



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 468 144 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.03.94 Patentblatt 94/09

(51) Int. Cl.⁵ : **C06B 27/00, C06B 45/32,
C01B 6/34, C10L 1/00,
C10L 1/18, C10L 1/12**

(21) Anmeldenummer : **91106749.4**

(22) Anmeldetag : **26.04.91**

(54) Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffs.

(30) Priorität : **26.07.90 DE 4023738**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
29.01.92 Patentblatt 92/05

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
02.03.94 Patentblatt 94/09

(84) Benannte Vertragsstaaten :
FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen :
**EP-A- 0 216 635
US-A- 2 960 394
US-A- 3 034 937
US-A- 3 153 902
US-A- 3 728 434
US-A- 3 812 237**

(56) Entgegenhaltungen :
**US-A- 3 919 405
US-A- 4 663 933
US-A- 4 933 029
G.J. BUSHEY ET AL. 'Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology, volume 7, Copper Alloys to Distillation. Third Edition.' 1979 , JOHN WILEY & SONS, NEW YORK, US**

(73) Patentinhaber : **ERNO Raumfahrttechnik
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hünefeldstrasse 1-5
D-28199 Bremen (DE)**

(72) Erfinder : **Hartmanns, Jörg, Dr.
Marie-Jachacz-Ring 24
W-2900 Oldenburg (DE)**

(74) Vertreter : **Schramm, Ewald Werner Josef
c/o Deutsche Airbus GmbH, Patentabteilung
GZ13
D-28183 Bremen (DE)**

EP 0 468 144 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffs mit einem Anteil an festen Komponenten, der in einem von der Außenluft unabhängigen Antriebssystem mit einem Oxydator zur Reaktion gebracht wird, dessen Feststoffanteil ein Alkalimetallhydrid enthält, das in eine aus einer inerten Substanz, vorzugsweise einem Alkan, bestehenden Flüssigkomponente eingebettet ist, und wobei dem Feststoffanteil etwa 1.5 bis 5 Gewichtsprozent eines Stearates zugesetzt werden.

Sowohl im Bereich der Unterwasser-Antriebstechnik als auch in der Raumfahrttechnik finden Antriebssysteme Verwendung, bei denen die Verbrennung eines Brennstoffs unabhängig von der Sauerstoffzufuhr aus der Umgebung durch einen als weitere Komponente im Treibstoff enthaltenen, meist in flüssiger Form vorliegenden Oxydator erfolgt. Die Brennstoffkomponente liegt bei derartigen Treibstoffen entweder ebenfalls als Flüssigkeit vor, beispielsweise in Form eines Kohlenwasserstoffs, als Hydrazin bzw. als kryogener Wasserstoff, oder aber es kommen für diesen Zweck Festbrennstoffe, wie Hydride - vorzugsweise der Alkalimetalle - oder Metallpulver, zum Einsatz, die häufig in Bindemittel eingebettet sind. Während Festbrennstoffe den Vorteil einer hohen Energiedichte aufweisen, sind Flüssigbrennstoffe im allgemeinen besser förder- und regelbar. Um die Vorteile beider Brennstoffarten gleichzeitig nutzbar zu machen, ist deshalb in der EP 0 187 212 bereits die Verwendung eines Brennstoffes vorgeschlagen worden, der aus einem Alkalimetallhydrid, beispielsweise Lithiumhydrid (LiH), besteht, das in gekörnter Form in flüssiges Paraffin ($C_{10} H_{20}$) eingebettet ist, und der dadurch in pastöser Form vorliegt.

In der Praxis können sich bei der Verwendung eines solchen Brennstoffs Probleme ergeben, die aus dem spezifischen Verhalten der Alkalimetallhydride resultieren, welches zu Instabilitäten, insbesondere aufgrund einer vorzeitigen Freisetzung von Wasserstoff, führen kann.

Eine Lösung dieses Problems ist bis zu einem gewissen Grade dadurch möglich, daß dem Feststoffanteil dieses Brennstoffs gemäß dem eingangs angegebenen Herstellungsverfahren ein Stearat zugesetzt wird. Auf diese Art hergestellte Brennstoffe, bei denen der Feststoffkomponente zwischen einem und mehreren Gewichtsprozent eines Salzes der höheren Fettsäuren, d.h. einem Oleat, Stearat oder Palmitat, mit den Erdalkalimetallen zugesetzt sind, sind im Prinzip aus der US-PS 3 153 902 bekannt.

Der Zusatz eines Stearates zu einem Alkalimetallhydrid verhindert dabei die vorzeitige Freisetzung eines Teils des im Alkalimetall in Hydridform gebundenen Wasserstoffs, welche die aus dem Festbrennstoff und der inerten Flüssigkeitskomponente bestehende Mischung Aufschäumen und damit destabili-

sieren würden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, im Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffs gemäß dem Gattungsbegriff anzugeben, durch das eine solche Destabilisierung zuverlässig vermieden wird und durch das zugleich die Lager- und Förderfähigkeit des hergestellten Brennstoffs nachhaltig verbessert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch ein Herstellungsverfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Gemäß diesem Verfahren wird das Alkalimetallhydrid im Vakuum bei verminderter Druck und erhöhter Temperatur mit dem Stearat vermischt behandelt. Unter diesen Bedingungen wird der etwaig auf den inneren und äußeren Oberflächen des Hydrides befindliche atomare bzw. molekulare Wasserstoff entfernt und es kommt zu einer gleichmäßigen Verteilung des Stearates auf der Hydridooberfläche.

Ein solchermaßen hergestellter Brennstoff, der aus einer Mischung aus Lithiumhydrid (LiH) und einem etwa 5 %igen Zusatz von Lithiumstearat ($C_{17} H_{35} COOLi$) besteht, die in dünnflüssiges Paraffin ($C_{10} H_{20}$) eingebettet ist, ist zusammen mit einem Oxydator aus in Wasser gelöstem Lithiumchlorat ($LiClO_3$) als Treibstoff in thermodynamischen Antriebssystem für Torpedos geeignet. Darüber hinaus ist dieser Brennstoff gleichermaßen auch für Raketenantriebssysteme geeignet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffs mit einem Anteil an festen Komponenten, der in einem von der Außenluft unabhängigen Antriebssystem mit einem Oxydator zur Reaktion gebracht wird, dessen Feststoffanteil ein Alkalimetallhydrid enthält, das in eine aus einer inerten Substanz, vorzugsweise einem Alkan, bestehenden Flüssigkomponente eingebettet ist, und wobei dem Feststoffanteil etwa 1.5 bis 5 Gewichtsprozent eines Stearates zugesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallhydrid bei erhöhter Temperatur und unter verminderter Druck mit dem Stearat vermischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur oberhalb von 100°C liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck weniger als 10^5 Pa beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stearat aus Lithiumstearat ($C_{17} H_{35} COOLi$) besteht.

Claims

1. Method for manufacturing a fuel having a proportion of solid components, which is brought to a reaction in a drive system independent of external air using an oxidant, the solid proportion of which contains an alkali metal hydride, which is embedded in a liquid component comprising an inert substance, preferably an alkane, and whereby approximately 1.5 to 5 percent by weight of a stearate is added to the solid proportion, characterised in that the metal hydride is mixed at increased temperature and under reduced pressure with the stearate. 5
2. Method according to claim 1, characterised in that the temperature is above 100° C. 10
3. Method according to claim 1 or 2 characterised in that the pressure is less than 10⁵ Pa. 20
4. Method according to claim 1 to 3 characterised in that the stearate comprises lithium stearate (C₁₇H₃₅COOLi). 25

Revendications

1. Procédé de préparation d'un combustible ayant une teneur en composants solides, qu'on fait réagir avec un oxydant dans un système d'entraînement indépendant de l'air extérieur dont la teneur en solide contient un hydrure de métal alcalin, qui est incorporé dans un composant liquide constitué d'une substance inerte, de préférence un alcane, et où on ajoute à la teneur en solide environ 1,5 à 5 pour cent en poids d'un stéarate, caractérisé en ce qu'on mélange l'hydrure métallique à haute température et sous pression réduite au stéarate. 30
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température est au-dessus de 100°C. 35
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la pression est inférieure à 10⁵Pa. 40
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le stéarate est du stéarate de lithium (C₁₇H₃₅COOLi). 45