



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102000900897416
Data Deposito	21/12/2000
Data Pubblicazione	21/06/2002

Priorità	99/16.316
Nazione Priorità	FR
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	J		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	07	C		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	10	G		

Titolo

INSTALLAZIONE E PROCEDIMENTO DI PRODUZIONE DI IDROCARBURI MEDIANTE SINTESI FISCHER-TROPSH IN UN REATTORE PRESENTANTE SULL'ANELLO DI RICIRCOLAZIONE DEI MEZZI DI LIMITAZIONE DELL'ATTRIZIONE DEL SOLIDO.

caratterizzata dal fatto che essa comprende almeno una zona E comprendente almeno un mezzo che permette di ripartire la perdita di carica totale.

(Figura 1)

Descrizione del trovato

Il procedimento di sintesi di idrocarburi con la reazione detta di Fischer-Tropsch è un procedimento industriale ben noto per la produzione di idrocarburi, quali frazioni di tipo nafta, gasolio o composti più pesanti, quali cere (paraffine lunghe). La presente invenzione concerne più particolarmente, ma non esclusivamente, la sintesi di idrocarburi pesanti mediante la reazione detta di Fischer-Tropsch per reazione del monossido di carbonio sull'idrogeno. In questa reazione il rapporto idrogeno su monossido di carbonio è abitualmente da circa 1:1 a circa 2,5:1, e sovente da circa 1,8:1 a 2,2:1. La velocità spaziale oraria può variare in una gamma larghissima. Essa è tipicamente da circa 300 h^{-1} a circa 15000 h^{-1} , spesso da circa 1000 h^{-1} a circa 10000 h^{-1} .

Gli idrocarburi sono prodotti cataliticamente per conversione chimica di gas di sintesi ricco di idrogeno e di monossido di carbonio, generalmente ottenuto partendo da gas naturale o da carbone. Il gas di sintesi può ugualmente contenere del diossido di carbonio. Le pressioni utilizzate sono generalmente da circa 5 a circa 200 bar assoluti,

sovente da circa 5 a circa 80 bar assoluti e il più sovente da circa 10 a circa 60 bar assoluti (10 bar = 1 MPa), e le temperature di reazione sono abitualmente da circa 130 a circa 400°C, sovente da circa 150 a circa 350°C e il più sovente da circa 200 a circa 300°C.

I catalizzatori impiegati, così come i metodi di fabbricazione di questi catalizzatori, sono ben noti agli esperti del ramo. Questi catalizzatori possono essere di diversa natura e contengono il più sovente almeno metalli del gruppo VIII della classificazione periodica degli elementi (manuale di chimica e fisica 45^a edizione 1964, 1965) su un supporto spesso minerale. Sovente questo catalizzatore contiene almeno un metallo scelto nel gruppo formato da ferro, cobalto e rutenio e il più sovente nel gruppo formato da ferro e cobalto. Il supporto è generalmente una materia porosa e sovente un ossido refrattario inorganico poroso. A titolo di esempio questo supporto può essere scelto nel gruppo formato dall'allumina, silice, ossido di titanio, zirconio o miscele di almeno due di questi ossidi minerali porosi. Tipicamente la quantità di metallo presente nel catalizzatore è da circa 1 a circa 100 parti in peso per 100 parti in peso del supporto e sovente da circa 5 a circa 50 parti in peso per 100 parti in peso del supporto. Il catalizzatore può inoltre contenere dei promotori, come quelli citati ad

esempio nel documento brevettuale WO 97/31693.

I reattori di sintesi utilizzati possono essere di diversi tipi, il catalizzatore essendo sia in letto alimentato, sia in un reattore del tipo a colonna a bolle, in cui vi è la messa in contatto del gas con una miscela liquido/solida molto finemente suddivisa (o slurry, secondo la denominazione anglosassone). Il termine slurry sarà impiegato in seguito nella presente descrizione per indicare una sospensione di particelle solide in un liquido. Il calore di reazione, molto elevato, è abitualmente eliminato da uno scambiatore di raffreddamento, generalmente interno al reattore.

Le installazioni di sintesi Fischer-Tropsch comportano del resto dei mezzi di separazione, per la produzione da una parte di idrocarburi liquidi, dall'altra parte di prodotti gassosi residui o formati come prodotti secondari nel corso della sintesi, comprendente in particolar modo degli inerti, idrocarburi leggeri gassosi e la frazione non reagita del gas di sintesi.

I prodotti ricercati devono essere separati in modo sensibilmente totale dal catalizzatore (ad esempio fino a tassi di catalizzatore residuo nell'ordine da 1 a qualche parte per milione (ppm)), al fine di poter essere utilizzati o trattati durante le fasi ulteriori.

Questa separazione dei prodotti è delicata, complessa e

costosa, a causa delle condizioni di servizio (pressioni e temperature elevate) e delle quantità, sovente molto importanti, di fini particelle di catalizzatore, microniche o submicroniche, presenti nei prodotti. Questa difficoltà è ancora accresciuta nel caso di un reattore slurry, a causa della grandissima concentrazione di fini particelle di catalizzatore in uno slurry.

Tipicamente, si può avere in effetti in uno slurry Fischer-Tropsch una quantità di particelle solide di catalizzatore rappresentante dal 20 al 65% in peso dello slurry. Queste particelle hanno il più sovente un diametro medio inferiore a 100 micron, e contengono quantità considerevoli di particelle finissime, ad esempio inferiori a 10 micron e di particelle ultrafini vale a dire submicroniche.

Le particelle finissime ultrafini sono prodotte per attrizione, vale a dire per frammentazione delle particelle iniziali di catalizzatore. Questa attrizione può avere cause molteplici: nelle pompe di circolazione, negli idrocicloni, nel reattore stesso, nelle tubazioni a velocità di circolazione dello slurry elevata, nelle singolarità quali valvole di laminatura.

Una causa importante di attrizione risulta dall'anello di circolazione esterna di slurry utilizzata nella maggior parte dei procedimenti al fine di alimentare dei mezzi di

separazione dello slurry (idrocarburi liquidi/catalizzatore solido).

Questo anello è tipicamente alimentato da slurry prelevato nella parte alta del reattore e poi degasificato, lo slurry ispessito uscito dai mezzi di separazione venendo riciclato nella parte bassa del reattore.

A causa della differenza di altezza fra questi due punti e per il fatto che lo slurry viene espanso nel reattore mediante la messa in contatto con il gas di sintesi, questo anello funziona in gasosifone, con una pressione motrice elevata, che può superare 0,5 bar.

Per questo fatto, lo slurry circola a velocità elevata in questo anello, provocando una attrizione del catalizzatore e aumentando i rischi di erosione delle tubazioni. Questo procedimento con anello di circolazione esterna e in effetti di gasosifone è, ad esempio, descritto nella domanda di brevetto WO 97/31693. Nei procedimenti di questo tipo, una circolazione non controllata dello slurry nell'anello esterno porta a rischi elevati di attrizione del catalizzatore e di erosione delle linee. Un mezzo noto di limitazione della portata nelle linee di questo anello consiste nel disporre una valvola di laminatura che permette di restringere la portata. Ciò non permette però di risolvere il problema di attrizione del catalizzatore, a causa dell'attrizione risultante dalla valvola di

laminatura. Di questo problema si è largamente parlato nel testo della domanda di brevetto WO 97/31693.

Uno degli oggetti dell'invenzione è un'installazione di produzione di idrocarburi per sintesi Fischer-Tropsch, comprendente dei mezzi specifici che permettono di ridurre in modo molto importante i rischi di attrito provocati dalla circolazione dello slurry nelle linee, e in particolar modo nell'anello di circolazione esterna. Nella sua forma più generale l'invenzione si definisce come un'installazione di sintesi di idrocarburi secondo la reazione detta di Fischer-Tropsch comportante:

- almeno una zona R di reazione contenente almeno un liquido, delle particelle solide in sospensione in questo liquido comprendendo delle particelle solide di catalizzatore della reazione e del gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno, comprendente dei mezzi (10, 9) di introduzione di particelle solide, dei mezzi (3) di prelievo di un effluente gassoso e dei mezzi (2) di prelievo di una prima sospensione di particelle solide in un liquido comprendente una parte almeno degli idrocarburi liquidi prodotti dalla reazione,
- almeno una sezione di separazione S2, in cui si invia almeno una parte della detta prima sospensione di particelle solide e partendo dalla quale si ottiene un liquido contenente una frazione idrocarbonata impoverita

di particelle solide composta essenzialmente da prodotti della reazione detta di Fischer-Tropsch e una seconda sospensione arricchita di particelle solide contenute inizialmente nella sospensione uscita dalla zona R,

- almeno un mezzo (9) di introduzione della detta seconda sospensione nella zona R di reazione,

la detta installazione essendo caratterizzata dal fatto che essa presenta, fra l'uscita dalla prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della seconda sospensione arricchita di particelle solide nella zona R di reazione, almeno una zona E comprendente almeno un mezzo che permette di ripartire la perdita di carica totale fra l'entrata e l'uscita della detta zona E in più perdite di carica elementari di ridotto valore.

Secondo una forma particolare, l'installazione della presente invenzione comprenderà fra l'uscita della prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della seconda separazione S2 almeno una zona S1 di degasificazione della sospensione di particelle solide in un liquido comprendente degli idrocarburi liquidi prodotti dalla reazione, partendo dalla quale si evacua un effluente gassoso e una sospensione Sd, almeno parzialmente degasificata, di particelle solide in un liquido comprendente gli idrocarburi liquidi prodotti

dalla reazione. La detta sospensione Sd viene in seguito inviata nella sezione di separazione S2.

Secondo una messa in opera particolare, la sospensione Sd viene inviata nella sezione di separazione S2 con l'aiuto di una pompa P.

Così, nell'ambito della presente invenzione, la zona E di realizzazione di una perdita di carica ripartita può essere disposta a valle o a monte della sezione di separazione S2 nel senso di circolazione della sospensione uscita dalla zona di reazione R. Nel caso in cui questa zona E fosse a monte della sezione di separazione S2 e in cui si utilizzasse una zona di degasificazione S1, essa potrà essere fra l'uscita della zona di reazione R e la zona di degasificazione, o fra la zona di degasificazione S1 e la sezione di separazione S2. Non si uscirà dall'ambito delle presente invenzione utilizzando diverse zone E di realizzazione di una perdita di carica ripartita, ad esempio una zona E fra l'uscita dalla zona di reazione R e la zona di degasificazione S1 e un'altra fra la zona di degasificazione S1 e la sezione di separazione S2.

Il più sovente la zona E comporta un mezzo di ripartizione della perdita di carica totale in perdite di carica elementari inferiori al valore di soglia partendo dal quale vi è una frammentazione considerevole di una parte delle particelle solide contenute nella sospensione.

Un altro oggetto dell'invenzione è un procedimento di sintesi di idrocarburi secondo la reazione detta di Fischer-Tropsch che genera una attrizione ridotta del catalizzatore, ciò che presenta dei vantaggi operativi importanti. Nell'ambito della presente invenzione, il catalizzatore viene allora fatto funzionare di preferenza secondo la tecnica comportante un reattore R del tipo a colonna a bolle, con messa in contatto del gas con una miscela liquida/solida molto finemente divisa, (o slurry, secondo la denominazione anglosassone). La granulometria del catalizzatore nuovo è allora tale che la dimensione media dei grani di catalizzatore è inferiore a circa 150 micron e il più sovente da circa 10 a 100 micron.

Così, secondo l'invenzione, si sostituisce una perdita di carica puntuale ΔP in una singolarità quale una valvola o un orifizio, con un gran numero, cioè n , perdite di carica elementari di ridotta ampiezza, vale a dire $\frac{\Delta P}{n}$. Se n è sufficientemente grande, il valore di $\frac{\Delta P}{n}$ è allora sufficientemente ridotto affinché l'energia cinetica dello slurry nell'elemento di perdita di carica elementare $\frac{\Delta P}{n}$ si sia sufficientemente ridotta e inferiore all'energia cinetica al di là della quale interviene una frammentazione considerevole di una parte delle particelle di catalizzatore.

In altre parole, si realizza la perdita di carica totale in

una molteplicità di elementi quali l'energia cinetica dello slurry e delle particelle di catalizzatore vale a dire inferiore al valore di soglia di frammentazione delle particelle. Secondo la realizzazione più corrente della presente invenzione rappresentata schematicamente in figura 1, l'installazione di sintesi di idrocarburi secondo la reazione detta di Fischer-Tropsch comporta almeno una zona R di reazione contenente almeno un liquido, abitualmente un idrocarburo o una sezione idrocarbonata, il più sovente si utilizza una frazione idrocarbonata prodotta dalla reazione detta di Fischer-Tropsch, almeno un catalizzatore solido sotto forma di particelle, la cui dimensione è abitualmente quella indicata in precedenza, e del gas contenente essenzialmente del monossido di carbonio e dell'idrogeno. L'installazione di sintesi di idrocarburi mediante la reazione detta di Fischer-Tropsch comporta come rappresentato in figura 1 un reattore R, in cui viene introdotto attraverso la linea 1 un gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno, attraverso la linea 9 una sospensione di particelle solide contenenti delle particelle solide di catalizzatore della reazione. Si preleva da questo reattore R, attraverso la linea 2, una sospensione in un liquido di particelle solide, contenente delle particelle solide di catalizzatore della reazione, nonché un effluente gassoso dalla linea 3 che viene in

seguito evacuato attraverso la linea 4 in miscela con la frazione gassosa ottenuta nel separatore S1, in cui viene degasificata la sospensione in un liquido di particelle solide contenente delle particelle solide di catalizzatore della reazione e prelevato dal reattore R attraverso la linea 2. La degasificazione può essere effettuata mediante qualsiasi metodo noto all'esperto del ramo, ad esempio mediante il disimpegno delle bolle di gas. Si può così impiegare un'apparecchiatura di tipo a idrociclone per effettuare questa degasificazione. Si troverà, ad esempio, una descrizione generale degli idrocycloni nell'enciclopedia Ullmann di chimica industriale (Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry) 5^a edizione, volume B2, pagine 11-19 a 11-23. Si può ugualmente effettuare questa degasificazione mediante il disimpegno in una colonna sostanzialmente verticale (standpipe secondo la denominazione anglosassone). Si recupera, partendo dal separatore S1, attraverso la linea 6 una sospensione in un liquido di particelle solide, contenente delle particelle solide di catalizzatore della reazione, almeno parzialmente degasificata, e di preferenza sensibilmente totalmente degasificata che viene in seguito inviata mediante la pompa P attraverso la linea 7 in una sezione di separazione S2, partendo dalla quale si ottiene attraverso la linea 11 un liquido contenente una frazione idrocarbonata che è

tipicamente il prodotto della reazione detta di Fischer-Tropsch impoverita di particelle solide e di preferenza che non contiene sostanzialmente più particelle solide e attraverso la linea 8 una sospensione arricchita di particelle solide e di preferenza contenente la maggior parte delle particelle solide contenute inizialmente nella sospensione recuperata attraverso la linea 2 all'uscita dal reattore R. Questa sezione S2 di separazione può essere ad esempio una sezione comprendente un sistema di filtraggio frontale o tangenziale o qualsiasi altro sistema ben conosciuto dall'esperto del ramo. Questa sospensione fortemente arricchita di particelle solide viene inviata nella zona E che comporta almeno un mezzo che permette di ripartire la perdita di carica totale fra l'entrata e l'uscita della detta zona E in più perdite di carica elementari di ridotto valore. All'uscita dalla zona E la sospensione ottenuta viene rinviata attraverso la linea 9 nel reattore R. L'installazione comporta inoltre una linea 10 collegata alla linea 9 attraverso la quale si può introdurre una sospensione di particelle solide contenente delle particelle solide di catalizzatore della reazione, ad esempio di catalizzatore nuovo integrativo.

Le figure 2a, 2b, 2c, 2d rappresentano schematicamente diverse soluzioni sensibilmente equivalenti di elementi utilizzabile nella zona E per effettuare la ripartizione

della perdita di carica globale in una pluralità di perdite di cariche elementari. In figura 2a questo elemento comporta una pluralità di alette 12 interne che permette di ottenere una pluralità di orifizi di restrizione che crea una pluralità di zone di accelerazione e di decelerazione fra gli orifizi. Abitualmente l'elemento della zona E comporterà almeno cinque orifizi, sovente almeno 10 orifizi e il più sovente almeno 25 orifizi. In figura 2b l'elemento della zona E contiene un letto di sfere 13 di dimensioni relativamente grosse. Le sfere abitualmente utilizzate hanno di preferenza un diametro medio superiore o uguale a circa 50 volte il diametro medio equivalente dei grani di catalizzatore e in modo più preferito un diametro medio superiore uguale a circa 100 volte il diametro medio equivalente dei grani di catalizzatore. Le sfere abitualmente utilizzate hanno un diametro medio di almeno 3 mm, di preferenza di almeno 5 mm e, in modo più preferito, di almeno 6 mm. Il diametro medio delle sfere utilizzate non supera abitualmente i 30 mm. Nel caso rappresentato in figura 2b, il letto unico avrà abitualmente un'altezza di almeno 5 volte il diametro medio delle sfere utilizzate, di preferenza di almeno 10 volte questo diametro e, in modo più preferito di almeno 25 volte questo diametro. Non si uscirà dall'ambito della presente invenzione utilizzando nella zona E un elemento comportante una pluralità, vale a

dire almeno due letti di sfere contigui o separati da una zona che non contiene sfere. Secondo la realizzazione schematizzata in figura 2c, l'elemento della zona E comporta una pluralità di deflettori formati da alette 14 che assicurano ciascuno un cambiamento di direzione dello slurry che circola nella detta zona E. Abitualmente l'elemento della zona E comporterà almeno 5 deflettori, di preferenza almeno 10 deflettori e, in modo più preferito, almeno 25 deflettori. Secondo la realizzazione schematizzata in figura 2d, l'elemento della zona E comporta una grande lunghezza di tubazioni comportante delle lunghezze rette (16) separate da gomiti (15) che assicurano a ciascun gomito un cambiamento di direzione dello slurry che circola nella detta zona E. Il numero di gomiti di questo elemento è abitualmente di almeno 5, di preferenza almeno 10 e in modo più preferito di almeno 25. La lunghezza totale di tubazione è abitualmente almeno uguale a 2 volte l'altezza del reattore, di preferenza almeno 3 volte questa altezza e, in modo più preferito, almeno 4 volte questa altezza.

L'invenzione concerne ugualmente un procedimento di sintesi di idrocarburi partendo da gas di sintesi messi in opera nell'installazione secondo l'invenzione.

L'invenzione concerne così in particolar modo un procedimento di sintesi di idrocarburi aventi di preferenza

almeno 3 atomi di carbonio nella loro molecola e, in modo più preferito, almeno 5 atomi di carbonio nella loro molecola, comprendente la messa a contatto di un gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno in una zona di reazione contenente una sospensione di particelle solide in un liquido comprendente delle particelle solide di catalizzatore della reazione (slurry) in condizione di produzione di idrocarburi, l'estrazione a partire dalla zona di reazione di una corrente di una prima sospensione di particelle solide in un liquido, la separazione di almeno una frazione degli idrocarburi liquidi nelle condizioni scelte e una seconda sospensione concentrata in particelle solide, il detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto che fra l'uscita dalla prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della seconda sospensione arricchita di particelle solide nella zona R di reazione si procede a una ripartizione della perdita di carica totale in più perdite di carica elementare di ridotto valore.

Secondo una messa in opera particolare del procedimento secondo la presente invenzione si procede fra l'estrazione della zona di reazione R di una corrente di una prima sospensione di particelle solide in un liquido e la sezione S2 di separazione di almeno una frazione degli idrocarburi, alla degasificazione di questa prima sospensione contenente

i detti idrocarburi formati durante la reazione, poi si separa nella sezione S2 questa sospensione degasificata Sd in un liquido impoverito di particelle solide contenente essenzialmente dei prodotti liquidi della reazione e in una sospensione arricchita di particelle solide, contenuta inizialmente nella sospensione uscita dalla zona R di reazione che viene rinviata nella zona R di reazione.

Rivendicazioni

1. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la reazione detta di Fischer-Tropsch comprendente:
 - almeno una zona R di reazione contenente almeno un liquido, delle particelle solide in sospensione in questo liquido comprendente delle particelle solide di catalizzatore della reazione e del gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno, comprendente dei mezzi (10, 9) di introduzione di particelle solide, dei mezzi (3) di prelievo di un effluente gassoso e dei mezzi (2) di prelievo di una prima sospensione di particelle solide in un liquido comprendente una parte almeno degli idrocarburi liquidi prodotti dalla reazione,
 - almeno una sezione di separazione S2, in cui si invia almeno una parte della detta prima sospensione di particelle solide e a partire dalla quale si ottiene un liquido contenente una frazione idrocarbonata impoverita di particelle solide composta essenzialmente da prodotti

i detti idrocarburi formati durante la reazione, poi si separa nella sezione S2 questa sospensione degasificata Sd in un liquido impoverito di particelle solide contenente essenzialmente dei prodotti liquidi della reazione e in una sospensione arricchita di particelle solide, contenuta inizialmente nella sospensione uscita dalla zona R di reazione che viene rinviata nella zona R di reazione.

Rivendicazioni

1. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la reazione detta di Fischer-Tropsch comprendente:
 - almeno una zona R di reazione contenente almeno un liquido, delle particelle solide in sospensione in questo liquido comprendente delle particelle solide di catalizzatore della reazione e del gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno, comprendente dei mezzi (10, 9) di introduzione di particelle solide, dei mezzi (3) di prelievo di un effluente gassoso e dei mezzi (2) di prelievo di una prima sospensione di particelle solide in un liquido comprendente una parte almeno degli idrocarburi liquidi prodotti dalla reazione,
 - almeno una sezione di separazione S2, in cui si invia almeno una parte della detta prima sospensione di particelle solide e a partire dalla quale si ottiene un liquido contenente una frazione idrocarbonata impoverita di particelle solide composta essenzialmente da prodotti

della reazione detta di Fischer-Tropsch e una seconda sospensione arricchita di particelle solide contenute inizialmente nella sospensione uscita dalla zona R,

- almeno un mezzo (9) di introduzione della detta seconda sospensione nella zona R di reazione,

la detta installazione essendo caratterizzata dal fatto che essa comprende fra l'uscita della prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della seconda sospensione arricchita di particelle solide nella zona R di reazione, almeno una zona E comprendente almeno un mezzo che permette di ripartire la perdita di carica totale fra l'entrata e l'uscita della detta zona E in più perdite di carica elementari.

2. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 1, in cui la zona E comprende un mezzo di ripartizione della perdita di carica totale in perdite in perdite di carica elementari inferiore al valore di soglia a partire dal quale vi è una frammentazione considerevole di una parte delle particelle solide contenute nella sospensione.

3. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la zona R di reazione comprende un reattore del tipo colonna a bolle.

4. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il mezzo di

ripartizione della perdita di carica totale nella zona E comprende una pluralità di alette interne (12) che permettono di ottenere una pluralità di orifizi di restrizione che creano una pluralità di zone di accelerazione e di decelerazione fra gli orifizi.

5. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 4, in cui il numero di orifizi formati dalle alette 12 è di almeno 5.

6. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il mezzo di ripartizione della perdita di carica totale nella zona E comprende una pluralità di deflettori formati dalle alette (14) che assicurano ciascuno un cambiamento della direzione della sospensione contenente delle particelle solide.

7. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 6, in cui il numero di deflettori formati dalle alette (14) è di almeno 5.

8. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il mezzo di ripartizione della perdita di carica totale nella zona E comprende una grande lunghezza di tubazione presentante delle lunghezze rette (16) separate da gomiti (15) che assicurano a ciascun gomito un cambiamento di direzione della sospensione di particelle solide che circolano nella detta zona E.

9. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 8, in cui la lunghezza della tubazione è almeno uguale a 2 volte l'altezza del reattore R
10. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui il numero di gomiti della tubazione è di almeno 5.
11. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il mezzo di ripartizione della perdita di carica totale nella zona E contiene almeno un letto di sfere di dimensioni relativamente grosse di diametro medio superiore o uguale a circa 50 volte il diametro medio equivalente dei grani di catalizzatore.
12. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 11, in cui il letto di sfere ha un'altezza almeno uguale a 5 volte il diametro medio delle sfere.
13. Installazione di sintesi di idrocarburi secondo la rivendicazione 11 o 12, in cui il diametro medio delle sfere utilizzate è di almeno 3 mm.
14. Installazione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 13, comprendente fra l'uscita dalla prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della sezione di separazione S2 almeno una zona S1 di degasificazione della sospensione di particelle solide in un liquido comprendente degli idrocarburi liquidi

prodotti dalla reazione.

15. Procedimento di sintesi di idrocarburi comprendente la messa a contatto di un gas contenente del monossido di carbonio e dell'idrogeno in una zona di reazione contenente una sospensione di particelle solide in un liquido, comprendente delle particelle solide di catalizzatore della reazione, nelle condizioni di produzione di idrocarburi, l'estrazione a partire dalla zona di reazione di una corrente di una prima sospensione di particelle solide in un liquido, la separazione di almeno una frazione degli idrocarburi liquidi nelle condizioni scelte e una seconda sospensione concentrata in particelle solide, il detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto che, fra l'uscita della prima sospensione di particelle solide in un liquido della zona R di reazione e l'entrata della seconda sospensione arricchita di particelle solide nella zona R di reazione, si procede ad una ripartizione della perdita di carica totale in più perdite di carica elementari di ridotto valore.

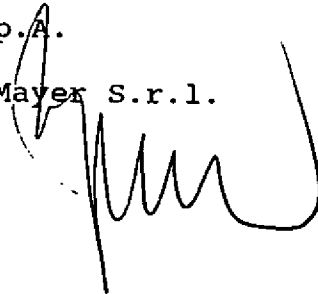
16. Procedimento secondo la rivendicazione 15, in cui si procede, fra l'estrazione della zona di reazione R di una corrente di una prima sospensione di particelle solide in un liquido e la sezione S2 di separazione di almeno una frazione degli idrocarburi, alla degasificazione di questa prima sospensione contenente i detti idrocarburi formati

durante la reazione, poi si separa questa sospensione degasificata Sd in un liquido impoverito di particelle solide contenente essenzialmente dei prodotti liquidi della reazione e in una sospensione arricchita di particelle solide, contenute inizialmente nella sospensione uscita dalla zona R di reazione che viene rinviata nella zona R di reazione.

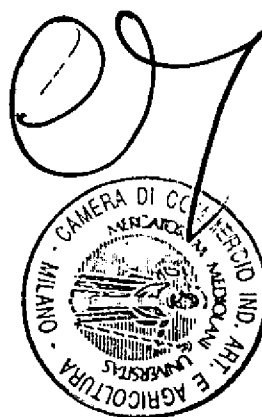
p. le ditte Institut Français du Pétrole, Agip Petroli S.p.A. e ENI S.p.A.

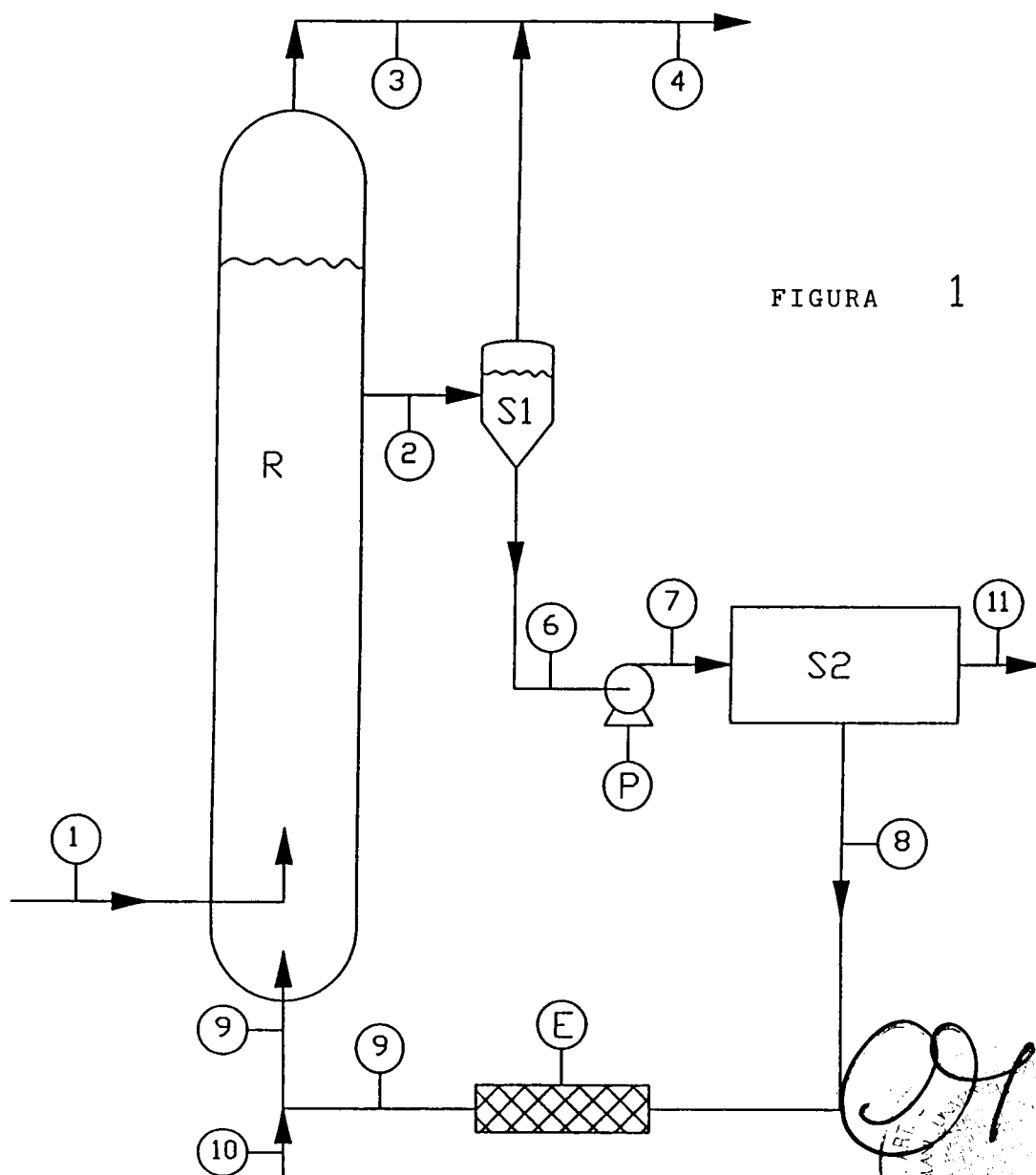
de Dominicis & Mayer S.r.l.

Un mandatario



SA/mb





M 2000A002782

de Dominici & Mayer S.r.l.

FIGURA 2d

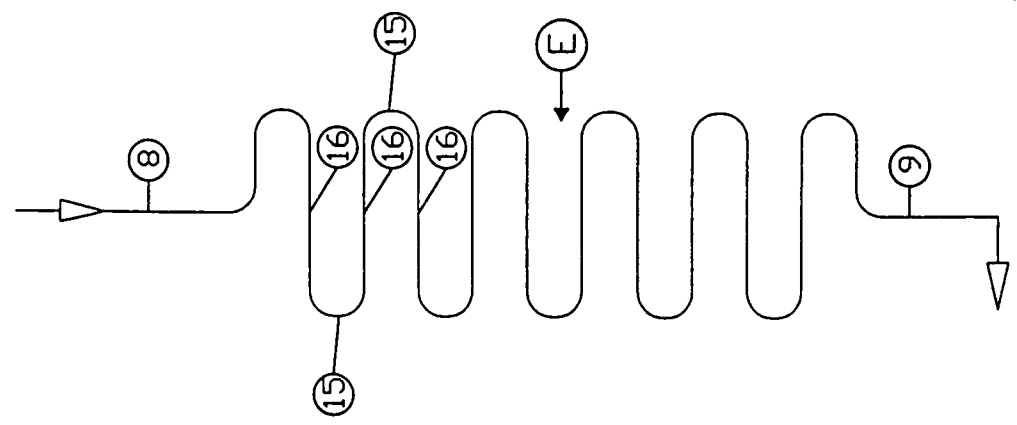


FIGURA 2c

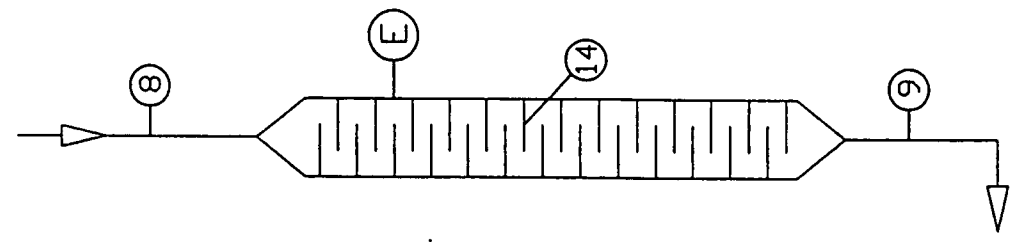


FIGURA 2b

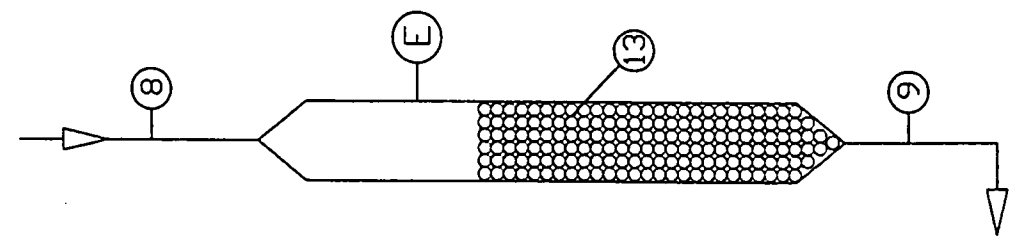
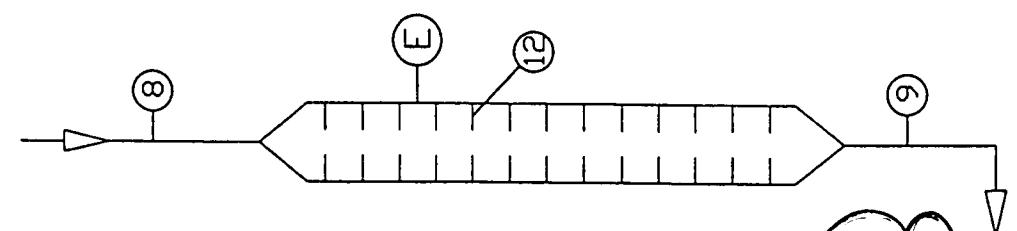


FIGURA 2a



M 2000A002782

