

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

②①

N° 80 17722

Se référant : au brevet d'invention n° 80 12822 du 9 juin 1980.

⑤④ Nouveaux carburants à base d'alcool butylique et d'acétone.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). C 10 L 1/02; C 12 N 9/24; C 12 P 7/16, 7/28, 19/00.

②② Date de dépôt..... 11 août 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1982.

⑦① Déposant : INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE, organisme professionnel, résidant en France.

⑦② Invention de : Jean-Claude Guibet et Jean-Paul Vandecasteele.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

Certificat(s) d'addition antérieur(s) : 1^{er}, n° 80 17147

On a maintenant constaté, et ceci est l'objet de la présente demande de brevet d'addition, que les carburants selon l'invention, c'est-à-dire les mélanges butanol-acétone, renfermant éventuellement de l'isopropanol et/ou de l'éthanol, sont plus précisément obtenus par
5 un procédé consistant (a) à préparer des enzymes cellulolytiques par fermentation d'un organisme approprié, (b) à hydrolyser ensuite au moins un substrat cellulosique au moyen des enzymes cellulolytiques préparés à l'étape (a) de façon à obtenir un hydrolysate et (c) à effectuer une fermentation du dit hydrolysate.

10 L'organisme approprié utilisé dans l'étape (a) pour la production d'enzymes cellulolytiques est généralement un champignon appartenant de préférence aux genres Sporotrichum, Polyporus, Fusarium, Penicillium, Myrothecium et Trichoderma ou une bactérie appartenant de préférence au genre Clostridium.

15 Les substrats cellulosiques utilisés dans l'étape (b) sont, par exemple, ceux obtenus après prétraitement de vieux papiers, de paille de céréales, de bagasse, de rafles et tiges de maïs de déchets de scierie ou forestiers de bois feuillus et de résineux. Ces prétraitements peuvent être mécaniques (broyage par exemple) et/ou chimiques (par exemple par
20 traitement à la soude, de préférence avec environ 6 % en poids de soude/poids de substrats). L'hydrolyse en sucres (réaction enzymatique) qui fait l'objet de l'étape (b), est ensuite réalisée selon les moyens habituels, de préférence entre 30 et 60°C à un pH compris généralement entre 3,5 et 6,5, ces conditions opératoires dépendant essentiellement de la nature
25 du système enzymatique .

Sur les hydrolysats ainsi obtenus au cours de l'étape (b), supplémentés en éléments nutritifs, on effectue la fermentation qui fait l'objet de l'étape (c). Ces organismes sont des bactéries, appartenant de préférence au genre Clostridium. La fermentation est effectuée de
30 façon anaérobie à une température comprise généralement entre 25 et 40° C et à un pH généralement compris entre 4 et 7,5.

Les facteurs qui influent sur la composition des mélanges obtenus sont la souche utilisée, le substrat et les conditions de fermentation, c'est-à-dire le pH, la température, la composition du milieu, notamment
35 la source d'azote.

Plus précisément, les organismes utilisés pour la fermentation acétone/butanol, sont des bactéries qui appartiennent généralement au genre Clostridium. Les espèces utilisées ont été décrites sous les noms de Clostridium saccharoacetobutylicum, Clostridium acetobutylicum, Clostridium
5 saccharobutyl aceticum, Clostridium saccharoperbutylicum. L'espèce type est Clostridium acetobutylicum.

Les organismes utilisés pour la fermentation butanol/isopropanol, qui sont proches des précédents, appartiennent aussi au genre Clostridium. Les espèces utilisées ont été décrites sous les noms de Clostridium
10 propylbutylicum, Clostridium viscifasciens mais les espèces types préférées dans la présente invention sont Clostridium butylicum, ainsi que Clostridium beijerinckii et Clostridium toanum.

REVENDEICATIONS

1) - Procédé selon la revendication 11 du brevet principal pour la fabrication d'un carburant caractérisé en ce que le dit carburant est obtenu par un procédé consistant (a) à préparer des enzymes cellulolytiques par fermentation d'un organisme approprié, (b) à hydrolyser ensuite au moins un substrat cellulosique au moyen des enzymes cellulolytiques préparés à l'étape (a) de façon à obtenir un hydrolysate et (c) à effectuer une fermentation du dit hydrolysate.

2) - Procédé selon la revendication 1 dans lequel le dit organisme approprié producteur, dans l'étape (a), d'enzymes cellulolytiques est une bactérie appartenant au genre Clostridium, ou un champignon appartenant aux genres Sporotrichum, Polyporus, Penicillium, Fusarium, Myrothecium et Trichoderma.

3) - Procédé selon la revendication 1, appliqué à la fermentation acétonobutylique, caractérisé en ce que dans l'étape (c), on effectue la fermentation de l'hydrolysate en présence d'au moins une bactérie du genre Clostridium choisie dans le groupe constitué par les espèces :

Clostridium saccharoacetobutylicum,
Clostridium acétobutylicum,
20 Clostridium saccharobutyl acétonicum,
et Clostridium saccharoperbutylicum.

4) - Procédé selon la revendication 1, appliqué à la fermentation butanol/isopropanol, caractérisé en ce que dans l'étape (c), on effectue la fermentation de l'hydrolysate en présence d'au moins une bactérie du genre Clostridium choisie dans le groupe constitué par les espèces :

25 Clostridium propylbutylicum,
Clostridium viscifasciens,
Clostridium butylicum,
Clostridium beijerinckii
et Clostridium toanum.