

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1201500038

22 Date de dépôt : 23/12/2014

30 Priorité(s) :

24 Délivré le : 27/01/2017

45 Publié le : 11.10.2017

73 Titulaire(s) :

M. COULIBALY Adama,
01 B.P. 2554, ABIDJAN 01 (CI)

72 Inventeur(s) :

M. COULIBALY Adama (CI)

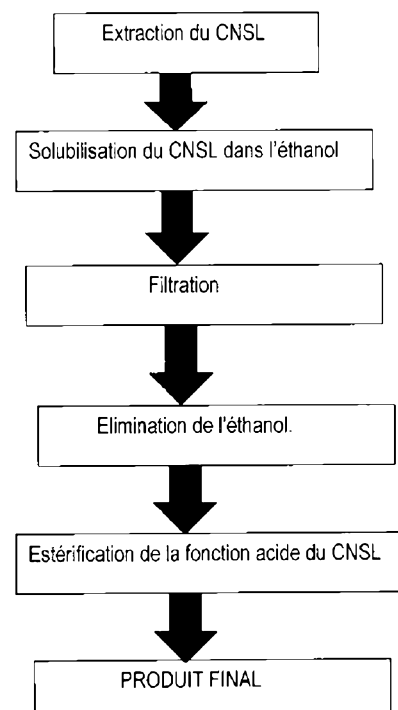
74 Mandataire :

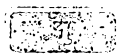
54 Titre : Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention.

57 Abrégé :

L'invention est un biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention, qui se fait comme suit : - extraction du CNSL ; - solubilisation du CNSL dans l'éthanol ; - filtration ; - élimination de l'éthanol ; - estérification de la fonction acide du CNSL.

Planche I





DESCRIPTION DE L'INVENTION

Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention.

L'invention concerne le procédé de fabrication d'un biocarburant et ce biocarburant obtenu à
5 partir du baume de la coque de noix de cajou (Cashew Nut Shell Liquid ou CNSL) utilisable avec ou
sans du carburant fossile dans le moteur.

Un carburant est un combustible qui alimente un moteur thermique. Celui-ci transforme
l'énergie chimique du carburant en énergie mécanique.

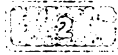
Comme son nom l'indique, un carburant contient du carbone. Le carburant est souvent un
10 liquide et parfois un gaz. Il est stocké dans le réservoir des véhicules.

Les carburants peuvent être classés de différentes manières. On peut par exemple distinguer les
carburants fossiles des biocarburants.

- Les carburants fossiles sont ceux qui proviennent de la transformation des matières
organiques mortes mélangées à divers minéraux à de grandes profondeurs. Cette
15 transformation nécessite plus d'un million d'années et se déroule à des températures et
pressions très élevées. Les carburants fossiles sont en quantité limitée sur terre. Les
carburants issus du pétrole sont appelés hydrocarbures.
- Les biocarburants proviennent de plantes ou animaux (non fossilisés). Parmi les produits
développés commercialement, citons le bioéthanol et le biodiesel.

20 Les moteurs à combustion interne ne peuvent pas accepter tout type de carburant. Les
moteurs à allumage commandé, plus connus sous le terme de "moteurs à essence", peuvent
fonctionner avec de l'essence, du GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié), du GNV(Gaz Naturel pour
Véhicules) et d'autres gaz hydrocarbonés, et parfois avec un mélange de bioéthanol et d'essence
voire d'éthanol pur; parfois certaines modifications du véhicule sont nécessaires.

25 Dans les moteurs à essence anciens, la formation du mélange avec l'air était assurée par le
carburateur avant son admission dans les cylindres par les soupapes ; dans les moteurs modernes, le
système à carburateur est remplacé par un système à injection. Plus généralement, l'alimentation en
carburant d'un moteur à combustion interne (moteur à piston ou bien moteur à réaction d'avion ou de
fusée) est assurée à l'aide d'injecteurs.



Un moteur diesel peut tourner au gazole classique aussi appelé pétrodiesel ou avec un mélange de biodiesel et de diesel, voire de biodiesel pur, ou d'huiles lourdes pour les moteurs d'engins. Ici encore, des adaptations du véhicule peuvent s'avérer nécessaires.

Le choix d'une substance pour la synthèse de biocarburants repose sur son potentiel énergétique et ses propriétés thermochimiques qui doivent se rapprocher au mieux des caractéristiques des carburants d'origine fossile. Vu le pouvoir calorifique du CNSL (Cashew Nut Shell Liquid ou baume coque de noix de cajou) environ 36000J/kg, nombreux sont les travaux de recherche visant l'utilisation du CNSL (Cashew Nut Shell Liquide ou huile de noix de cajou) comme carburant utilisable dans un moteur à combustion interne. Vues les caractéristiques physico-chimiques du CNSL, la quasi-totalité des travaux de recherche effectués ont consisté à utiliser du CNSL purifié et/ou transformé chimiquement, seul ou en mélange avec d'autres carburants dans des moteurs à combustion interne. Plusieurs voies ont été explorées pour synthétiser ces carburants. Certains l'ont utilisé directement à des proportions précises avec du diesel, et/ou d'autres huiles végétales telle que l'huile de camphre (Velmurugan. A, 2011). En effet, le CNSL a été déjà utilisé par d'autres auteurs avec de l'huile de camphre à des proportions (10, 20, 30) (Kasiraman, 2012) avec 70% CNSL et 30% de camphre le plus performant. De même le CNSL serait utilisable à 20% avec du diesel sans aucune modification (D.N.Mallikappa, 2012). En outre, d'autres tests ont été réalisés mais cette fois avec du diéther et le plus performant obtenu était le mélange 20% CNSL+80% diesel mélangé à son tour avec 10% du diéther. (T. Pushparaja, 2013). Toutes ces opérations sont basées sur l'utilisation du mélange du CNSL avec d'autres sources d'énergie directement dans les moteurs. Cependant, d'autres chercheurs ont expérimenté la réaction du CNSL avec des alcools en présence d'un catalyseur. Il ressort de ces expériences :

- La viscosité élevée de CNSL

La **viscosité** peut être définie comme la résistance à l'écoulement uniforme et sans turbulence se produisant dans la masse d'une matière. La viscosité dynamique correspond à la contrainte de cisaillement qui accompagne l'existence d'un gradient de vitesse d'écoulement dans la matière. La viscosité plus élevée est une des raisons fondamentales de la mauvaise combustion des huiles végétales.

La viscosité du CNSL est plus grande que celle du carburant diesel et augmente en conformité avec la non-saturation, les portées de carbone et la diminution de la température. A température de 40°C le CNSL a une viscosité 11,11 mPa.s



- L'acidité élevée du CNSL

L'indice d'acide indique la quantité d'acides gras libres dans une huile. Il est défini comme la masse d'hydroxyde de potassium, exprimée en mg, nécessaire au titrage de tous les acides libres contenus dans 1,0 g de cette huile.

- 5 • Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) non stable et inférieur à la spécification requise

Ceci détermine la consommation de carburant et en grande partie la quantité de chaleur dégagée, avec l'exécution de moteur. Le PCI d'huiles végétales est inférieur à celui de carburant diesel. La différence entre le PCI massique d'huiles végétales et celle de carburant diesel est autour 10-15%. Cependant, étant donné la forte densité d'huiles végétales, leur PCI volumétrique est
10 seulement 5-6% moins, en moyenne, que celui de carburant diesel. Combiné avec la densité, le PCI est employé pour déterminer le taux de débit pour les huiles végétales comparées au carburant diesel, afin d'injecter l'énergie identique. Les conséquences de la valeur basse de PCI de l'huile végétale comparée à celle de carburant diesel sont une consommation supplémentaire autour de 8% d'huile végétale, une baisse dans la puissance du moteur et une baisse dans
15 l'efficacité thermique.

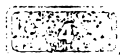
La présente invention a pour but de produire du biocarburant utilisable avec ou sans du carburant fossile.

Conformément à l'invention ce but est atteint avec un carburant obtenu à partir du CNSL (Cashew Nut Shell Liquid ou huile de noix de cajou) qui est une huile végétale. Le procédé de
20 fabrication de ce biocarburant est comme suit :

- Extraction du CNSL

L'extraction se fait par la méthode de pressage ou par l'utilisation de solvant par la méthode sohxlet déjà utilisée dans les industries. Une fois obtenu, le CNSL est un liquide visqueux. Ceci nous amène à le solubiliser dans un solvant avant de le filtrer à l'aide d'un filtre de maille inférieure à 5µm. A la
25 suite, on procède à une évaporation du solvant. La fonction acide du liquide obtenu est ensuite estérifiée.

- Solubilisation du CNSL dans un solvant



La solubilisation consiste à introduire le CNSL dans un solvant, à l'agiter et à observer une période de décantation des particules indésirables. La durée des périodes d'agitation et de décantation est fonction du type de solvant et de la quantité de solvant utilisé pour l'opération.

- Filtration

5 La filtration consiste à filtrer à l'aide d'un filtre de porosité (maille) inférieure à 5 μm , la partie supérieure du mélange obtenu à partir de la solubilisation.

- Elimination du solvant.

Cette phase consiste à éliminer le solvant utilisé pour la solubilisation à l'aide d'un extracteur de solvant.

10 La solubilisation du CNSL dans le solvant, la filtration, et l'élimination du solvant sont des étapes qui ont, entre autres buts, l'élimination des particules responsables de la faiblesse du pouvoir calorifique et la réduction de la viscosité du CNSL.

- Estérification de la fonction acide du CNSL

15 Cette phase consiste à estérifier la fonction acide de CNSL par de l'éthanol. Elle a pour but d'éliminer l'acidité de CNSL c'est-à-dire, de transformer les molécules acide carboxylique en esters.

Ces différentes opérations permettent donc d'obtenir un biocarburant de viscosité proche du carburant fossile diésel et d'acidité proche de la neutralité afin d'être utilisé seul ou associé, mais sans dommages pour le moteur.

20 Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention, conformément à l'invention, présente l'avantage d'être utilisable à 100% dans les moteurs stationnaires (groupes électrogènes...) et à 50% (valeur optimale) avec des carburants d'origine fossile dans les moteurs des véhicules.

L'invention est décrite à l'aide du processus de fabrication joint à cet effet, selon lequel :

a. Extraction du CNSL

25 L'extraction du CNSL se fait par pressage à l'aide d'une unité de pressage ou par la méthode Soxhleten utilisant 50% éthanol +50% acétone.

b. Solubilisation du CNSL dans l'éthanol



La solubilisation consiste à introduire le CNSL dans un solvant, à l'agiter et à observer une période de décantation des particules indésirables. La durée de la période d'agitation est de : 50mn et de décantation est de 45mn et la quantité de solvant utilisé pour l'opération est la même que celle du CNSL.

5 c. Filtration

La filtration consiste à filtrer à l'aide d'un filtre de porosité (maille) inférieure à 10 μm , la partie supérieure du mélange obtenu à partir de la solubilisation.

d. Elimination de l'éthanol

Cette phase consiste à éliminer le solvant utilisé pour la solubilisation à l'aide d'un évaporateur rotatif.

10 e. Estérification de la fonction acide du CNSL

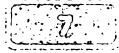
Cette étape consiste à réaliser une estérification de la fonction acide. Les éléments de cette estérification sont : un alcool (éthanol de préférence mais possible avec le méthanol, le propanol et le butanol), une base forte (l'hydroxyde de potassium de préférence mais possible avec l'hydroxyde de sodium), le CNSL contenant la fonction acide.

15 Cette phase consiste à estérifier la fonction acide de CNSL. Elle a pour but d'éliminer l'acidité de CNSL.



REVENDICATIONS

- 1- Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou (CNSL) et son procédé d'obtention caractérisé en ce qu'il est obtenu à partir des étapes suivantes :
5 extraction du CNSL, solubilisation du CNSL dans un solvant suivi de décantation et séparation des particules indésirables, filtration, élimination du solvant, estérification de la fonction acide du CNSL.
- 2- Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou (CNSL) et son procédé d'obtention, selon la revendication 1, caractérisé en ce que la solubilisation du
10 CNSL dans le solvant, la filtration, et l'élimination du solvant sont des étapes qui ont, entre autres buts, l'élimination des particules responsables de la faiblesse du pouvoir calorifique et la réduction de la viscosité du CNSL.
- 3- Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou (CNSL) et son
15 procédé d'obtention, selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le biocarburant obtenu a une viscosité proche du carburant fossile diesel et une acidité proche de la neutralité afin d'être utilisé seul ou associé.



ABREGE DESCRIPTIF

Biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention.

5 L'invention est un biocarburant obtenu à partir du baume de la coque de noix de cajou et son procédé d'obtention, qui se fait comme suit :

- Extraction du CNSL
- Solubilisation du CNSL dans l'éthanol
- Filtration
- Elimination de l'éthanol
- 10 • Estérification de la fonction acide du CNSL

PLANCHE UNIQUE

