

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 014 992
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
25.05.83

(51)

Int. Cl.³: **C 10 L 1/02**

(21)

Anmeldenummer: **80100827.7**

(22)

Anmeldetag: **20.02.80**

(54)

Verwendung von Polyäthern und Acetalen auf der Basis von Methanol und/oder Äthanol als Kraftstoffe für Dieselmotoren sowie diese Komponenten enthaltende Kraftstoffe für Dieselmotoren.

(30)

Priorität: **21.02.79 DE 2906604**
17.09.79 DE 2937487

(73)

Patentinhaber: **BASF Aktiengesellschaft,**
Carl-Bosch-Strasse 38, D-6700 Ludwigshafen (DE)

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.80 Patentblatt 80/18

(72)

Erfinder: **Oppenlaender, Knut, Dr., Otto-Dill-Strasse 23,**
D-6700 Ludwigshafen (DE)
Erfinder: **Merger, Franz, Dr., Max-Slevogt-Strasse 25,**
D-6710 Frankenthal (DE)
Erfinder: **Strickler, Rainer, Dr., Schroederstrasse 14,**
D-6900 Heidelberg (DE)
Erfinder: **Hovemann, Friedrich, Dr., Magdeburger**
Strasse 7, D-6832 Hockenheim (DE)
Erfinder: **Schmidt, Helmut, Thomas-Mann-Strasse 112,**
D-6700 Ludwigshafen (DE)
Erfinder: **Starke, Klaus, Halbergstrasse 5,**
D-6719 Weisenheim (DE)
Erfinder: **Stork, Karl, Dr., In der Gewann 5,**
D-6840 Lampertheim (DE)
Erfinder: **Vodrazka, Wolfgang, Dr., Alzeyer Strasse 8,**
D-6713 Freinsheim (DE)

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.05.83 Patentblatt 83/21

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56)

Entgegenhaltungen:
FR-A-2 372 224
US-A-2 842 432

EP 0 014 992 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Verwendung von Polyäthern und Acetalen auf der Basis von Methanol und/oder Äthanol als Kraftstoffe für Dieselmotoren sowie diese Komponenten enthaltende Kraftstoffe für Dieselmotoren.

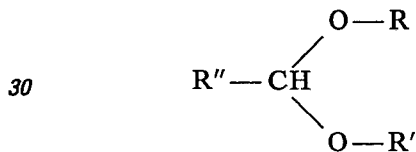
Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Polyäthern und Acetalen auf der Basis von Methanol und/oder Äthanol als Kraftstoffe für Dieselmotoren sowie diese Komponenten enthaltende Kraftstoffe für Dieselmotoren.

Es ist allgemein bekannt, daß sich Alkohole, darunter Methanol und Äthanol, als Kraftstoffe für Ottomotoren eignen. Für Dieselmotoren sind diese Alkohole jedoch nicht brauchbar, da sie hier nur Cetanzahlen von ungefähr 8—10 erbringen, ein störungsfreier Fahrbetrieb aber erst mit Cetanzahlen ab etwa 20 gewährleistet ist. Zwar kann man die Wirkung derartiger Mischungen zur Verbesserung des Zündverhaltens durch Zugabe von Zündwilligkeitsverbesserern oder Zündbeschleunigern erhöhen, jedoch sind diese Hilfsmittel entweder teuer, oder sie weisen erhebliche Nachteile auf. Alkyl- und Cycloalkylnitrate, die hauptsächlich für diesen Zweck verwendet werden, sind toxikologisch nicht unbedenklich oder technisch nur aufwendig herzustellen und, da sie zu Explosionen neigen, nicht gefahrlos zu handhaben. Vor allem aber können sie infolge des in den Alkoholen stets noch enthaltenen Wassers unter Bildung des korrosiven Salpetersäure hydrolysieren.

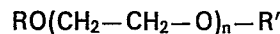
Da sich einerseits Kraftstoffe auf Basis von Mineralöl zunehmend verteuern und die ausreichende Versorgung mit Rohöl bekanntermaßen gefährdet ist, andererseits aber Methanol, wenn auch in begrenztem Umfang, zunehmend konkurrenzfähiger wird und Äthanol pflanzlicher Provenienz in zahlreichen Ländern in großen Mengen zur Verfügung gestellt werden kann, lag der Erfindung die allgemeine Aufgabe zugrunde, die Mineralöl-Dieselskraftstoffe durch wirtschaftliche und umweltfreundliche Kraftstoffe auf der Basis dieser Alkohole zu ersetzen.

Aus der DE-OS 2 753 027 ist es bekannt, Mischungen aus überwiegenden Mengen Methanol und Polyalkylenglykoläthern als Kraftstoffe für Dieselmotoren zu verwenden. Methanol ist jedoch im wesentlichen preiswert nur erhältlich, wo auch Erdgas oder Kohle verfügbar ist, so daß das Problem der größeren Unabhängigkeit von Erdgas oder Erdöl produzierenden Ländern mit diesem Vorschlag nicht zufriedenstellend gelöst wird. Außerdem ist es ein Nachteil dieser Gemische, daß sie mit herkömmlichen Dieselskraftstoffen nicht mischbar sind.

Ferner sind aus der US-PS 2 842 432 Mischungen aus einem Acetal



wobei R und R' C₁—C₄-Kohlenwasserstoffreste und R'' Wasserstoff oder einen C₁—C₄-Kohlenwasserstoffrest bedeuten, einerseits und einen Äther



wobei n für 0 bis 4 steht, andererseits als Hilfsmittel für den Kaltstart von Dieselmotoren bekannt. Die Eignung eines Stoffes oder Stoffgemisches als Kaltstart-Hilfsmittel für Dieselmotoren, die im übrigen mit herkömmlichem mineralischem Dieselöl betrieben werden, läßt jedoch keine Rückschlüsse auf die Eignung für den Dauerbetrieb zu. Beispielsweise ist ein gebräuchlicher Kaltstart-Hilfsstoff, nämlich Diäthyläther, für den Dauerbetrieb offensichtlich nicht brauchbar, und außerdem werden die Kaltstarter getrennt vom Dieselöl in die Ansaugluft des Motors eingesprüht. Die Lehre der US-PS vermag daher keine Anregungen hinsichtlich der Eignung von Stoffen als Kraftstoffe für Dieselmotoren für den Dauerbetrieb zu geben.

Demgemäß war es Aufgabe der Erfindung, herkömmliche Dieselskraftstoffe gänzlich oder zum Teil durch Kraftstoffe auf der Basis von Methanol und vor allem Äthanol zu ersetzen.

Es wurde gefunden, daß sich

a) Polyäther der allgemeinen Formel I



in der A eine Äthylen- oder 1,2-Propylengruppe bedeutet, R¹ für einen C₁—C₈-Alkylrest und R² für Wasserstoff oder einen C₁—C₄-Alkylrest steht und n einen Wert von 1—5 hat, und/oder

b) Acetale der allgemeinen Formel II



in der R^3 Wasserstoff oder eine C_1 – C_{12} -Alkylgruppe und R^4 für die Methylgruppe oder die Äthylgruppe steht und m einen Wert von 0–5 hat, 10

allein oder in Mischung mit

- c) bis zu 45 Vol.-% Äthanol (III) und/oder Methanol (IV) und/oder
 d) bis zu 30 Vol.-% Wasser (V) und/oder 15
 e) bis zu 85 Vol.-% von Dieselmotoren auf Mineralölbasis (VI)

hervorragend als Kraftstoffe für Dieselmotoren eignen.

Gut geeignete Kraftstoffe dieser Art sind durch folgende Zusammensetzung gekennzeichnet: 20

- i) 15–90 Vol.-% eines Polyäthers (I) oder Mischungen solcher Polyäther und/oder 15–90 Vol.-%
 eines Acetals (II) oder Mischungen solcher Acetale,
 ii) bis zu 45 Vol.-% Äthanol (III) und/oder Methanol (IV),
 iii) bis zu 30 Vol.-% Wasser (V) und
 iv) bis zu 85 Vol.-% von Dieselmotoren auf Mineralölbasis (VI). 25

Von diesen Mischungen werden diejenigen vom Schutzbegehren ausgenommen, die als solche aus der US-PS-2 842 432 bekannt sind, also Mischungen, die ein Dialkoxymethan (II mit $m=0$) und zusätzlich dazu einen Polyäthylenglykolläther (I), jedoch weder Äthanol (III), Methanol (IV) oder Wasser (V) enthalten. 30

Hierbei gilt die Regel, daß die durch die Cetanzahl definierte Qualität des Polyäthers (I) und des Acetals (II) mit steigendem Polyverätherungsgrad zunimmt, wodurch sich der Anteil der Komponenten (III) bis (V) entsprechend erhöhen läßt.

Unter dem Polyverätherungsgrad n ist jeweils der mittlere Polyverätherungsgrad zu verstehen.

Da die Polyäther (I) und die Acetale (II) mit steigendem Verätherungsgrad einerseits teurer werden, andererseits aber mit um so größeren Mengen der wesentlich billigeren Alkohole (III) und (IV) verschnitten werden können, richtet sich das wirtschaftliche Mischungsoptimum nach dem Preis dieser Komponenten. Der Monomethyl- und Monoäthyläther des Äthylenglykols und des Propylenglykols als Verbindungen (I) eignen sich für sich allein weniger als Kraftstoffe für Dieselmotoren, hingegen jedoch als Komponenten in Mengen bei zu etwa 85 Vol.-% in Mischungen mit den höhermolekularen Verbindungen (I) und (II). 40

Unter den Polyäthern (I) werden diejenigen bevorzugt, in denen A für Äthyleneinheiten steht, da diese größtenteils aus Äthanol als Rohstoff hergestellt werden können, indem man Äthanol zum Äthylen dehydratisiert, dieses oxidativ in Äthylenoxid überführt, welches sodann in einer Polyadditionsreaktion an Methanol angelagert wird. 45

Die Qualität der Acetale (II) nimmt zwar mit steigendem Verätherungsgrad m und steigendem C-Gehalt der Reste R^3 und R^4 zu, jedoch bevorzugt man aus wirtschaftlichen Gründen Formaldehyd- und Acetaldehyddimethylacetal, da diese Acetale gänzlich aus Methanol und Äthanol gewonnen werden können. In abgeschwächter Form füllt dies auch für solche Aldehyde, die über die Aldolkondensation von Acetaldehyd erhältlich sind, wie beispielsweise Crotonaldehyd. Auch das relativ preiswerte Äthylhexanal ist hier hervorzuheben. Allgemein können die Alkylreste verzweigt oder unverzweigt sein, wobei jedoch den Verbindungen (II) mit geradkettigen Resten der Vorzug zu geben ist. 50

Die Acetale (II) bieten den Vorteil, daß sie mit Dieselmotoren auf Basis von Mineralöl in jedem Verhältnis gemischt und in Form dieser Mischungen verwendet werden können. Dies gilt auch für Polyäther (I), in denen $\text{R}^2 \neq \text{H}$ ist. Für die übrigen Polyäther ($\text{R}^2 = \text{H}$) sind die Mischungsverhältnisse unschwer zu ermitteln. 55

Die Polyäther (I) und die Acetale (II) sind bekannt oder nach bekannten, großtechnisch ausgeübten Verfahren leicht zugänglich.

Durch die verhältnismäßig hohen Wasseranteile wird die Motorleistung überraschenderweise nicht herabgesetzt. Zwar ist der absolute Energieinhalt in wasserhaltigen Mischungen entsprechend ihrem Wasseranteil geringer, jedoch wird der Wirkungsgrad der Motoren durch das Wasser erhöht, weil die Wärmeverluste vermindert werden. 60

Die erfindungsgemäßen Kraftstoffe für Dieselmotoren, denen man die für Dieselmotoren auf Basis von Mineralöl üblichen Hilfsmittel zusetzen kann, in aller Regel aber nicht zuzusetzen braucht, 65

eignen sich nicht nur im Hinblick auf die Motorleistung und das Fahrverhalten hervorragend für ihren Zweck, sondern sind außerdem noch besonders umweltfreundlich, da sie praktisch restlos zu Kohlendioxid und Wasser verbrennen und da die Abgase deshalb nur noch sehr wenig Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, nitrose Gase und Ruß enthalten. Ein zusätzlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Kraftstoffe für Dieselmotoren liegt darin, daß sie mit steigendem Gehalt an den Polyäthern (I) und den Acetalen (II) kältestabiler als die herkömmlichen Kraftstoffe werden. Besonders sind hier die Polyäther mit $R^2=H$ hervorzuheben, die in reiner Form bis zu ($-50^{\circ}C$) betriebsfähig bleiben.

Der Energieinhalt der erfindungsgemäßen Kraftstoffe für Dieselmotoren liegt pro Gewichtseinheit bei 60—90% der herkömmlichen Kraftstoffe auf Mineralölbasis. Hierdurch werden an den Dieselmotoren üblicher Bauart einige technische Veränderungen, wie die Vergrößerung der Pumpenelemente in der Kraftstoffeinspritzpumpe, bedingt. Diese Änderungen lassen sich bei der Fertigung der Motoren ohne weiteres berücksichtigen sowie an herkömmlichen Motoren nachträglich anbringen. Im übrigen bestehen keine Unterschiede zu den herkömmlichen Motoren, weder im Hinblick auf die Bauart noch auf das Fahrverhalten.

Beispiele

Mittels eines Prüfmotors mit dem Verdichtungsverhältnis $\varepsilon=22$ wurde unter praktischen Bedingungen, d. h. jeweils mit voller Luftfüllung, die Cetanzahl (CZ) verschiedener erfindungsgemäßer Kraftstoffe für Dieselmotoren gemessen. Als Bezugskraftstoffe dienten α -Methylnaphthalin (CZ=0) und Cetan (Hexadecan) (CZ=100). Die Ergebnisse sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 1

Cetanzahlen von verschiedenen Komponenten (I)–(III) und von deren Gemischen; Mischungsverhältnisse jeweils in Vol.-%

	Polyäther (I)					Acetal (II)		Äthanol (III)		Cetanzahl
	$R^1 = \text{Äthyl}$ $R^2 = H$ $A = \text{Äthylen}$					$A = 1,2\text{-Propylen}$	$R^3 = \text{Methyl}$ $R^4 = \text{Äthyl}$ $A = \text{Äthylen}$	96-vol.%ig	Rest Wasser	
	n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=2	n=3	m=0	m=1	
20	100	—	—	—	—	—	—	—	—	18
40	—	100	—	—	—	—	—	—	—	47
	—	—	100	—	—	—	—	—	—	62
45	—	—	—	100	—	—	—	—	—	68
	—	—	—	—	100	—	—	—	—	57
	—	—	—	—	—	100	—	—	—	39
50	—	—	—	—	—	—	100	—	—	52
	—	—	—	—	—	—	—	100	—	35
55	—	—	—	—	—	—	—	—	100	80
	—	—	—	—	—	—	—	—	100	9
	—	90	—	—	—	—	—	—	10	33
60	—	85	—	—	—	—	—	—	15	31
	—	80	—	—	—	—	—	—	20	27
65	—	75	—	—	—	—	—	—	25	24

Fortsetzung

Polyäther (I)					A = 1,2-Propylen		Acetal (II)		Äthanol (III)	Cetan- zahl
R ¹ = Äthyl R ² = H A = Äthylen							R ³ = Methyl R ⁴ = Äthyl A = Äthylen		96-vol.%ig Rest Wasser	
n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=2	n=3	m=0	m=1		
—	—	90	—	—	—	—	—	—	10	47
—	—	85	—	—	—	—	—	—	15	44
—	—	80	—	—	—	—	—	—	20	43
—	—	75	—	—	—	—	—	—	25	40
—	—	70	—	—	—	—	—	—	30	35
—	—	65	—	—	—	—	—	—	35	30
—	—	—	75	—	—	—	—	—	25	46
—	—	—	70	—	—	—	—	—	30	37
—	—	—	65	—	—	—	—	—	35	33
—	—	—	50	—	—	—	—	—	40	30
—	—	—	55	—	—	—	—	—	45	28
80	20	—	—	—	—	—	—	—	—	25
70	30	—	—	—	—	—	—	—	—	28
60	40	—	—	—	—	—	—	—	—	29
50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	32
40	60	—	—	—	—	—	—	—	—	34
80	—	20	—	—	—	—	—	—	—	30
70	—	30	—	—	—	—	—	—	—	34
60	—	40	—	—	—	—	—	—	—	37
50	—	50	—	—	—	—	—	—	—	41
90	—	—	10	—	—	—	—	—	—	25
85	—	—	15	—	—	—	—	—	—	27
80	—	—	20	—	—	—	—	—	—	30
70	—	—	30	—	—	—	—	—	—	34
—	50	50	—	—	—	—	—	—	—	56
—	75	25	—	—	—	—	—	—	—	49
—	85	15	—	—	—	—	—	—	—	47
—	50	—	—	—	—	—	50	—	—	45

Fortsetzung

Polyäther (I)					A = 1,2-Propylen		Acetal (II)		Äthanol (III)	Cetan- zahl
R ¹ = Äthyl R ² = H A = Äthylen							R ³ = Methyl R ⁴ = Äthyl A = Äthylen		96-vol.%ig Rest Wasser	
n=1	n=2	n=3	n=4	n=5	n=2	n=3	m=0	m=1		
—	30	—	—	—	—	—	70	—	—	43
—	20	—	—	—	—	—	80	—	—	43
—	15	—	—	—	—	—	85	—	—	42
—	10	—	—	—	—	—	90	—	—	41
—	5	—	—	—	—	—	95	—	—	39
—	—	50	—	—	—	—	50	—	—	58
—	—	30	—	—	—	—	70	—	—	52
—	—	20	—	—	—	—	80	—	—	47
—	—	15	—	—	—	—	85	—	—	44
—	—	10	—	—	—	—	90	—	—	43
—	—	5	—	—	—	—	95	—	—	41
—	—	—	5	—	—	—	95	—	—	44
—	—	—	10	—	—	—	90	—	—	48
—	70	15	15	—	—	—	—	—	—	29
—	70	20	10	—	—	—	—	—	—	28
—	65	20	15	—	—	—	—	—	—	29
—	65	15	20	—	—	—	—	—	—	30

Tabelle 2

Cetanzahlen verschiedener Acetale (II)

Acetal (II), R ⁴ = Äthyl			Cetanzahl
Aldehyd	m	A	
Acetaldehyd	0	—	35
n-Butyraldehyd	0	—	43
iso-Butyraldehyd	0	—	39
n-Valeraldehyd	0	—	59
2-Methyl-n-butyraldehyd	0	—	44
2-Äthylhexanal	0	—	57
C ₉ /C ₁₂ -Oxoaldehyd	0	—	78
Acetaldehyd	1	Äthylen	80
Formaldehyd	1	Äthylen	80
Formaldehyd	2	Äthylen	80
Formaldehyd	3	Äthylen	80

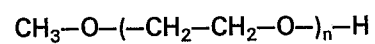
Tabelle 3

Cetanzahlen verschiedener Polyäther (I)/Äthanol (III)/Wasser (V)-Gemische

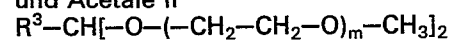
Polyäther (I)		Äthanol (III)	Wasser (V)	Cetanzahl
A = Äthylen R ¹ = Äthyl R ² = H				
n	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	
2	90	—	10	35
2	85	—	15	32
2	80	—	20	28
3	90	—	10	52
3	80	—	20	45
3	70	—	30	29
3	80	10	10	42
3	72	20	8	36
3	64	20	16	29
4	70	—	30	31

Tabelle 4

Cetanzahlen verschiedener Polyäther I



und Acetale II



	n	m	R ³	CZ
Polyäther I	2	—	—	26
Polyäther I	3	—	—	64
Acetal II	—	1	H	80
Acetal II	—	2	H	80
Acetal II	—	1	CH ₃ —	70
Acetal II	—	2	CH ₃ —	80
Acetal II	—	0	n-C ₄ H ₉	56
Acetal II	—	0	iso-C ₄ H ₉	35
Acetal II	—	0	2-Äthylhexyl	66

Tabelle 5

Cetanzahlen verschiedener Gemische aus den Polyäthern (I), den Acetalen (II), Äthanol (III), Methanol (IV), Wasser (V) und Dieselmkraftstoff auf Mineralölbasis (VI)

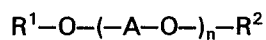
Polyäther (I)		Acetal (II)		Äthanol (III)		Methanol (IV)		Wasser (V)		Dieselkraftstoff (VI)		CZ
Äthylenglykolmonomethyläther	1,2-Propylen-glykolmonomethyläther	R ³	m	A	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	10	—	—	—	—	—	90	53
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	20	—	—	—	—	—	80	56
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	30	—	—	—	—	—	70	58
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	40	—	—	—	—	—	60	59
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	50	—	—	—	—	—	50	61
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	60	—	—	—	—	—	40	62
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	70	—	—	—	—	—	30	63
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	80	—	—	—	—	—	20	66
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	90	—	—	—	—	—	10	70
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	90	—	—	10	—	—	—	46
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	80	—	—	20	—	—	—	31
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	70	—	—	30	—	—	—	25
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	70	30	—	—	—	—	—	23
—	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	60	40	—	—	—	—	—	<20
50	—	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	50	—	—	—	—	—	—	31

Fortsetzung

Polyäther (I)	Äthylengly- kolmonome- thyläther	1,2-Propylen- glykolmono- methyliäther	Acetal (II) $R^4 \equiv \text{Methyl}$	R^3	m	A	Vol.-%	Äthanol (III)	Methanol (IV)	Wasser (V)	Dieselskraft- stoff (VI)	CZ
Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%					Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	
70			H	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	30	—	—	—	—	22
—	50		H	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	50	—	—	—	—	32
—	70		H	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	30	—	—	—	—	23
—	—		H	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	90	—	—	10	—	50
—	—		H	H	1	—CH ₂ —CH ₂ —	80	—	—	20	—	35
—	—		H	H	2	—CH ₂ —CH ₂ —	70	—	30	—	—	25
—	—		H	H	2	—CH ₂ —CH ₂ —	60	—	40	—	—	20
—	—		H	H	0	—	10	20	—	—	70	34
—	—		H	H	0	—	5	25	—	—	70	33
—	—		H	H	0	—	10	25	—	—	65	31
—	—		CH ₃ —	CH ₃ —	0	—	40	—	—	—	60	44
—	—		CH ₃ —	CH ₃ —	0	—	30	—	—	—	70	49
—	—		CH ₃ —	CH ₃ —	0	—	10	20	—	—	70	33
—	—		CH ₃ —	CH ₃ —	0	—	5	25	—	—	70	32
—	—		CH ₃ —	CH ₃ —	0	—	10	25	—	—	65	30

Tabelle 6

Cetanzahlen (CZ) verschiedener Polyäther (I)



A	n	R ¹	R ²	CZ
—CH ₂ —CH ₂ —	1	Äthyl	iso-Propyl	80
—CH ₂ —CH ₂ —	1	iso-Butyl	iso-Propyl	65
—CH ₂ —CH ₂ —	1	n-Butyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	1	Methyl	iso-Propyl	72
—CH ₂ —CH ₂ —	1	Äthyl	2-Butyl	78
—CH ₂ —CH ₂ —	1	Methyl	2-Butyl	72
—CH ₂ —CH ₂ —	1	iso-Octyl	iso-Propyl	85
—CH ₂ —CH ₂ —	2	Äthyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	2	Methyl	2-Butyl	72
—CH ₂ —CH ₂ —	2	n-Butyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	2	Methyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	2	iso-Butyl	iso-Propyl	80
—CH ₂ —CH ₂ —	2	n-Butyl	2-Butyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	3	Methyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	3	Methyl	tert.-Butyl	70
—CH ₂ —CH ₂ —	3	Äthyl	iso-Propyl	90
—CH ₂ —CH ₂ —	4	Methyl	tert.-Butyl	80
—CH ₂ —CH ₂ —	5	Äthyl	iso-Propyl	90
—CH(CH ₃)—CH ₂ —	1	iso-butyl	iso-Propyl	40
—CH(CH ₃)—CH ₂ —	1	Methyl	iso-Propyl	51
—CH(CH ₃)—CH ₂ —	2	Methyl	iso-Propyl	65
—CH(CH ₃)—CH ₂ —	2	Äthyl	iso-Propyl	37
—CH(CH ₃)—CH ₂ —	2	n-Butyl	iso-Propyl	50
zum Vergleich: Dieselöl auf Mineralölbasis				53

Tabelle 7

Cetanzahlen verschiedener Mischungen mit Polyäthern
 $\text{CH}_3\text{—O—(CH}_2\text{—CH}_2\text{—O—)}_n\text{—CH(CH}_3)_2$ (I)

	Polyäther I		Methanol	Äthanol	Dieselöl	CZ
	n	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	Vol.-%	
10	4	40	60	—	—	26
	4	45	55	—	—	31
	4	50	50	—	—	36
15	4	40	—	60	—	27
	4	45	—	55	—	32
20	4	50	—	50	—	38
	2	20	—	—	80	64

25 Patentansprüche

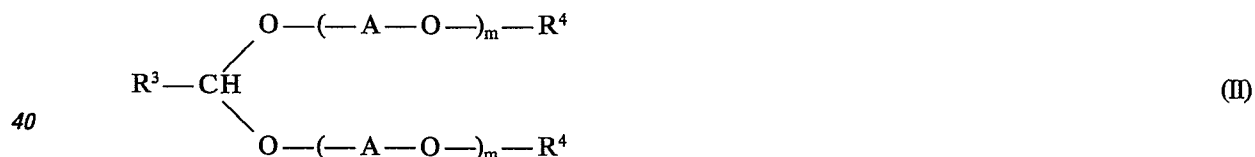
1. Verwendung von

- a) Polyäthern der allgemeinen Formel I



in der A eine Äthylen- oder 1,2-Propylengruppe bedeutet, R¹ für einen C₁—C₈-Alkylrest und R² für Wasserstoff oder einen C₁—C₄-Alkylrest steht und n einen Wert von 1—5 hat, und/oder

- b) Acetalen der allgemeinen Formel II



in der R³ Wasserstoff oder eine C₁—C₁₂-Alkylgruppe und R⁴ für die Methylgruppe oder die Äthylgruppe steht und m einen Wert von 0—5 hat,

allein oder in Mischung mit

- c) bis zu 45 Vol.-% Äthanol (III) und/oder Methanol (IV) und/oder
 d) bis zu 30 Vol.-% Wasser (V) und/oder
 e) bis zu 85 Vol.-% von Dieseldkraftstoffen auf Mineralölbasis (VI)

als Kraftstoffe für Dieselmotoren.

2. Kraftstoffe für Dieselmotoren, gekennzeichnet durch folgende Zusammensetzung:

- i) 15—90 Vol.-% eines Polyäthers (I) oder Mischungen solcher Polyäther und/oder 15—90 Vol.-% eines Acetals (II) oder Mischungen solcher Acetale,
 ii) bis zu 45 Vol.-% Äthanol (III) und/oder Methanol (IV),
 iii) bis zu 30 Vol.-% Wasser (V) und
 iv) bis zu 85 Vol.-% von Dieseldkraftstoffen auf Mineralölbasis (VI),

ausgenommen Mischungen, die ein Dialkoxyalkan (II mit m=0) und zusätzlich dazu einen Polyäthylenglykoläther (I), jedoch weder Äthanol (III), Methanol (IV) oder Wasser (V) enthalten.

Claims

1. Use of

- a) polyethers of the general formula I

5



where A is an ethylene or 1,2-propylene group, R¹ is C₁–C₈-alkyl and R² is hydrogen or C₁–C₄-alkyl, and n is from 1 to 5, and/or

10

- b) acetals of the general formula II



where R³ is hydrogen or C₁–C₁₂-alkyl and R⁴ is methyl or ethyl, and m is from 0 to 5,

20

used individually or mixed with

- c) up to 45% by volume of ethanol (III) and/or methanol (IV) and/or
 d) up to 30% by volume of water (V) and/or
 e) up to 85% by volume of petroleum-based diesel fuels (VI)

25

as fuels for diesel engines.

2. Fuels for diesel engines, having the following composition:

- i) 15–90% by volume of a polyether (I) or of a mixture of such polyethers and/or 15–90% by volume of an acetal (II) or a mixture of such acetals,
 ii) up to 45% by volume of ethanol (III) and/or methanol (IV),
 iii) up to 30% by volume of water (V) and
 iv) up to 85% by volume of petroleum-based diesel fuels (VI),

35

excluding mixtures containing a dialkoxyalkane (II where m is 0) as well as a polyethylene glycol ether (I), but not ethanol (III), methanol (IV) or water (V).

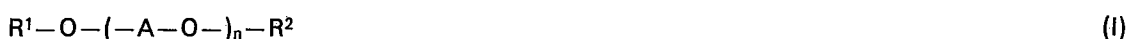
Revendications

40

1. Utilisation de

- a) polyéthers de formule générale I

45



dans laquelle A représente un groupe éthylène ou 1,2-propylène, R¹ est mis pour un radical alcoyle en C₁ à C₈, R² pour un hydrogène ou un radical alcoyle en C₁ à C₄ et n a une valeur de 1 à 5, et/ou

- b) acétals de formule générale II

50



dans laquelle R³ est mis pour un hydrogène ou un groupe alcoyle en C₁ à C₁₂, R⁴ pour le groupe méthyle ou le groupe éthyle et m a une valeur de 0 à 5,

60

isolément ou en mélange avec:

- c) jusqu'à 45% en volume d'éthanol (III) et/ou de méthanol (IV) et/ou
 d) jusqu'à 30% en volume d'eau (V) et/ou
 e) jusqu'à 85% en volume de carburants Diesel à base d'huile minérale,

65

en tant que carburants pour moteurs Diesel.

2. Carburant pour moteurs Diesel, caractérisé par la composition suivante:

- 5 i) 15 à 90% en volume d'un polyéther (I) ou de mélanges de ces polyéthers et/ou 15 à 90% en volume d'un acétal (II) ou de mélanges de ces acétals,
- ii) jusqu'à 45% en volume d'éthanol (III) et/ou de méthanol (IV),
- iii) jusqu'à 30% en volume d'eau (V) et
- iv) jusqu'à 85% en volume de carburants Diesel à base d'huile minérale (VI),
- 10 à l'exclusion de mélanges qui contiennent un dialcoxyalcane (II avec $m=0$) et, en plus, un éther de polyéthylène-glycol (I), mais ni éthanol (III), ni méthanol (IV), ni eau (V).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65