



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0911547-1 B1



(22) Data do Depósito: 27/03/2009

(45) Data de Concessão: 23/07/2019

(54) Título: PROCESSO DE PURIFICAÇÃO POR ELIMINAÇÃO DE CLORO

(51) Int.Cl.: D21B 1/32; D21B 1/30.

(30) Prioridade Unionista: 25/04/2008 FR 08/02.345.

(73) Titular(es): IFP ENERGIES NOUVELLES.

(72) Inventor(es): JEAN COSYNS; OLIVIER DUCREUX; QUENTIN DEBUISSCHERT; FABIENNE LE PELTIER.

(86) Pedido PCT: PCT FR2009000337 de 27/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/097963 de 13/08/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/10/2010

(57) Resumo: PROCESSO DE PURIFICAÇÃO POR ELIMINAÇÃO DE CLORO A presente invenção refere-se a um processo de purificação por eliminação do cloro sob a forma de cloreto de hidrogênio e de compostos organoclorados por colocação em contato na presença de hidrogênio de pelo menos uma parte do efluente de uma zona de reformação, de produtos aromáticos, de desidrogenação, de isomerização ou de hidrogenação, a dita parte do efluente compreendendo olefinas, cloreto de hidrogênio e compostos organoclorados, em uma zona de eliminação, que compreende um encadeamento de duas massas, a 1ª massa sendo uma massa que compreende pelo menos um metal do grupo VIII colocado sobre um suporte mineral, a 2ª massa sendo um adsorvente de cloreto de hidrogênio.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO DE PURIFICAÇÃO POR ELIMINAÇÃO DE CLORO"**.

A presente invenção refere-se a um processo de purificação por eliminação do cloro sob a forma de cloreto de hidrogênio e de compostos organoclorados.

A presente invenção será ilustrada no caso de um processo de purificação por eliminação do cloro em uma parte de um efluente de uma zona de reformação.

Um dos objetivos da reformação catalítica é obter hidrocarbonetos que apresentam um índice de octana aumentado. É estabelecido que o índice de octana de um hidrocarboneto é ainda maior quanto mais ramificado, cíclico e mesmo aromático ele for. Assim, as reações de ciclização e de aromatização dos hidrocarbonetos serão favorecidas.

Habitualmente, essas reações de ciclização e de aromatização de hidrocarbonetos ocorrem na presença de catalisadores heterogêneos bimetálicos clorados. Esses catalisadores clorados são à base de alumina e compreendem, na maior parte das vezes, platina e um outro metal tal como por exemplo o estanho, o rênio ou o irídio. A presença de cloro nos ditos catalisadores é importante, pois, acrescentado à alumina, ele assegura a acidez global do sistema e participa para a redispersão da platina no decorrer do tempo, permitindo assim estabilizar a atividade catalítica do catalisador.

No entanto, a adição de cloro não é uma solução sem inconveniente. De fato, no decorrer do tempo, uma eluição do cloro, notadamente sob a forma de cloreto de hidrogênio, é constatada. Essa eluição se traduz primeiro pela necessidade constante de recarregar o catalisador com cloro. Ela leva também à presença de cloreto de hidrogênio e de outros compostos clorados nos efluentes gasosos e líquidos provenientes da reformação catalítica, o que poderá levar a um problema de corrosão da instalação, a um problema de formação de depósitos ou de sais à base de cloro ou a um problema de contaminação acelerada dos catalisadores situados a jusante, por exemplo, os catalisadores de hidrogenação de benzeno.

A reformação catalítica produz também hidrogênio. No refino do

petróleo, o hidrogênio é um produto especialmente precioso, notadamente por sua utilização nos hidrotratamentos que são cada vez mais desenvolvidos com o objetivo de melhorar a proteção do meio ambiente.

Na saída da reforma catalítica tradicional, que funciona sob uma pressão de cerca de 2 MPa e mesmo acima, os efluentes gasosos são majoritariamente compostos de hidrogênio, de hidrocarbonetos leves como o metano, o etano..., e apresentam em geral traços de cloreto de hidrogênio e de água. É, portanto, importante que se possa eliminar todos os traços de cloreto de hidrogênio desses efluentes, por exemplo, em sólidos à base de alumina, e em seguida reciclar e, portanto, utilizar o hidrogênio purificado, ainda em refinaria.

Por outro lado, processos regenerativos, ou de nova geração, foram recentemente desenvolvidos e se desenvolvem cada vez mais no terreno. Esses processos funcionam sob uma pressão próxima de 0,1 a 1,5 MPa, e mesmo inferior.

Na saída de uma reforma catalítica regenerativa, além do hidrogênio, hidrocarbonetos leves, traços de cloreto de hidrogênio e de água, traços de hidrocarbonetos insaturados como o etileno, o propileno, os butenos, o butadieno... foram detectados. Esses hidrocarbonetos insaturados, em presença de cloro e em contato com adsorvente se transformam pelo menos parcialmente em compostos organoclorados que são precursores de oligômeros de massas moleculares elevadas. Esses "óleos verdes" podem provocar entupimentos da instalação. Desde então, uma baixa significativa da duração de vida do adsorvente é notada: em certos casos, uma baixa de 4 a 5 vezes foi observada.

Esse fenômeno é também observado em sólidos à base de alumina dedicados à eliminação do cloro nos efluentes líquidos da reforma catalítica que não eliminam inteiramente os compostos organoclorados presentes e, além disso, podem levar à formação de compostos organoclorados na presença de mono olefinas/diolefinas e de cloreto de hidrogênio.

O objetivo da presente invenção é propor um processo melhorado para a eliminação eficaz dos compostos clorados e do cloreto de hidro-

gênio mais especialmente, contidos em um gás ou um líquido. Um outro objetivo da presente invenção é propor um processo que emprega uma composição que reduzirá substancialmente, e mesmo suprimirá, a formação dos oligômeros, e em especial dos oligômeros clorados chamados "óleos verdes" ou "green oils", a jusante dos processo de reformação regenerativa ou de nova geração.

Um interesse da presente invenção é que a supressão dos compostos clorados permite em especial evitar a formação nefasta de NH_4Cl assim como problemas de corrosão ligados ao cloro.

Um outro interesse da presente invenção é que a supressão dos compostos clorados permite proteger os catalisadores das unidades a jusante, em especial o catalisador da unidade de hidrogenação do benzeno.

TÉCNICA ANTERIOR

O pedido de patente EP 1053053 descreve um processo para eliminar, reduzir, e/ou suprimir os compostos halogenados contidos em um gás ou um líquido, no qual se coloca em contato o gás ou o líquido com uma composição obtida por colocação sobre uma alumina de pelo menos um composto, que compreende pelo menos um elemento escolhido entre os alcalinos, seguido depois da colocação, por uma calcinação da alumina a uma temperatura de pelo menos 600°C.

O pedido de patente EP0948995 descreve um processo para eliminar os compostos halogenados contidos em um gás ou um líquido no qual se coloca em contato o gás ou o líquido com uma composição que compreende uma alumina e/ou uma alumina hidratada e pelo menos um elemento metálico escolhido no grupo constituído pelos metais dos grupos VIII, IB e/ou IIB.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção refere-se a um processo de purificação por eliminação do cloro sob a forma de cloreto de hidrogênio e de compostos organoclorados por colocação em contato na presença de hidrogênio de pelo menos uma parte do efluente de uma zona de reformação, de produção de aromáticos, de desidrogenação, de isomerização ou de hidrogenação, a dita

parte do efluente compreendendo olefinas, cloreto de hidrogênio e compostos organoclorados, em uma zona de eliminação que compreende um enca-deamento de duas massas, a 1ª massa sendo uma massa que compreende pelo menos um metal do grupo VIII colocado sobre um suporte mineral, a 2ª massa sendo um adsorvente de cloreto de hidrogênio.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

No texto, o grupo VIII corresponde ao grupo VIII de acordo com a definição CAS que corresponde aos metais das colunas 8 a 10 de acordo com a nova classificação IUPAC (CRC Handbook of Chemistry and Physics, editor CRC Press, redator e chefe D. R. Lide, 81ª edição, 2000-2001).

No âmbito deste pedido de patente, o termo olefina corresponde a mono-olefinas e/ou diolefinas.

A invenção refere-se a um processo de purificação por eliminação do cloro sob a forma de cloreto de hidrogênio e de compostos organoclorados por colocação em contato na presença de hidrogênio de pelo menos uma parte do efluente de uma zona de reformação, de produção de aromáticos, de desidrogenação, de isomerização ou de hidrogenação, a dita parte do efluente que compreende olefinas, cloreto de hidrogênio e compostos organoclorados, em uma zona de eliminação que compreende um enca-deamento de duas massas, a 1ª massa sendo uma massa que compreende pelo menos um metal do grupo VIII colocado sobre um suporte mineral, a 2ª massa sendo um adsorvente de cloreto de hidrogênio.

De acordo com uma variante preferida, pelo menos uma parte do efluente da zona de reformação circula através de um separador de gás líquido, o dito separador levando a um fluxo de gás rico em hidrogênio (A) e a um efluente líquido (B), o dito efluente líquido sendo enviado a uma zona de estabilização, a dita zona de estabilização levando a pelo menos dois cortes, um primeiro corte leve (C) e um primeiro corte pesado (D), o dito primeiro corte pesado sendo enviado a uma coluna de fracionamento que leva à produção de pelo menos dois cortes, um segundo corte leve (E1) trasfegado no topo de coluna, opcionalmente um corte (E2) trasfegado entre o topo de coluna e a alimentação da coluna, cada um dos cortes (E1) e (E2) po-

dendo ser enviado para uma zona de hidrogenação do benzeno, e um segundo corte pesado (F). A zona de purificação é posicionada em qualquer fluxo que provém do separador de gás líquido, da coluna de estabilização ou da coluna de fracionamento.

- 5 De acordo com uma variante preferida da invenção, a zona de purificação é posicionada no fluxo de gás rico em hidrogênio (A), no efluente líquido (B) ou em pelo menos um dos cortes (E1) ou (E2).

- De acordo com uma variante, hidrogênio é acrescentado por ocasião da colocação em contato na zona de eliminação, de pelo menos uma parte do efluente de uma zona de reformação, de produção de aromáticos, de desidrogenação, de isomerização ou de hidrogenação.
- 10

- As duas massas da zona de captação são geralmente ou carregadas em um mesmo reator, ou em dois reatores diferentes. No caso em que as duas massas são carregadas no mesmo reator, a primeira massa é geralmente a massa catalítica e a segunda massa é geralmente o adsorvente de cloreto de hidrogênio.
- 15

- De acordo com uma variante, as duas massas são dispostas no mesmo reator e a primeira massa é geralmente disposta no topo da zona de captação. Ela ocupa então um volume que corresponde geralmente de 10 a 60% do volume total da dita zona.
- 20

De acordo com uma variante, quando a segunda massa está saturada, ela é descarregada separadamente ao mesmo tempo em se desvia a carga a tratar para um terceiro reator que compreende um adsorvente de cloreto de hidrogênio. Isso permite assegurar a continuidade da operação.

- 25 O metal do grupo VIII escolhido será, de preferência, o paládio e/ou a platina. Esses metais são colocados sobre o suporte utilizando-se para isso os métodos conhecidos pelo profissional, a saber por impregnação de soluções aquosas de sais solúveis de paládio e de platina. Por exemplo, se o metal do grupo VIII for o paládio, ele poderá ser introduzido por técnicas de impregnação de solução aquosa ou orgânica de um precursor de paládio.
- 30
- Esse precursor pode, por exemplo, ser um composto mineral tal como o cloreto de paládio, o nitrato de paládio, o paládio tetramina di-hidróxido, o clore-

to de paládio tetramina ou um composto organometálico tal como, por exemplo, o paládio bis z-alila ou o paládio bis-acetilacetato. O paládio é colocado de preferência em crosta, quer dizer na superfície dos grãos de catalisador, por exemplo, esferas ou extrudados cilíndricos, com uma penetração nos grãos compreendida em uma camada periférica que não excede, por exemplo, 80% do raio das esferas ou dos cilindros. A espessura de crosta é geralmente compreendida entre 100 e 700 micrometros.

Depois de introdução dos diferentes elementos, o catalisador é geralmente secado a cerca de 120°C, e depois calcinado a temperaturas geralmente compreendidas entre 150 e 700°C.

O teor em paládio ou platina é geralmente compreendido entre 0,1 e 1% em peso e de preferência entre 0,2 e 0,6% em peso.

O suporte mineral utilizado pode ser escolhido entre a alumina, a sílica, a sílica alumina, a sílica magnésia, o óxido de titânio, alumino silicatos tipo zeólitos, todos esses sólidos sendo tomados sozinhos ou em mistura entre si. Será utilizada de preferência a alumina.

A segunda massa pode ser escolhida entre todas aquelas conhecidas para adsorver eficazmente o cloreto de hidrogênio. Elas podem ser constituídas por um ou vários compostos alcalinos ou alcalinoterrosos colocados sobre uma alumina de uma superfície específica geralmente compreendida entre 50 e 400 m²/g. Elas podem compreender também óxidos mistos notadamente à base de cobre e/ou de zinco.

O teor em alcalino ou alcalinoterrosos é geralmente compreendido entre 0,5% e 70% em peso e de preferência entre 2% e 35% em peso em relação ao peso total da composição.

A colocação dos elementos alcalinos e alcalinoterrosos pode ser realizada por qualquer método conhecido pelo profissional, por exemplo, por impregnação da alumina com uma solução aquosa de sais solúveis de alcalinos ou alcalinoterrosos. Depois de impregnação, a massa é secada e calcinada de maneira apropriada, a temperatura de calcinação sendo geralmente compreendida entre 300 e 900°C.

A segunda massa pode se apresentar sob qualquer forma que

permite a maior acessibilidade e, portanto, a maior capacidade de adsorção possível de cloreto de hidrogênio. Serão utilizados, por exemplo, esferas ou extrudados que podem ser de todas as formas, por exemplo, sob a forma de trilóbulos. O diâmetro médio das esferas e dos extrudados será o menor possível, por exemplo, entre 1 e 5 mm ao mesmo tempo em que se tem o cuidado para não provocar perdas de carga grandes demais dentro do reator.

A parte do efluente da zona de reformação tratada contém geralmente entre 0,1 e 50 ppm em peso de compostos clorados contado em cloro. Geralmente, a zona de eliminação é operada em presença de hidrogênio, de preferência com uma relação molar hidrogênio sobre cloro superior a 5, de maneira muito preferida com uma relação molar de hidrogênio sobre cloro compreendida entre 5 e 10^6 , a uma temperatura compreendida entre 25 e 350°C, de preferência entre 35 e 200°C, de preferência entre 130 e 180°C e a uma pressão compreendida entre 0,2 e 5 MPa, de preferência entre 0,5 e 4 MPa, de preferência entre 1 e 3 MPa.

As velocidades espaciais dos gases a purificar expressas em vazão horária volúmica TPN do gás dividida pelo volume de massa, GHSV são geralmente compreendidas entre 50 e 2000 h⁻¹ e de preferência entre 100 e 1000 h⁻¹.

As velocidades espaciais dos líquidos a purificar expressas em vazão volúmica de líquido dividida pelo volume de massa (LHSV) são geralmente compreendidas entre 1 e 50 e de preferência entre 2 e 40 h⁻¹.

O hidrogênio pode estar presente inicialmente na carga hidrocarbonada a tratar. Em especial, nas cargas líquidas sob a forma dissolvida a partir de 100 ppm molar. O hidrogênio pode também ser acrescentado por ocasião da colocação em contato na zona de eliminação, de pelo menos uma parte do efluente de uma zona de reformação, de produção de aromáticos, de desidrogenação, de isomerização ou de hidrogenação.

A figura 1 representa o tratamento do efluente da zona de reformação.

Pelo menos uma parte do efluente da zona de reformação circu-

la via a linha (1) através de um separador de gás líquido (10), o dito separador levando a um fluxo de gás rico em hidrogênio (A) que circula via a linha (2) e a um efluente líquido (B) que circula via a linha (3), o dito efluente líquido sendo enviado via a linha (3) para uma zona de estabilização (11), a dita zona de estabilização levando a pelo menos dois cortes, um primeiro corte leve (C) que circula via a linha (4) e um primeiro corte pesado (D) que circula via a linha (5), o dito primeiro corte pesado sendo enviado via a linha (5) a uma coluna de fracionamento (12) que leva à produção de pelo menos dois cortes, um segundo corte leve (E1) trasfegado no topo de coluna e que circula via a linha (6), opcionalmente um corte (E2) trasfegado entre o topo de coluna e a alimentação da coluna e que circula via a linha (7), cada um dos cortes (E1) e (E2) podendo ser enviado a uma zona de hidrogenação do benzeno, e um segundo corte pesado (F) que circula via a linha (8). A zona de purificação é posicionada em qualquer fluxo que provém do separador de gás líquido (10), da coluna de estabilização (11) ou da coluna de fracionamento (12).

EXEMPLO 1: comparativo

É utilizada uma alumina preparada de acordo com o método de preparação descrito no pedido de patente EP1053053. Ela se apresenta sob a forma de esferas de 2 a 5 mm e tem uma superfície específica de 349 m²/g. Incorpora-se primeiro o sódio por impregnação dita a seco de uma solução de NaNO₃ de maneira a obter 6,7% em peso de sódio depois de secagem a 100°C e calcinação a 820°C.

Colocam-se 100 cm³ dessa massa A dentro de um reator cilíndrico e alimenta-se esse reator com um efluente líquido (reformado de alta severidade) que provém de um separador gás-líquido da unidade de reformação. Esse efluente é chamado (B) na descrição.

Esse reformado de alta severidade tem as características seguintes:

Destilação ASTM	Ponto inicial: 20°C
	Ponto final: 200°C
Teor em mono-olefinas:	1,9% em peso
Teor em diolefinas:	1000 ppm em peso

Teor em H₂: 0,15% mol
 Teor em cloro (ex HCl): 6 ppm em peso (1)
 Teor em cloro (ex organoclorados): 2 ppm em peso (2)

(1) Método de análise: UOP 588
 (2) Método de análise: ASTM D 4929

Faz-se esse reformado circular a uma vazão de 2 litros por hora, o que corresponde a uma velocidade espacial líquida de 20 h⁻¹. O reator é operado a uma temperatura de 140°C e sob uma pressão de 1 MPa.

5 Faz-se esse reator funcionar durante 1 000 horas.

Mede-se os teores em olefinas e em cloro no final de 200 e de 1 000 horas.

Os resultados obtidos estão resumidos na tabela seguinte:

Concentrações	Após 200 horas	Após 1000 horas
Cloro ex HCl (ppm em peso)	0	1
Cloro ex organoclorados (PPM em peso)	2	7

10 É constatado que somente o HCl é absorvido pela massa no final de 200 horas. Em contrapartida, no final de 1 000 horas é constatado o aparecimento de uma grande concentração em organoclorados, o próprio HCl não sendo mais totalmente absorvido. Isso se explica pelo fato de que a massa é saturada pelo HCl e que esse último no lugar de se adsorver reage com as olefinas presentes para formar compostos organoclorados.

15 EXEMPLO 2: de acordo com a invenção

Prepara-se uma massa B que compreende 0,3% em peso de paládio colocado sobre alumina. O paládio é colocado por impregnação dita a seco a partir de Pd(NO₃)₂. A alumina se apresenta sob a forma de esferas de 3 mm de diâmetro médio, ela tem uma superfície específica de 120 m²/g.

20 Depois de impregnação, a massa é secada a 120°C e depois calcinada a 450°C. Obtém-se assim um depósito de paládio que permanece em crosta sobre a esfera. A espessura dessa crosta é de 300 microns.

Prepara-se uma segunda massa C de acordo com o método de preparação descrito no pedido de patente EP10530053 que compreende

25 6,7% de Na depois de impregnação de NaNO₃ e calcinação a 820°C de uma

alumina equivalente àquela descrita no exemplo 1.

Dispõe-se 100 cm³ de cada uma dessas massas dentro de um reator cilíndrico, a primeira no topo, a segunda no fundo, as duas sendo separadas por uma grade metálica.

- 5 Opera-se com a mesma carga líquida e nas mesmas condições que aquelas do exemplo 1. Faz-se esse reator funcionar durante 1 000 horas e mede-se os teores em olefinas e em cloro no final de 200 horas, 800 horas e 1 000 horas.

Os resultados obtidos estão resumidos na tabela seguinte:

Concentrações	Após 200 h	Após 800 h	Após 1 000 h
Cloro ex HCl (ppm peso)	0	1	8
Cloro ex organoclorados (ppm peso)	0	0	0

- 10 É observado que todos os organoclorados são transformados. Mas no final de 800 horas aparece o primeiro traço de HCl, o que anuncia a próxima saturação da massa de captação de HCl.

EXEMPLO 3: de acordo com a invenção

- 15 Nesse exemplo, trata-se o corte leve (chamado reformado leve e que contém a maior parte do benzeno) proveniente da coluna de fracionamento antes de seu envio a uma zona de hidrogenação do benzeno. Esse corte é chamado E1 na descrição.

Esse corte tem as características seguintes:

Destilação ASTM	Ponto inicial: 35°C	
	Ponto final: 75°C	
Teor em mono-olefinas:	1,0% em peso	
Teor em diolefinas:	1000 ppm em peso	
Teor em cloro (ex HCl):	2 ppm em peso	(1)
Teor em cloro (ex organoclorados):	1,5 ppm em peso	(2)

- 20 Dispõe-se 100 cm³ da massa catalítica B com paládio descrita no exemplo 2 em um primeiro reator.

Em um segundo reator, carrega-se 100 cm³ da massa C de captação de HCl do exemplo 2.

Faz-se passar nesses dois reatores dispostos em série uma vazão de 1 litro por hora da carga a tratar nas condições seguintes:

Temperatura: 140°C
 Pressão: 2,5 MPa
 Vazão H₂: 240 litros TPN/hora (ou seja, cerca de 1 mol de H₂/mol carga).

- 5 Faz-se os dois reatores funcionarem durante 1 000 horas e mede-se os teores em olefinas e em cloro no final de 500 e 1 000 horas.

Os resultados obtidos estão resumidos na tabela seguinte:

Concentrações	Após 500 horas	Após 1000 horas
Olefinas (% em peso)	0,1	0,1
Cloro ex HCl (ppm em peso)	0	0
Cloro ex organoclorados (ppm em peso)	0	0

É constatado que todos os compostos clorados são totalmente eliminados.

- 10 **EXEMPLO 4:** de acordo com a invenção

Trata-se desta vez o efluente gasoso rico em hidrogênio (chamado (A) na descrição) que provém do separador da unidade de reforma cuja composição é a seguinte:

Composição	% em mol
H ₂	92
C ₁	1
C ₂	1,2
C ₃₊	1,3
C ₄₊	4,5
Olefinas	0,1

Análise dos compostos clorados:

HCl	3 ppm em vol
Organoclorados	0

- 15 Compara-se nesse exemplo 4 o comportamento da massa A com aquele da combinação das massas B e C.

É utilizado, em um caso, o reator carregado como no exemplo 1 e no outro caso a disposição do exemplo 2.

Opera-se nas condições seguintes:

Pressão: 1,5 MPa

T°C: 40°C

Vazão gasosa: 80 litros/h (GHSV = 800 h⁻¹)

Os resultados obtidos no final de 200 h e 1 000 h estão resumi-

5 dos na tabela seguinte:

	Após 200 horas		Após 1 000 horas	
Concentrações	Disposição		Disposição	
massas	A	B+C	A	B+C
Olefinas (ppm em vol)	500	<10	500	<10
Cloro ex HCl (ppm em vol)	0	0	0,5	0,3
Cloro ex organoclorados (ppm em vol)	0	0	2,5	0

É observado que a massa A do exemplo 1, no final de 1 000 h, faz o HCl desaparecer não por adsorção mas por adição nas olefinas presentes. Ao contrário, a disposição do exemplo 2 com as massas B e C quase totalmente o HCl evitando assim a formação de organoclorados graças à

10 hidrogenação quase completa das olefinas presentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de purificação por eliminação do cloro sob a forma de cloreto de hidrogênio e de compostos organoclorados, caracterizado pelo fato de que é por colocação em contato na presença de hidrogênio de pelo menos
5 uma parte do efluente de uma zona de reformação, a dita parte do efluente compreendendo olefinas, cloreto de hidrogênio e compostos organoclorados, em uma zona de eliminação que compreende um encadeamento de duas massas, a 1ª massa sendo uma massa que compreende pelo menos um metal do grupo VIII selecionado do grupo constituído pela platina e pelo paládio e
10 colocado sobre um suporte mineral, a 2ª massa sendo um adsorvente de cloreto de hidrogênio.

2. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte do efluente da zona de reformação circula através de um separador de gás líquido, o dito separador levando a um fluxo de gás rico em hidrogênio (A) e a
15 um efluente líquido (B), o dito efluente líquido sendo enviado a uma coluna de estabilização, a dita coluna de estabilização levando a pelo menos dois cortes, um primeiro corte leve (C) e um primeiro corte pesado (D), o dito primeiro corte pesado sendo enviado a uma coluna de fracionamento que leva à produção
20 de pelo menos dois cortes, um segundo corte leve (E1) trasfegado no topo de coluna, o corte (E1) podendo ser enviado para uma zona de hidrogenação do benzeno, e um segundo corte pesado (F), a zona de purificação sendo posicionada em qualquer fluxo que provém do separador de gás líquido, da coluna de estabilização ou da coluna de fracionamento.

25 3. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a dita coluna de fracionamento leva à produção de pelo menos três cortes, um segundo corte leve (E1) trasfegado no topo de coluna, um corte (E2) trasfegado entre o topo de coluna e a alimentação da coluna, cada um dos cortes (E1) e (E2) podendo ser enviado
30 para uma zona de hidrogenação do benzeno, e um segundo corte pesado (F).

4. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com

a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a zona de purificação é posicionada no fluxo de gás rico em hidrogênio (A), no efluente líquido (B) ou em pelo menos um dos cortes (E1) ou (E2).

5 5. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a zona de eliminação é operada em presença de hidrogênio, com uma relação molar de hidrogênio sobre cloro superior a 5, a uma temperatura compreendida entre 25 e 350°C e a uma pressão compreendida entre 0,2 e 5 MPa.

10 6. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que as duas massas da zona de eliminação são ou carregadas em um mesmo reator, ou em dois reatores diferentes.

15 7. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que as duas massas são carregadas no mesmo reator e no qual a primeira massa é a massa que compreende pelo menos um metal do grupo VIII colocado sobre um suporte mineral e a segunda massa é o adsorvente de cloreto de hidrogênio.

20 8. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que quando a segunda massa está saturada, ela é descarregada separadamente ao mesmo tempo em que se desvia a carga a tratar para um terceiro reator que compreende um adsorvente de cloreto de hidrogênio.

25 9. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a primeira massa compreende pelo menos um suporte mineral selecionado no grupo constituído pela alumina, pela sílica, pela sílica alumina, pela sílica magnésia, pelo óxido de titânio e pelos aluminossilicatos.

30 10. Processo de purificação por eliminação do cloro de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o adsorvente de cloreto de hidrogênio é uma alumina promovida com um alcalino ou um alcalinoterroso.

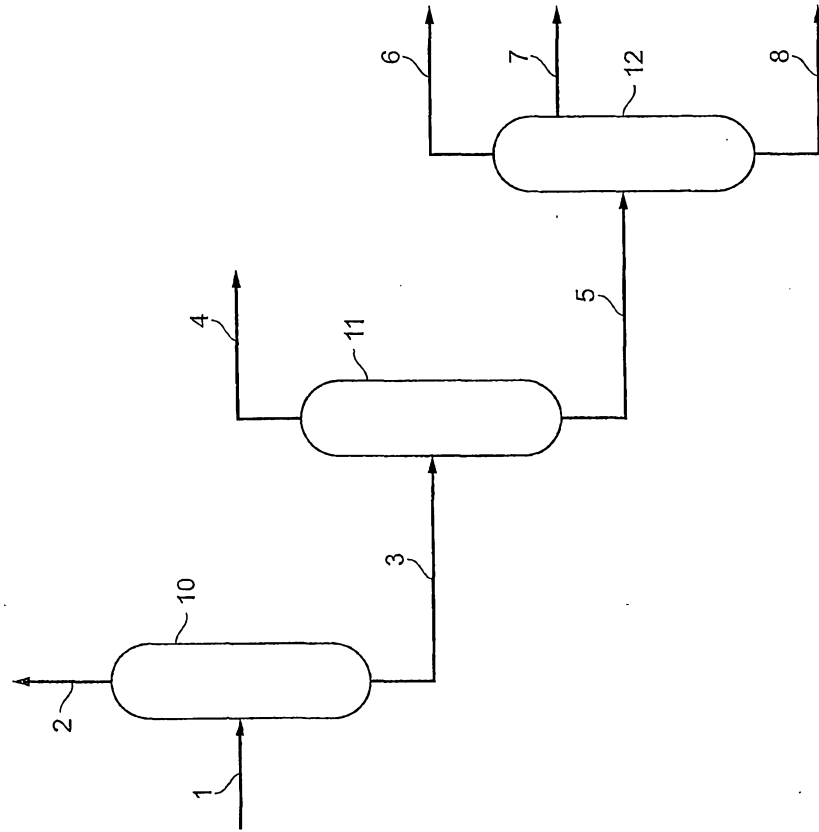


Fig 1