

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 584 732

②1 N° d'enregistrement national :

85 10569

⑤1 Int Cl^a : C 10 G 11/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10 juillet 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 3 du 16 janvier 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : COMPAGNIE
FRANCAISE DE RAFFINAGE. — FR.*

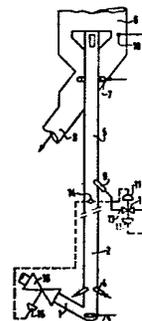
⑦2 Inventeur(s) : Jean-Louis Mauléon, François Ville et
Jean-Bernard Sigaud.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Brot et Jolly.

⑤4 Procédé et dispositif pour le craquage catalytique de charges d'hydrocarbures, avec contrôle de la température de réaction.

⑤7 Le dispositif comprend une colonne de craquage à flux ascendant 2 ou descendant, des moyens 14, 1 pour alimenter sous pression ladite colonne avec une charge d'hydrocarbures et des particules d'un catalyseur de craquage régénéré, un moyen de séparation des produits de la charge craquée et des particules de catalyseur usé, au moins un moyen de strippage 7 au moins une unité de régénération dudit catalyseur par combustion de coke déposé sur celui-ci, des moyens de recyclage du catalyseur régénéré auxdits moyens d'alimentation, et en aval de la zone de mise en contact dans ladite colonne de la charge d'hydrocarbures et des particules du catalyseur régénéré, au moins un moyen d'injection 9, d'un fluide auxiliaire destiné à diminuer la température de la zone réactionnelle située immédiatement en aval.



FR 2 584 732 - A1

D

- 1 -

Procédé et dispositif pour le craquage catalytique de charges d'hydrocarbures, avec contrôle de la température de réaction.

5 La présente invention concerne le craquage catalytique de charges d'hydrocarbures en lit fluidisé. Elle a plus particulièrement pour objet un procédé et un dispositif pour un tel craquage catalytique, avec une régulation de la température réactionnelle par trempe des produits de la réaction.

10 On sait que, dans les procédés dits de craquage catalytique (en anglais Fluid Catalytic Cracking, ou encore procédé FCC), la charge d'hydrocarbures est complètement vaporisée par mise en contact à haute température avec un catalyseur de craquage
15 approprié maintenu en suspension. Après que l'on ait atteint par craquage la gamme de poids moléculaires désirée, avec un abaissement correspondant des points d'ébullition, le catalyseur est rapidement séparé des produits obtenus.

20 Dans la pratique, le catalyseur du procédé FCC et la charge à traiter sont mis en contact à la base d'un réacteur constitué d'une colonne dite "élévateur de charge", que les techniciens désignent souvent par le terme anglais de "riser". Au sommet de la colonne
25 est disposée une enceinte concentrique à l'élévateur. Dans la partie supérieure de cette enceinte et au-dessus de l'élévateur est logé un système de séparation balistique, pour récupérer le catalyseur entraîné avec les vapeurs. Des systèmes cycloniques sont généralement
30 utilisés. La charge est évacuée au sommet de ladite enceinte, tandis que les particules de catalyseur désactivées par dépôt de coke sont rassemblées à la base de l'enceinte et y rencontrent un fluide de strip-
page tel que de la vapeur d'eau, injecté à la base de
35 ladite enceinte, avant d'être évacuées vers un régénérateur, en vue de restaurer leur activité par brûlage du coke. De l'air de combustion est injecté à la base

- 2 -

du régénérateur, tandis qu'à la partie supérieure de celui-ci sont prévus des cyclones permettant de séparer le gaz de combustion des particules entraînées du catalyseur régénéré. Celui-ci est évacué à la

5 partie inférieure du régénérateur et recyclé vers la base de l'élévateur ou "riser", où la charge est habituellement injectée à une température comprise entre 80°C et 400°C et sous une pression allant de $0,7 \cdot 10^5$ à $3,5 \cdot 10^5$ Pascals relatifs.

10 En variante, le catalyseur peut être introduit avec la charge au sommet d'une colonne de réaction essentiellement descendante ou "dropper", à la base de laquelle le catalyseur usé est récupéré, strippé et envoyé à la régénération.

Préalablement à cette régénération, il est usuel

15 de soumettre les grains de catalyseur usé à un strippage par un fluide, généralement de la vapeur d'eau, en vue de déplacer les hydrocarbures entraînés dans les vides entre les grains de catalyseur ou adsorbés à leur surface.

20 En poursuivant ses travaux sur le craquage catalytique, la Demanderesse a été amenée à étudier la possibilité d'ajuster le temps de séjour des hydrocarbures à traiter dans la zone réactionnelle, c'est-à-dire la durée de leur contact avec le catalyseur,

25 en fonction du but recherché pour la conversion et de la nature de la charge à traiter. Il a été trouvé que l'ajustement recherché pouvait être obtenu à l'aide d'un contrôle judicieux de la température dans

30 la zone réactionnelle pour obtenir une température élevée dans la zone d'injection de la charge, puis une température plus modérée dans la zone terminale de l'élévateur et limiter ainsi les réactions parasites.

Une telle régulation présente notamment de l'inté-

35 rêt dans le cas de charges ayant tendance à produire un dépôt de coke par adsorption à la surface du catalyseur, du fait soit d'une forte concentration de

composés à haut point d'ébullition, soit de la présence de composés à caractère basique (composés aromatiques azotés, hydrocarbures aromatiques condensés etc...) ayant tendance à s'adsorber et à neutraliser certains sites acides de catalyseur. Une meilleure vaporisation de la charge et une moindre adsorption de ces précurseurs du coke sont favorisées par une température de mélange plus élevée, la température de mélange étant définie comme la température résultant du mélange du catalyseur chaud et régénéré et de la charge à craquer, après vaporisation de celle-ci par absorption des calories nécessaires à partir du catalyseur.

Si une température de mélange élevée se traduit par une diminution des dépôts de coke sur le catalyseur et par un craquage thermique des molécules les plus lourdes de la charge à craquer dans la zone réactionnelle, il est nécessaire, cependant, d'ajuster la durée de contact de la charge avec le catalyseur à cette température, car, si la réaction se poursuivait trop longtemps, elle pourrait entraîner des réactions secondaires ou prolonger de façon excessive les réactions de thermocraquage, produisant du gaz et du coke notamment, au détriment de la valorisation des charges lourdes en produits liquides à l'aide du catalyseur.

Un but de la présente invention est, par conséquent, dans un procédé de craquage catalytique d'une charge d'hydrocarbures ou lit fluidisé, de mettre en contact la charge et le catalyseur à une température élevée apte à prévenir les dépôts de coke sur le catalyseur et à favoriser de façon optimum le craquage catalytique de cette charge.

Un autre but de l'invention est de contrôler la durée de contact de catalyseur et de la charge à cette température élevée, de façon à diminuer les réactions secondaires ou à limiter le thermocraquage susceptible de se produire.

La Demanderesse a établi que l'on pouvait obtenir

ces résultats en injectant dans la colonne de craquage, en aval de la zone de mise en contact de la charge d'hydrocarbures et du catalyseur, un fluide liquide ou gazeux dont la température soit telle qu'elle permette
5 d'abaisser la température du milieu réactionnel et de contrôler ainsi la durée de la réaction initiale de craquage catalytique à température élevée.

L'invention a par conséquent pour objet un procédé de craquage catalytique d'une charge d'hydrocarbures en
10 lit fluidisé dilué, ce procédé comprenant une phase de mise en contact, à flux ascendant ou descendant, dans une colonne, dans des conditions de craquage, de ladite charge et de particules d'un catalyseur de craquage, une phase de séparation du catalyseur usé et de la
15 charge craquée en aval de la zone d'injection de ladite ladite charge avec au moins une phase de strippage du catalyseur usé à l'aide d'un fluide, puis une phase de régénération dudit catalyseur dans des conditions de combustion du coke déposé sur celui-ci, et enfin une
20 phase de recyclage du catalyseur régénéré à l'alimentation de ladite colonne, ce procédé étant caractérisé en ce que l'on injecte dans ladite colonne, entre la phase de mise en contact du catalyseur régénéré et de ladite charge et la phase de séparation, un fluide auxi-
25 liaire avec un débit et une température tels que l'injection de ce fluide auxiliaire permette à la réaction de craquage catalytique de s'effectuer dans des conditions plus douces avant ladite phase de séparation du catalyseur usé et des produits de la réaction de craquage.

30 Le fluide injecté pourra être un liquide ou un gaz et, en particulier, de l'eau ou de la vapeur d'eau.

L'injection de ce fluide aura donc un effet de trempe sélective sur le mélange réactionnel constitué par la charge et les grains du catalyseur et le débit
35 d'injection dudit fluide devra être tel qu'il permette de réguler, dans des conditions optimum, la température de la réaction de craquage catalytique, sans nuire pour

autant au strippage subséquent du catalyseur usé et sans entraîner de condensation sur les particules de catalyseur des hydrocarbures présents les plus lourds, ce qui se traduirait par un dépôt accru de coke sur le catalyseur. Dans la pratique, la température d'injection du fluide sera telle qu'elle provoque un abaissement de la température du mélange réactionnel de l'ordre de 10 à 70°C.

Ainsi qu'on l'exposera ci-après plus en détail, le procédé conforme à l'invention peut être mis en oeuvre aussi bien dans une colonne de craquage à flux ascendant (élévateur, dit encore "riser") que dans une colonne à flux descendant ("dropper").

Un avantage important du procédé selon l'invention est qu'il est possible de limiter la température de régénération du catalyseur, du fait d'un dépôt réduit de coke, et de permettre la conversion de charges lourdes normalement exclues dans le procédé de craquage catalytique en lit fluidisé.

Il est ainsi possible de maintenir, à l'entrée de la zone réactionnelle, le débit de recyclage du catalyseur et le rapport $\frac{C}{O}$ entre la masse (C) du catalyseur et celle (O) de la charge à craquer aux valeurs désirées pour assurer une vaporisation rapide et homogène de la charge se rapprochant des conditions de "flash" et d'obtenir une conversion optimum des produits de la charge, par craquage catalytique, en produits désirés possédant en particulier un meilleur indice d'octane.

Naturellement, le débit d'injection du fluide auxiliaire de trempe devra être régulé en fonction des caractéristiques de la charge et du catalyseur, des conditions de réaction de craquage catalytique et du profil de la température souhaité. Les paramètres efficaces utilisables pour déterminer ce débit seront la température de la charge craquée avant l'injection du fluide auxiliaire et la température après la séparation des particules de catalyseur ou au cours de leur séparation.

Une forme de mise en oeuvre préférée du procédé selon l'invention consiste donc en ce que l'on régule le débit d'injection dudit fluide auxiliaire dans la colonne de craquage de façon telle que la température réactionnelle qui résulte de cette injection soit maintenue à une valeur prédéterminée et constante, mais suffisamment élevée pour que l'efficacité du strippage ne soit pas substantiellement altérée.

L'invention a également pour objet un dispositif de craquage catalytique de charges d'hydrocarbures, comprenant une colonne de craquage à flux ascendant ou descendant, des moyens pour alimenter sous pression ladite colonne avec une charge d'hydrocarbures et des particules d'un catalyseur de craquage régénéré, un moyen de séparation des produits de la charge craquée et des particules de catalyseur usé, au moins un moyen de strippage par au moins un fluide des particules de catalyseur usé, au moins une unité de régénération dudit catalyseur par combustion du coke déposé sur celui-ci, et des moyens de recyclage du catalyseur régénéré auxdits moyens d'alimentation, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la zone de mise en contact dans ladite colonne de la charge d'hydrocarbures et des particules de catalyseur régénéré, au moins un moyen d'injection d'un fluide auxiliaire avec un débit et une température tels que l'injection de ce fluide auxiliaire permette d'assurer le craquage catalytique de ladite charge dans des conditions plus douces.

Dans une forme de réalisation préférée, ce dispositif comprendra en outre des moyens de régulation du débit dudit fluide de façon telle que la température soit maintenue à une valeur prédéterminée et constante dans la zone réactionnelle située en aval.

Ce moyen d'injection d'un fluide auxiliaire pourra être avantageusement situé dans la zone réactionnelle à une distance qui pourra être comprise entre 0,2 et 0,8 fois la longueur de ladite zone réactionnelle

- 7 -

et de préférence entre 0,4 et 0,6 fois cette longueur.

Ce ou ces moyens d'injection seront avantageusement constitués par un dispositif d'injection de type connu en soi permettant de répartir le fluide de façon homogène sur toute la section de la zone réactionnelle.

Lorsque le fluide régulateur sera constitué par de l'eau sous forme liquide, les faibles quantités d'eau nécessaires à la régulation de la température seront injectées à l'aide d'un pulvérisateur permettant, de façon connue en soi, de pulvériser cette eau sous forme d'un brouillard très fin sur toute la section de la zone réactionnelle. Ainsi, dans une unité industrielle de type classique, une injection de 20 à 150 litres d'eau liquide par mètre cube de charge traitée permettra de diminuer la température de la zone réactionnelle située en aval d'environ 10 à 70°C.

L'invention va être décrite ci-après plus en détail, en référence aux dessins schématiques annexés, sur lesquels:

La figure 1 illustre l'application du procédé selon l'invention à un ensemble de craquage catalytique en lit fluidisé à colonne ascendante ou "riser";

La figure 2 illustre l'application de l'invention à un ensemble de craquage à colonne à flux descendant ou "dropper".

Sur la figure 1, le catalyseur régénéré est injecté par une conduite 1 à la base d'une colonne à flux ascendant 2 ou "élévateur", ainsi qu'un gaz vecteur injecté en 3. La charge d'hydrocarbures à traiter est elle-même injectée en 4 à la base de la colonne et les hydrocarbures et les particules du catalyseur sont en contact dans la zone 2, immédiatement en aval de l'injection de la charge. La température du mélange catalyseur + charge vaporisée est comprise entre environ 525 et 580°C, suivant la nature de la charge et les objectifs de conversion désirée.

A la partie supérieure de la colonne 1 est prévue

une enceinte 6 de séparation des produits craqués et des particules de catalyseur usé. A la base de cette enceinte 6 sont disposés des injecteurs 7 d'un fluide de strippage, généralement de la vapeur d'eau, agissant à contre-courant des particules de catalyseur séparées. A la base de l'enceinte 6, les particules de catalyseur sont évacuées en 8 vers un second dispositif de strippage ou vers un régénérateur, tandis que les produits craqués sont évacués à la partie supérieure (non représentée) de l'enceinte 6.

Conformément à l'invention, un fluide auxiliaire de trempe des produits de craquage est injecté en 9 dans la partie 5 de la colonne 2, en aval de la zone de contact entre particules de catalyseur et charge vaporisée. Ce fluide auxiliaire -eau, vapeur d'eau ou autre- est injecté avec un débit tel qu'il abaisse de 10 à 70°C, suivant le résultat désiré, la température du mélange, en vue d'optimiser les réactions de craquage catalytique de la charge. La température du mélange ainsi refroidi pourra être par exemple de l'ordre de 500°C, mais devra être supérieure au point de rosée des hydrocarbures présents les plus lourds.

A cet effet, une sonde de température 10 sera prévue à l'intérieur de l'enceinte 6 pour y mesurer la température et pour éventuellement contrôler la vanne 12 commandant le débit du fluide auxiliaire dans la ligne d'alimentation 13 du moyen d'injection 9, de façon telle que la température dans l'enceinte 6 soit maintenue supérieure à une température de consigne propre au type de charge traitée. Une autre sonde de température 14, disposée dans la colonne 2 en amont du moyen d'injection 9 du fluide auxiliaire, c'est-à-dire dans la zone de mise en contact de la charge avec les particules de catalyseur, commande, d'une part, la vanne 16, permettant ainsi d'agir sur le débit d'injection du catalyseur régénéré dans la colonne et donc sur la température dans la zone de mise en contact et, d'autre

- 9 -

part, la vanne 12 pour réguler le débit du fluide auxiliaire dans la ligne d'alimentation 13 du moyen d'injection 9.

5 Dans le cas de la figure 2, la colonne 20 de craquage est du type dit "dropper", c'est-à-dire que les particules de catalyseur régénéré 21 sont injectées à la partie supérieure de la colonne 20 et y tombent par gravité. La charge à craquer est également intro-
10 duite à la partie supérieure de la colonne en 22. Une enceinte 23 située à la base de la colonne 20 permet de séparer et d'évacuer les effluents, à savoir les produits du craquage par la conduite 24, et les parti-
15 cules de catalyseur usé vers la base de cette enceinte 23, pour les stripper, puis les acheminer vers la régénération.

Conformément à l'invention, un fluide auxiliaire de trempe des produits de craquage est injecté en 26, en aval des moyens d'injection 22 de la charge. Son débit est tel qu'il abaisse la température dudit mélange
20 d'environ 10 à 70°C, pour permettre aux réactions de craquage catalytique de s'effectuer dans des conditions optimales.

Comme dans le cas précédent, une sonde de tempé-
25 rature 27 disposée avant la conduite 24 permet de commander une vanne 29 disposée sur la canalisation 30 d'alimentation, le débit de fluide auxiliaire du moyen d'injection 26, de façon telle que la température relevée en 27 soit constamment égale ou supérieure à une tem-
30 pérature de consigne, tandis que la sonde 31 permet d'agir sur la température d'injection dans la zone réactionnelle et sur la régulation du débit d'injection en 26.

L'exemple suivant illustre les avantages du procédé conforme à l'invention.

35 EXEMPLE

On craque dans un dispositif de craquage comprenant un élévateur à temps de séjour court et un système de

régénération de catalyseur à deux étages, comme décrit dans la demande de brevet français n° 84 18 706 précitée, une charge résiduelle hydrodésulfurée ayant les caractéristiques suivantes :

5	Densité	: 0,930
	Soufre (% pds)	: 0,25
	Carbone Conradson (% pds)	: 4,8
10	Nickel (ppm pds)	: 10
	Vanadium (ppm pds)	: 24

On utilise, pour le craquage, un catalyseur commercial, comprenant des zéolithes de grande stabilité et une matrice propre à craquer les molécules d'hydrocarbures les plus lourds dans des conditions de craquage.

Deux essais ont été effectués avec la même charge, l'un dans les conditions usuelles de craquage, l'autre avec injection à mi-hauteur de l'élévateur d'un fluide de trempe constitué par de l'eau liquide.

Les conditions des deux essais ont été les suivantes:

	Procédé usuel de craquage	Procédé avec injection d'eau	
25	Température de la charge (°C)	150	150
	Température du mélange après injection de la charge (°C)	588	595
30	Température de réaction à haute sévérité (°C) avant injection de l'eau	525	550
35	Durée de contact de la charge avant trempe (s)	2	1
	Température du mélange après injection d'eau (°C)	525	525
	Température du catalyseur régénéré	810	757
	Rapport $\frac{C}{O}$ *	4,6	6,7

	- 11 -	
Conversion (L.V. %)	72,8	77,9
Coke (% en poids sur le catalyseur) ou delta coke	1,50	1,09
5 Hydrogène sur coke, % en poids.	7,65	6,55

* $\frac{C}{O}$: Rapport de la masse du catalyseur (C) et de la charge (O) à son contact, à l'entrée de la zone réactionnelle.

10 Le tableau ci-dessus montre l'avantage résultant d'une élévation de la température initiale de craquage à plus de 550°C et d'une trempe des produits de la réaction, à l'aide de l'eau, pour amener la température du mélange à 500°C.

15 Malgré une diminution de la température de stripping du catalyseur (525°C au lieu de 550°C), la teneur en hydrogène du coke est plus faible dans le cas du procédé selon l'invention et le Δ coke est légèrement inférieur, ce qui montre que les fractions lourdes ont été efficacement craquées et ne restent pas adsorbées sur le catalyseur usé.

20 On voit ici qu'avec une température plus basse pour le catalyseur usé et avec un Δ coke et une teneur en hydrogène plus faibles, il est possible d'abaisser la température finale de régénération du catalyseur d'environ 53°C. Ceci peut être mis à profit pour
25 augmenter soit le rapport $\frac{C}{O}$ (cas de cet exemple), soit la température de la charge, ce qui améliore de façon notable la vaporisation de la charge.

Les effets bénéfiques obtenus par le procédé conforme à l'invention sont résumés ci-après :

30 On retiendra, essentiellement, une conversion améliorée, une meilleure sélectivité en essence et en distillat, et une production plus faible de gaz secs traduisant une réduction du craquage thermique et de l'effet du nickel. Par ailleurs, le caractère plus
35 oléfinique et moins aromatique des produits se traduit par un meilleur indice d'octane et un meilleur indice de cétane. Enfin, une meilleure stabilité du catalyseur, due à une température de régénération moins élevée, permet d'en réduire le taux de renouvellement pour
40 maintenir l'activité désirée.

Le procédé conforme à l'invention permet donc d'améliorer les performances d'une unité de craquage pour une charge déterminée d'hydrocarbures. Il peut être utilisé avantageusement pour traiter avec une plus
5 grande efficacité des charges plus lourdes et plus contaminées. De même, ce procédé présente un attrait exceptionnel pour le traitement de charges azotées, ou riches en composés polaires (résines, asphaltènes), où la forte présence d'azote aromatique est responsable
10 d'une chute spectaculaire de la conversion. Sur un résidu Nigeria KOLE, par exemple, le gain de conversion avec le procédé conforme à l'invention est de l'ordre de 5,5% en volume. Ceci s'explique par la plus haute température de mélange, qui déplace favorablement
15 l'équilibre d'adsorption de l'azote aromatique, en réduisant ainsi la neutralisation de certains sites acides du catalyseur.

REVENDEICATIONS

1.- Procédé de craquage catalytique d'une charge
d'hydrocarbures, ce procédé comprenant une phase de
mise en contact à flux ascendant ou descendant dans
5 une colonne, dans des conditions de craquage, de ladite
charge et de particules d'un catalyseur de craquage,
une phase de séparation du catalyseur usé et de la
charge craquée en aval de la zone d'injection de ladite
charge, au moins une phase de strippage du catalyseur
10 usé, puis une phase de régénération dudit catalyseur
dans des conditions de combustion du coke déposé sur
celui-ci et, enfin, une phase de recyclage du cataly-
seur régénéré à l'alimentation de ladite colonne, ce
procédé étant caractérisé en ce que l'on injecte dans
15 ladite colonne, en aval de la zone de mise en contact
du catalyseur régénéré et de ladite charge, un fluide
auxiliaire avec un débit et une température tels que
l'injection de ce fluide auxiliaire permette à la réac-
tion de craquage catalytique de s'effectuer dans des
20 conditions plus douces avant ladite phase de séparation
du catalyseur usé et des produits de la réaction de craquage.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que la température réactionnelle résultant de
la mise en contact du catalyseur régénéré et de la charge
25 à craquer est supérieure à 500°C.

3.- Procédé selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisé en ce que le débit d'injection dudit fluide
auxiliaire est tel que la température de mélange de la
charge vaporisée et des particules du catalyseur est
30 abaissée d'environ 10 à 70°C par rapport à la température
qui résulte de la mise en contact de catalyseur et de la charge.

4.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que le moyen d'injection de fluide
auxiliaire permettant la régulation de la température
35 est situé à une distance comprise entre 0,2 et 0,8 fois
la longueur de la zone réactionnelle, en aval de la zone
d'injection de la charge à craquer.

5.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit fluide auxiliaire est de l'eau ou de la vapeur d'eau.

5 6.- Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que de l'eau est injectée de façon homogène à l'aide d'un ou de plusieurs dispositifs de pulvérisation, en une quantité comprise entre 20 et 150 litres par m³ de charge injectée dans la zone de réaction.

10 7.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que pour un type de charge donné, la température de la réaction catalytique est maintenue indépendante par rapport à la température résultant de l'injection du catalyseur et de la charge à craquer.

15 8.- Dispositif de craquage catalytique de charges d'hydrocarbures, comprenant une colonne de craquage à flux ascendant (2) ou descendant (20), des moyens (4, 22 ; 1, 26) pour alimenter sous pression ladite colonne avec une charge d'hydrocarbures et des particules d'un catalyseur de craquage régénéré, un moyen
20 de séparation des produits de la charge craquée et des particules de catalyseur usé, au moins un moyen de strippage (7) par au moins un fluide des particules de catalyseur usé, au moins une unité de régénération dudit catalyseur par combustion du coke déposé sur
25 celui-ci, et des moyens de recyclage du catalyseur régénéré auxdits moyens d'alimentation, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la zone de mise en contact dans ladite colonne de la charge d'hydrocarbures et des particules du catalyseur régénéré,
30 au moins un moyen d'injection (9, 26) d'un fluide auxiliaire avec un débit tel que l'injection de ce fluide auxiliaire diminue la température de la zone réactionnelle située immédiatement en aval.

35 9.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit moyen d'injection de fluide auxiliaire est situé à une distance comprise entre 0,2 et 0,8 fois la longueur de la zone réactionnelle, en aval de la zone

- 15 -

d'injection de la charge à craquer.

10.- Dispositif selon la revendication 9,
caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (10, 11,
12 ; 27, 28, 29) pour réguler le débit dudit fluide
5 auxiliaire de façon telle que la température de la
zone réactionnelle en aval de l'injection du fluide
auxiliaire soit maintenue à une valeur de consigne qui
est propre à la nature de la charge à craquer.

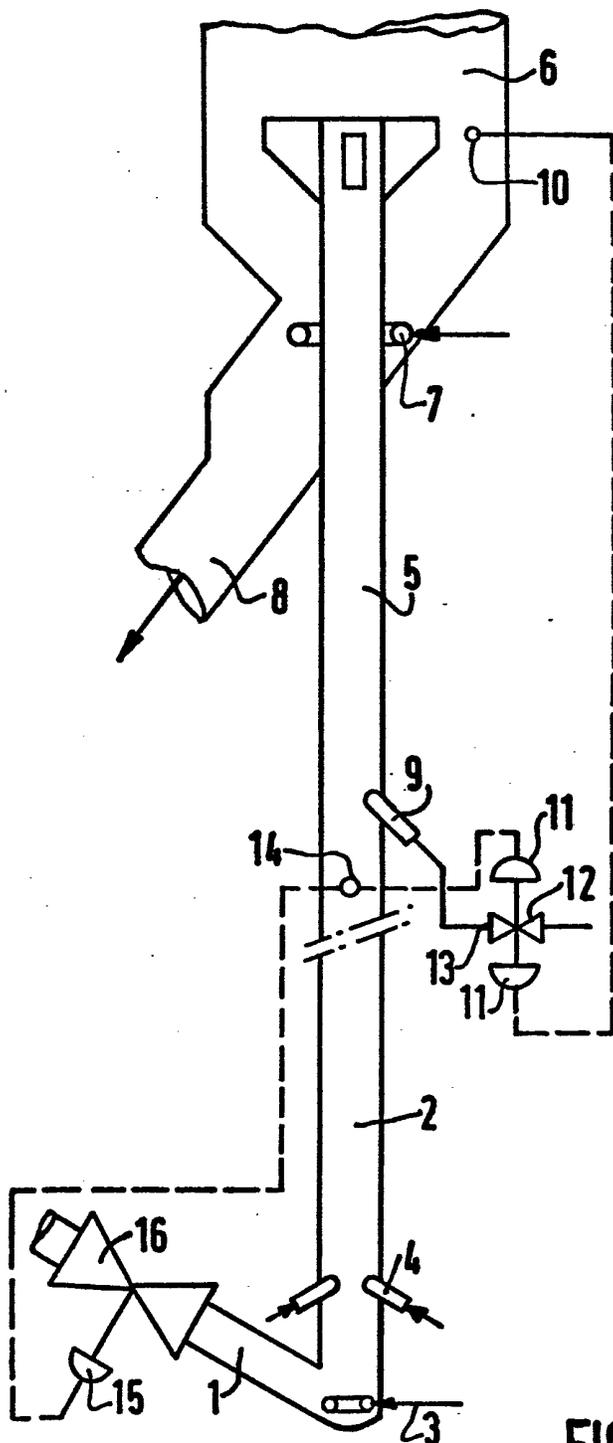


FIG. 1

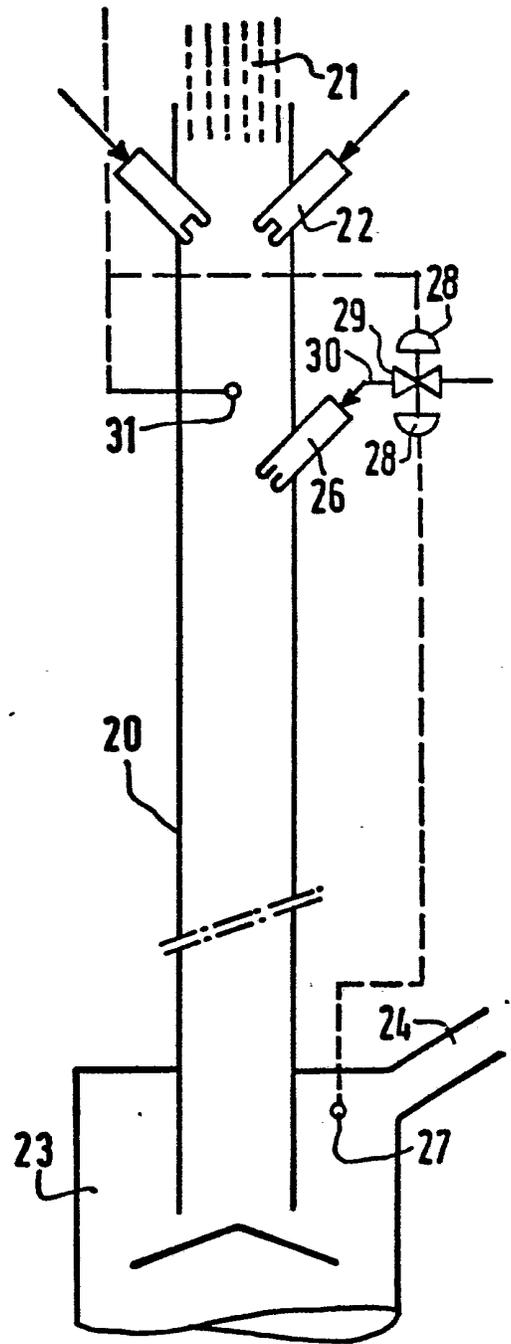


FIG. 2