

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②

**N° 80 25468**

⑤

Procédé de récupération d'hydrocarbures d'un gaz résiduaire.

⑤

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 25 J 3/06; C 07 C 9/10.

②

Date de dépôt..... 1<sup>er</sup> décembre 1980.

③③ ③② ③①

Priorité revendiquée : *Canada, 6 décembre 1979, n° 341 332.*

④

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 25 du 19-6-1981.

⑦

Déposant : Société dite : POLYSAR LTD., résidant au Canada.

⑦

Invention de : Donald David Livingstone.

⑦

Titulaire : *Idem* ⑦

⑦

Mandataire : Rinuy et Santarelli,  
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

La présente invention concerne un procédé de récupération d'hydrocarbures d'un gaz résiduaire qui est normalement brûlé dans une torchère.

5 Pour le traitement et la récupération d'hydrocarbures, toutes les installations sont équipées de systèmes de torches par lesquelles la matière hydrocarbonée peut être brûlée. Ces systèmes de torches traitent d'ordinaire les hydrocarbures comme des composants gazeux et sont utilisés pour détruire des matières résiduaires, des mélanges de  
10 matières provenant de divers endroits de l'installation, et pour détruire des matières lorsque des incidents ou des bouleversements surviennent dans des opérations industrielles. Les systèmes de torches doivent fonctionner essentiellement à la pression atmosphérique et en l'absence  
15 de moyens capables d'engendrer une contrepression dans le circuit. Il est connu depuis longtemps que le brûlage des matières dans le système de torches peut être un gaspillage si l'on considère leur pouvoir calorifique perdu, mais on n'a pas pu faire grand chose à propos de ces résidus à cause  
20 d'extrêmes variabilités des débits et, souvent, de la composition du courant de gaz envoyé aux torches et, en même temps, de la nécessité de faire fonctionner le système de torches sans interruption comme décharge de sécurité de l'installation.

25 On vient de mettre au point un procédé de récupération d'hydrocarbures du gaz de torche d'une installation de traitement d'hydrocarbures de manière qu'une partie au moins des hydrocarbures puisse être recyclée dans l'installation de traitement des hydrocarbures et qu'une autre partie de ces  
30 derniers puisse être utilisée comme gaz combustible ou renvoyée au circuit du gaz de torche.

En conséquence, la présente invention propose un procédé de récupération d'hydrocarbures en  $C_4$  du gaz de torche d'une installation de traitement d'hydrocarbures en  
35  $C_4$ , dans lequel au moins une portion du gaz de torche est prélevée dans le circuit de ce gaz et chargée du côté aspiration d'un compresseur, la pression d'aspiration étant comprise dans la plage d'environ 1,5 à environ 5 kPa, le gaz

est comprimé à une pression d'environ 0,55 à environ 0,85 MPa et refroidi à une température d'environ 2 à environ 15°C de manière à liquéfier les hydrocarbures liquéfiables, les hydrocarbures liquéfiés sont séparés en vue de leur recyclage dans l'installation de traitement d'hydrocarbures en C<sub>4</sub> et les hydrocarbures non liquéfiés sont ou bien renvoyés au circuit de gaz de torche ou bien utilisés comme gaz combustible.

Un produit hydrocarboné en C<sub>4</sub> représentatif provenant d'une opération de raffinage consiste en un mélange de butanes, de butènes et d'isobutylène, de butadiènes, de petites quantités d'hydrocarbures acétyléniques et de petites quantités de divers hydrocarbures en C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et C<sub>5</sub>. Dans une installation normale de traitement d'hydrocarbures en C<sub>4</sub>, l'isobutylène et les butadiènes sont séparés sous la forme de matières pures du produit en C<sub>4</sub> en vue de leur utilisation comme monomères dans une polymérisation subséquente ou en vue de leur utilisation dans diverses réactions chimiques et les hydrocarbures restants peuvent être renvoyés dans l'opération de raffinage. Selon les applications auxquelles les hydrocarbures en C<sub>4</sub> sont destinés, un ou plusieurs des butènes peuvent être séparés en tant que matière pure. Dans toutes ces opérations, de petites quantités de matière résiduaire apparaissent continuellement, par exemple par le rassemblement de matière provenant des fuites, par des opérations de purge ou comme résidus de diverses étapes des étages de séparation. Ces petites quantités de matière résiduaire continuellement engendrées peuvent s'accumuler, en une période de 24 heures, au point de représenter des quantités importantes et leur existence est absolument inévitable dans une opération industrielle. De même, au cours de ces opérations de séparation, il peut apparaître des bouleversements du procédé ou des défauts de fonctionnement de l'appareillage qui, pour des raisons de sécurité, nécessitent qu'un ou plusieurs courants soient partiellement ou totalement déchargés dans le circuit du gaz de torche.

Sur le dessin annexé :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un circuit classique de gaz de torche ; et

- la figure 2 est une représentation schématique d'un circuit de gaz de torche modifié selon une forme de réalisation de la présente invention.

5 Sur la figure 1, la torchère 1 est alimentée en gaz combustible par la conduite 2. Un ballon étanche 3 est maintenu à l'état rempli d'eau 4 jusqu'à un niveau prédéterminé et un conduit d'admission 5 plonge au-dessous du niveau de l'eau de manière qu'il y ait une contrepression prédéterminée équivalant à la hauteur de la conduite 5 plongeant dans l'eau, cette hauteur d'eau mesurant ordinairement environ 15 à environ 35 cm de manière à produire une contrepression d'environ 2 à environ 6 kPa. La conduite d'admission 5 est  
10 reliée à une conduite 6 qui, quant à elle, collecte le gaz du ballon tampon à liquide 7. Les diverses sources d'hydrocarbures sont collectées dans la conduite 8 et sont ainsi chargées dans le ballon tampon à liquide. On connaît de nombreuses petites variantes de ces circuits, mais elles  
15 comprennent toutes comme composants essentiels un ballon tampon à liquide assurant que seul du gaz soit envoyé à la torchère et un ballon étanche qui maintient une pression légèrement positive dans les conduites de la torchère.

20 La figure 2 représente une version modifiée d'un circuit de torchère comprenant une forme de réalisation de la présente invention. Les diverses sources d'hydrocarbure sont rassemblées et introduites dans une conduite 17 qui fait arriver des hydrocarbures au ballon tampon à liquide 16. Le gaz sortant du ballon 16 est transféré par une conduite 15 dans un ballon étanche 12 dans lequel le conduit d'admission 14 débouche au-dessous du niveau d'eau 13. Le gaz est introduit par une conduite 11 dans la torchère 10. Une conduite 18, par laquelle la totalité ou une portion du gaz circulant dans la conduite 15 peut être prélevée, communique  
25 avec la conduite 15. La conduite 18 est reliée à un autre ballon tampon à liquide 19 et le gaz sortant de ce ballon tampon est chargé par une conduite 20 dans le premier étage d'un compresseur 22. Le ballon tampon à liquide 19 n'est pas  
30  
35

essentiel, mais a pour fonction d'empêcher le compresseur de recevoir tout liquide : tout liquide recueilli dans le ballon tampon 19 est enlevé au moyen d'une conduite 21 par la pompe 31 et chargé par une conduite 32 dans la conduite 30. Le premier étage de compression comprime le gaz à une pression d'environ 0,15 à environ 0,35 MPa, de préférence à une pression d'environ 0,2 à 0,3 MPa, et le gaz est ensuite envoyé dans un ballon tampon à liquide 24 en passant par un échangeur de chaleur 23. Ce dernier est alimenté avec de l'eau froide en vue de refroidir le gaz comprimé à une température d'environ 15 à environ 20°C. Le gaz sortant du ballon tampon à liquide 24 est chargé par une conduite 25 dans le second étage d'un compresseur 27 dont la pression de sortie a une valeur d'environ 0,55 à environ 0,85 MPa, de préférence une valeur d'environ 0,65 à environ 0,8 MPa. Le liquide sortant du ballon tampon 24 est recyclé par une conduite 26 dans le ballon tampon 19. Le gaz comprimé est ensuite introduit par une conduite 28 dans un échangeur de chaleur 29 qui est de préférence un échangeur refroidi par l'eau, puis il est introduit par une conduite 30 dans un échangeur de chaleur 33 qui est de préférence un échangeur refroidi à l'ammoniac liquide et, par une conduite 34, dans un récipient séparateur 35. Le mélange gaz/liquide dans la conduite 34 se trouve à une température d'environ 2 à environ 15°C, notamment d'environ 2 à environ 7,5°C. Le récipient séparateur 35 a pour fonction de séparer les hydrocarbures liquéfiables des hydrocarbures non liquéfiables, les hydrocarbures gazeux non liquéfiables étant déchargés par une conduite 37 et les hydrocarbures liquéfiés étant déchargés par une conduite 36. Les hydrocarbures gazeux qui se trouvent dans la conduite 37 peuvent être dirigés vers le circuit de la torchère ou peuvent être dirigés vers un appareil de combustion en vue d'y être utilisés comme gaz combustible (non représenté). Les hydrocarbures liquéfiés sont recyclés dans l'installation de traitement d'hydrocarbures en C<sub>4</sub> (non représentée) où de l'isobutylène, du butadiène et le cas échéant un ou plusieurs des butènes peuvent être récupérés.

Dans une forme appréciée de mise en oeuvre du procédé de l'invention, le courant d'hydrocarbures est comprimé à une pression finale de 0,65 à 0,8 MPa et refroidi de préférence à une température de 2 à 10°C, notamment de 2 à 7,5°C. La compression et le refroidissement du courant d'hydrocarbures peuvent être effectués avec un seul étage de compression et de refroidissement, mais on les effectue de préférence par compression en deux étages avec un étage intermédiaire de refroidissement et deux étages subséquents de refroidissement. Les hydrocarbures liquéfiables renferment de préférence une proportion dominante d'hydrocarbures en  $C_4$  et une proportion secondaire, atteignant environ 7,5 % en poids, d'hydrocarbures en  $C_3$ . Les hydrocarbures non liquéfiables comprennent de préférence une proportion dominante d'un mélange de méthane et d'hydrocarbures en  $C_4$  et une proportion secondaire, allant jusqu'à environ 15 % en poids, d'hydrocarbures en  $C_3$ . Les hydrocarbures non liquéfiables comprennent le plus avantageusement 15 à 60 % en poids de méthane et 30 à 60 % en poids d'hydrocarbures en  $C_4$ , jusqu'à 15 % en poids d'hydrocarbures en  $C_3$  et jusqu'à 5 % en poids d'autres hydrocarbures. Le courant de gaz de torche comprend de préférence une proportion dominante d'un mélange de méthane, d'hydrocarbures en  $C_3$  et d'hydrocarbures en  $C_4$  et notamment une proportion de 70 à 85 % en poids d'hydrocarbures en  $C_4$ . De préférence, le rapport en poids des hydrocarbures liquéfiables aux hydrocarbures non liquéfiables va d'environ 2:1 à environ 4:1. Toutefois, le procédé de la présente invention fonctionne essentiellement à tout rapport de ces hydrocarbures pourvu que l'appareillage ait la capacité convenable.

A titre d'exemple illustrant le procédé de l'invention, un circuit de récupération d'hydrocarbures du gaz de torche a été installé conformément à la figure 2 ; dans ce circuit, des compresseurs 22 et 27 sont actionnés par un seul et même mécanisme de commande et des échangeurs de chaleur 23 et 30 sont refroidis par l'eau tandis que l'échangeur de chaleur 33 est refroidi par l'ammoniac liquide. Le débit du

courant de gaz de torche va d'environ 4000 à environ 20 000 kg/jour, les quantités recueillies d'hydrocarbures liquéfiables vont d'environ 2500 à environ 15 000 kg/jour et les hydrocarbures non liquéfiables transférés dans un 5 bouilleur en vue d'être utilisés comme gaz combustible représentent une quantité d'environ 1250 à environ 5000 kg/jour. En ce qui concerne les hydrocarbures liquéfiés recueillis, la teneur en butadiène-1,3 va d'environ 15 à 10 environ 60 % en poids et la teneur en isobutylène va d'environ 15 à environ 60 % en poids par rapport aux hydrocarbures liquéfiés totaux. En ce qui concerne les hydrocarbures non liquéfiables récupérés, la teneur en méthane va d'environ 15 à environ 55 % en poids, la teneur en hydrocarbures en C<sub>4</sub> va d'environ 30 à environ 60 % en poids 15 et la teneur en hydrocarbures en C<sub>3</sub> va d'environ 1 à environ 15 % en poids des hydrocarbures non liquéfiables totaux. Le procédé fonctionne de façon satisfaisante et il est mis en route et interrompu sans que la sécurité de fonctionnement de la torchère en soit affectée.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour récupérer des hydrocarbures en  $C_4$  d'un circuit de gaz de torche d'une installation de traitement d'hydrocarbures en  $C_4$ , caractérisé en ce qu'au moins une portion du gaz de torche est prélevée dans le circuit de torche et alimente le côté aspiration d'un compresseur (22), la pression d'aspiration ayant une valeur d'environ 1,5 à environ 5 kPa, le gaz est comprimé à une pression d'environ 0,55 à environ 0,85 MPa et refroidi à une température d'environ 2 à environ 15°C, de manière à liquéfier les hydrocarbures liquéfiables, les hydrocarbures liquéfiés sont séparés en (35) en vue de leur recyclage en (36) dans l'installation de traitement des hydrocarbures en  $C_4$  et les hydrocarbures non liquéfiés (37) sont ou bien recyclés dans le circuit de gaz de torche ou bien utilisés comme gaz combustible.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz de torche est comprimé dans deux étages de compression avec un étage intermédiaire de refroidissement.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le gaz comprimé est finalement refroidi dans deux étages de refroidissement.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le gaz est comprimé jusqu'à une pression finale de 0,65 à 0,8 MPa et finalement refroidi à une température de 2 à 10°C, de préférence de 2 à 7,5°C.

5. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le gaz de torche comprend une proportion dominante d'un mélange de méthane, d'hydrocarbures en  $C_3$  et d'hydrocarbures en  $C_4$ .

6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le gaz de torche comprend 70 à 85 % en poids d'hydrocarbures en  $C_4$ .

7. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les hydrocarbures liquéfiables comprennent une proportion dominante d'hydrocarbures en  $C_4$  et une proportion secondaire, jusqu'à environ 7,5 % en poids, d'hydrocarbures en  $C_3$ .

8. Procédé suivant la revendication 5, caracté-  
risé en ce que les hydrocarbures non liquéfiables comprennent  
une proportion dominante d'un mélange de méthane et d'hydro-  
carbures en  $C_4$  et une proportion secondaire, jusqu'à environ  
5 15 % en poids, d'hydrocarbures en  $C_3$ .

9. Procédé suivant la revendication 8, caracté-  
risé en ce que les hydrocarbures non liquéfiables comprennent  
15 à 60 % en poids de méthane, 30 à 60 % en poids d'hydrocar-  
bures en  $C_4$ , jusqu'à 15 % en poids d'hydrocarbures en  $C_3$  et  
10 jusqu'à 5 % en poids d'autres hydrocarbures.

10. Procédé suivant la revendication 1, caracté-  
risé en ce que le rapport en poids des hydrocarbures  
liquéfiables aux hydrocarbures non liquéfiables a une valeur  
d'environ 2:1 à environ 4:1.

FIG. 1

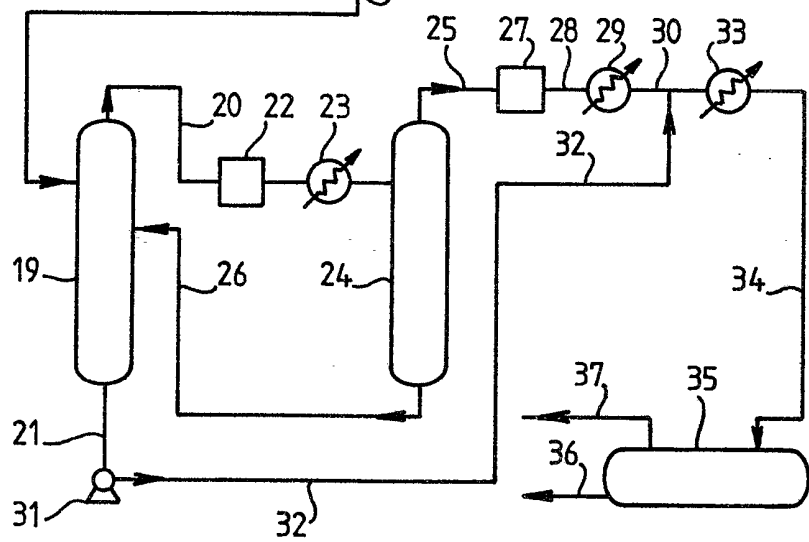
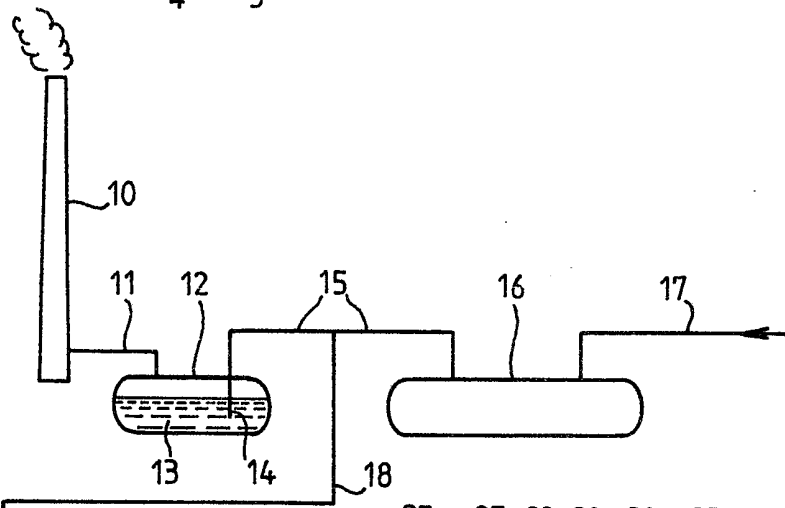
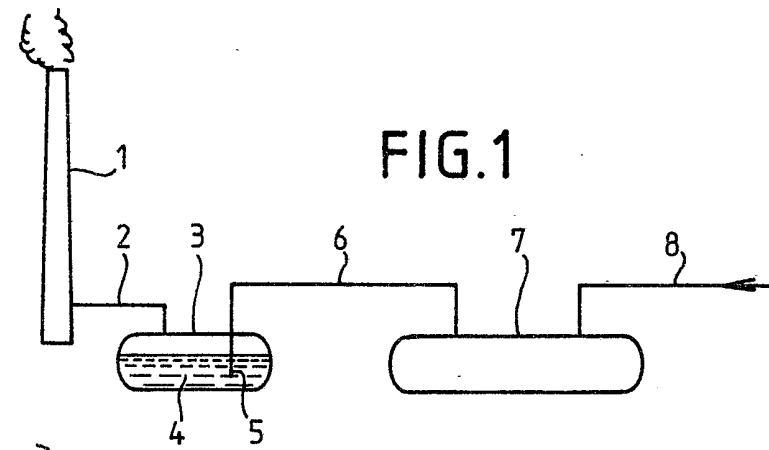


FIG. 2