocarbures oléfiniques, dont la majeure partie comprend des molécules de 2 à 4 atomes de carbone, selon lequel :
- a) on fait réagir ladite charge dans une zone réactionnelle de forme allongée, en présence
1 0 d'un catalyseur zéolitique sous forme de particules solides dans des conditions appropriées et on obtient des particules catalytiques au moins en partie désactivées par un dépôt de coke ;
- b) on sépare un effluent de réaction desdites particules désactivées, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- 1 5 c) on envoie lesdites particules désactivées dans une zone en lit fluidisé d'une zone de régénération, de préférence en lit fluidisé turbulent, où l'on effectue une combustion sensiblement totale du coke présent sur les particules catalytiques avec un gaz de fluidisation comprenant au moins une partie d'un gaz réchauffé, contenant de l'oxygène, défini ci-dessous ;
- 2 0 d) on sépare les particules catalytiques des produits gazeux de combustion, ces derniers étant évacués ;
- e) on transfère au moins une partie desdites particules dans une zone en lit fluidisé d'une
2 5 zone d'échange thermique, de préférence en lit fluidisé dense, dans laquelle on effectue un échange thermique entre les particules catalytiques transférées et un gaz de fluidisation dit froid, contenant 2 à 35% d'oxygène en volume ; et on obtient ledit gaz réchauffé ;
- 3 0 f) on sépare les particules ainsi refroidies du gaz réchauffé ;
- g) on envoie ledit gaz réchauffé dans la zone de régénération selon l'étape c) ; et
- 3 5 h) on recycle une partie au moins des particules catalytiques refroidies dans la zone réactionnelle de l'étape a).

- 2 - Procédé selon la revendication 1 dans lequel on transfère au moins une partie des particules catalytiques de la partie supérieure de la zone fluidisée turbulente du régénérateur , vers la zone en lit fluidisé dense de la zone d'échange thermique.
- 5 3 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 2 dans lequel le gaz contenant de l'oxygène introduit à l'étape c) provient en totalité de l'étape g).
- 4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel la vitesse du gaz introduit dans le lit fluidisé turbulent est de 3 cm/s à 1000 cm/s et avantageusement de 10 cm/s à 400 cm/s.
- 10 5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel la vitesse du gaz introduit dans la zone d'échange thermique est de 0,1 cm/s à 20 cm/s et avantageusement de 1 cm/s à 10 cm/s.
- 15 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel le lit fluidisé dense de la zone d'échange thermique est à une température de 500 à 650° C et avantageusement de 550 à 600° C.
- 20 7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel le lit fluidisé turbulent de la zone de régénération est à une température de 500 à 750° C.
- 8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel le gaz réchauffé introduit selon l'étape c) est à une température de 350 à 650° C et de préférence 550 à 600° C.
- 25 9 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel, le taux de coke du catalyseur désactivé est de 0,01 à 0,3% et de préférence de 0,1 à 0,2%.
- 30 10 - Dispositif de conversion en lit fluidisé d'une charge comprenant un réacteur (1) tubulaire de forme allongée, ayant un moyen d'alimentation en lit fluidisé d'un catalyseur et un moyen d'alimentation en ladite charge, à une extrémité du réacteur et un moyen de séparation (6) du catalyseur désactivé et d'un effluent produit à l'extrémité opposée, une conduite de liaison (7) reliant le moyen de séparation du catalyseur désactivé vers la partie inférieure d'un régénérateur (9) en un point de jonction approprié, ledit régénérateur, de forme cylindrique, étant adapté à effectuer la combustion sensiblement totale du catalyseur en lit fluidisé de préférence turbulent, le dispositif étant caractérisé en ce que ledit régénérateur (9) comprend
- 35 à sa base une alimentation (17) de gaz réchauffé, contenant de l'oxygène, reliée à des moyens (10) de fluidisation de ce gaz, des moyens de séparation (11), type cyclone d'un

effluent de combustion du catalyseur régénéré connecté à une évacuation (12) de l'effluent de combustion, des moyens (13) de transfert vers le bas du catalyseur régénéré vers une enceinte à échange thermique (14) définie ci-dessous, ladite enceinte (14) de forme cylindrique étant adaptée à refroidir en lit fluidisé le catalyseur régénéré et comprend à sa base
5 un moyen (18) d'alimentation en gaz froid de fluidisation contenant de l'oxygène relié à des moyens de fluidisation (19) de ce gaz froid, ladite enceinte (14) à échange thermique comprenant en outre des moyens de séparation (16) type cyclone du catalyseur refroidi et du gaz contenant de l'oxygène qui a été réchauffé et une ligne de sortie en gaz réchauffé à la partie supérieure de ladite enceinte reliée à ladite alimentation (17) en gaz réchauffé du
10 régénérateur, ladite enceinte à échange thermique comprenant par ailleurs à sa partie inférieure une sortie (22) en catalyseur refroidi et régénéré reliée au moyen d'alimentation en catalyseur du réacteur (1).

11 - Dispositif selon la revendication 10 dans lequel les moyens (13) de transfert du catalyseur
15 vers l'enceinte à échange thermique comprenant un élément tubulaire disposé à l'intérieur du régénérateur et de ladite enceinte et adapté à maintenir à un niveau approprié le lit fluidisé du catalyseur dans le générateur.

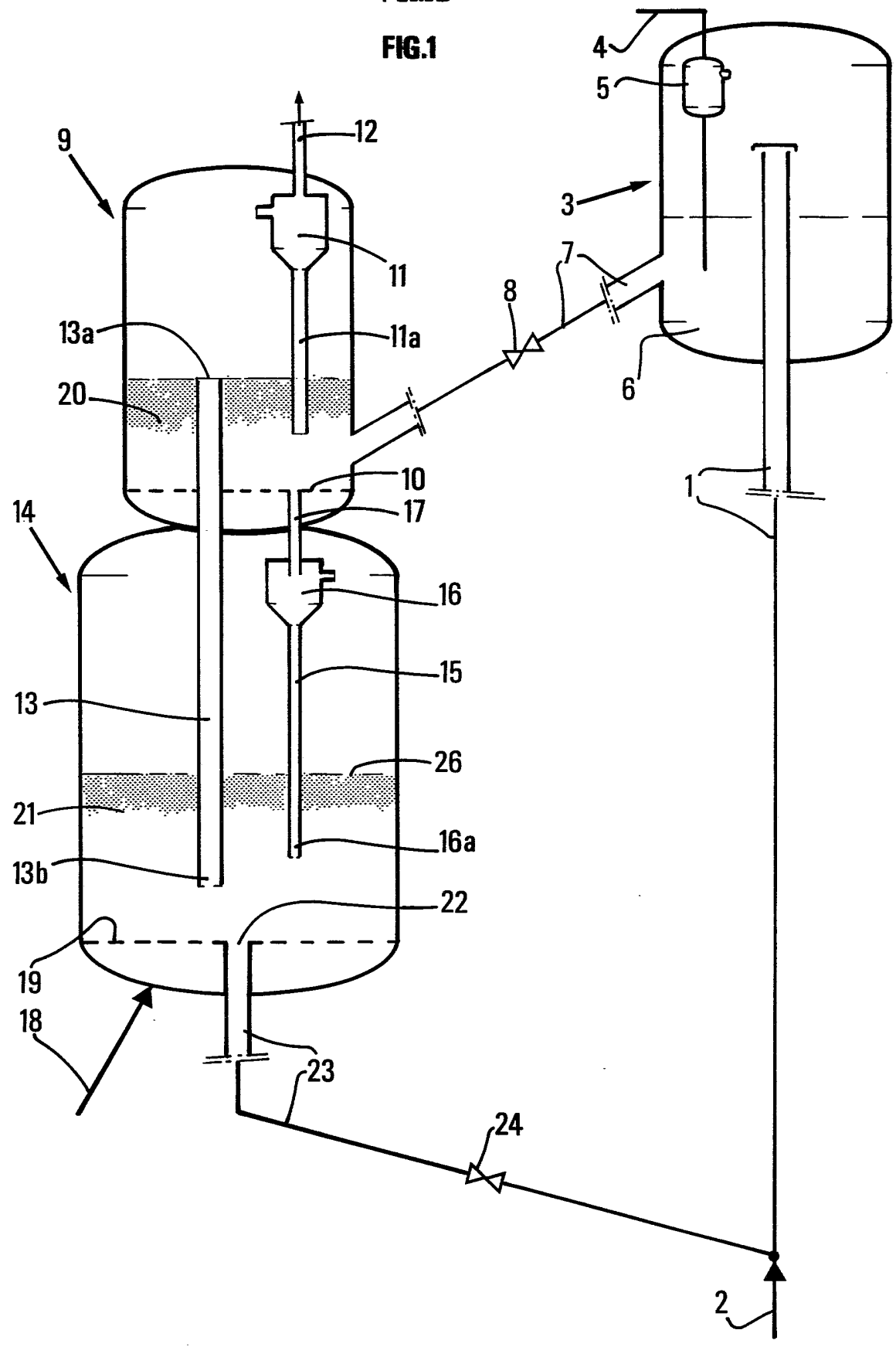
12 - Dispositif selon la revendication 10 dans lequel les moyens (13) de transfert du catalyseur
20 vers l'enceinte à échange thermique sont externes au régénérateur et à ladite enceinte et comprennent une vanne (13c) adaptée à maintenir un niveau de catalyseur adéquat dans le régénérateur.

13 - Dispositif selon l'une des revendications 10 à 12 dans lequel le régénérateur et l'enceinte
25 d'échange thermique ont des sections dont le rapport est respectivement de 0,9 : 1 à 1 : 100.

14 - Utilisation du dispositif selon l'une des revendications 10 à 13 dans un procédé de conversion d'une charge contenant au moins un composé oxygène en un mélange d'hydrocarbures oléfiniques.

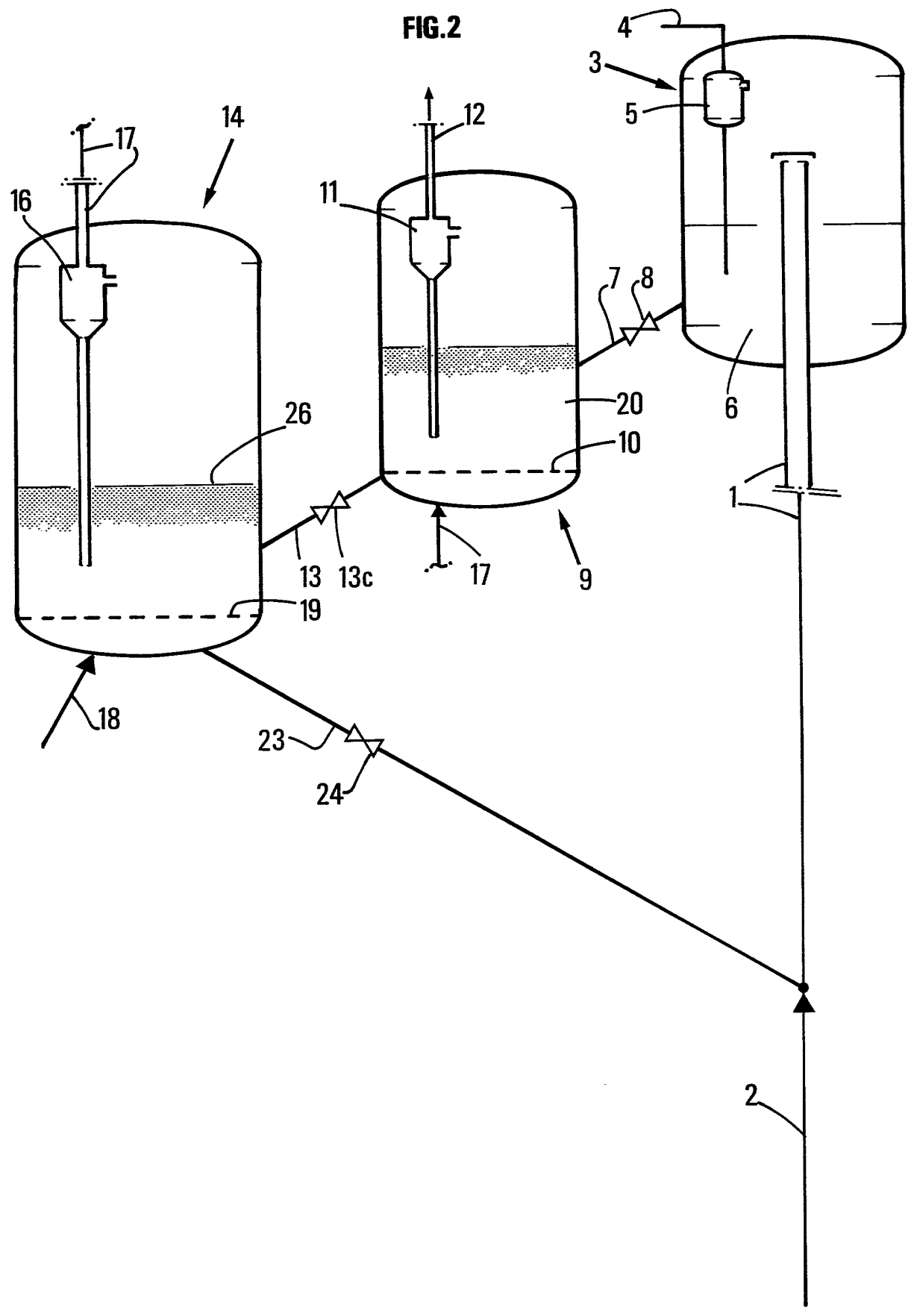
PL.I.2

FIG.1



PL.II.2

FIG.2



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9014717
FA 450025

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A,D	US-A-4 229 608 (CHEN et al.) ----	
A	US-A-4 873 390 (LEWIS) ----	
A	US-A-4 238 631 (DAVIDUK et al.) ----	
A	EP-A-0 105 980 (UOP) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		C 07 C 1/00 B 01 J 8/00
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30-07-1991		VAN GEYT J.J.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)