(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 82 068 B4** 2006.04.20

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **197 82 068.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB97/02763**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/17745**
(86) PCT-Anmeldetag: **20.10.1997**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.04.1998**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **11.11.1999**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **20.04.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***C10L 1/14*** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
9621753.4 18.10.1996 GB

(73) Patentinhaber:
AAE Technologies International PLC, Cork, IE

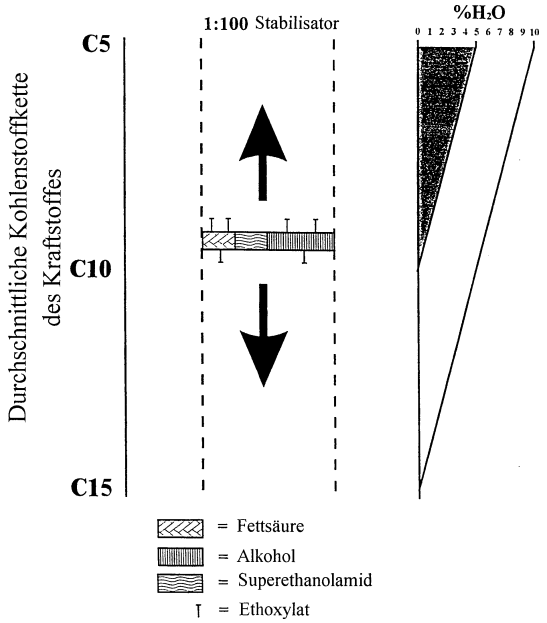
(74) Vertreter:
Freischem und Kollegen, 50667 Köln

(72) Erfinder:
Hazel, Clifford James, Keveral Mill, Hessenford, Cornwall, GB; Williamson, Ian Vernon, Sunningdale, Kingston Hill, Cheadle, GB

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
GB 22 17 229 A1

(54) Bezeichnung: **Kraftstoffgemisch**

(57) Hauptanspruch: Ein Kraftstoffgemisch bestehend in Kombination aus Kraftstoff und einem geringen Anteil eines Kraftstoffadditivs, wobei das Additiv aus einem Fettsäuremonoethanolamid oder einem Fettsäurediethanolamid, einem Alkoholethoxylat und einem Fettsäureethoxylat besteht, worin die Volumenanteile von Fettsäuremonoethanolamid oder Fettsäurediethanolamid und Fettsäureethoxylat im wesentlichen gleich groß sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffgemisch und insbesondere solch ein flüssiges Gemisch, das in einem Motor, wie etwa einem Verbrennungsmotor, verbrannt wird, zum Beispiel in einem Benzin- oder Dieselmotor oder beliebigen Motoren, die für den Betrieb mit flüssigen Kraftstoffen konstruiert wurden.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, daß flüssige Kraftstoffe, wenn sie in einem Verbrennungsmotor verbrannt werden, Verschmutzungen oder andere unerwünschte Begleiterscheinungen verursachen können. Es wurden zahlreiche Vorschläge unterbreitet, um diese Begleiterscheinungen zu verringern und den Wirkungsgrad, zum Beispiel die gefahrenen Meilen pro Gallone, zu verbessern. Man hat erkannt, daß Tenside in diesem Zusammenhang eine nützliche Rolle spielen können; soweit wir jedoch wissen, hat keines dieser Produkte die modernen kommerziellen Kriterien erfüllt. Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Bedarf zu erfüllen.

Aufgabenstellung

[0003] In einer Hinsicht schafft die Erfindung ein Kraftstoffgemisch unter Einschluß eines mit dem Kraftstoff mischbaren Additivs, das ausgewählt wurde, um den Kraftstoff, das Additiv und etwa vorhandenes Wasser zu solubilisieren, um ein klares und homogenes Gemisch zu bilden.

[0004] Das bevorzugte Additiv der vorliegenden Erfindung ist ein nichtionogenes Tensid und vorzugsweise eine Mischung aus Tensiden. Ein bevorzugtes Merkmal der vorliegenden Erfindung ist es, daß die Tenside nach ihrer Beschaffenheit und Konzentration ausgewählt werden, so daß das Additiv (und ebenso auch etwa vorhandenes Wasser oder eine andere vorhandene Nichtkraftstoff-Flüssigkeit) im Kraftstoff solubilisiert wird. In diesem Zusammenhang ist es sinnvoll, das hydrophillipophile Gleichgewicht (HLB) des Tensids zu betrachten, dessen Wert anhand nachstehender Formel berechnet wird

$$\text{HLB-Wert} = \frac{\text{Molekulargewicht der hydrophilen Kette x 20}}{\text{Gesamtmolekulargewicht}}$$

[0005] Die Werte hängen von der Länge der hydrophilen Kette, typischerweise einer Ethoxylat-Kette, ab. Die Länge der Kette verstärkt den Umfang der Solubilisierung aufgrund einer größeren Fähigkeit zu solubilisieren.

[0006] Normalerweise wird eine Mischung von Tensiden bevorzugt, vorzugsweise durch Auswahl einer für den Kraftstoff geeigneten, beispielsweise 10 bis 18 bei Kohlenwasserstoff-Kraftstoff, vorzugsweise 13. Im Falle eines Alkohols beträgt der HLB-Wert des Tensids zwischen 3 und 7, vorzugsweise etwa 4. Die Zugabe von Tensiden führt aber normalerweise zu Verhältnissen von 1:1 bei hochvolumigen Emulsionen oder Verhältnissen von 5:1, wenn die Solubilisierung bei 1:100 erforderlich ist.

[0007] Die Erfindung ist in der Lage, die Anforderungen an den HLB-Wert eines beliebigen flüssigen Kraftstoffs zu vereinheitlichen. Dies wiederum erlaubt die Verwendung einer einheitlichen Dosis in beliebigen Kraftstoffen von C_5-Kohlenstoffketten an aufwärts. Der Vorteil liegt im Umfang der Behandlung in direkter Beziehung zur Fähigkeit der Mischlösungsvermittlung (gemäß den beigefügten Tabellen). Die Tabellen zeigen drei unterschiedliche Additiv-Kombinationen, die bezüglich der Leistungsanforderung einen Kostenvergleich erlauben.

[0008] Der Aspekt der monomolekularen Schicht der Erfindung erfordert eine sehr niedrige Additivkonzentration, typischerweise in der Größenordnung von 0,5 – 1:1000, vorzugsweise etwa 1:1000, vor allem 1:1200. Dabei scheint in einer vermehrten Zugabe kein technischer oder wirtschaftlicher Vorteil zu liegen, es sei denn, eine Co-Solvens-Doppelwirkung ist erforderlich, wenn die Priorität auf Dosierung gegen Leistung gesetzt wird.

[0009] Das Additiv enthält vorzugsweise folgendes:
- einen öllöslichen ethoxylierten Alkohol
- ein Superdiethanolamid
- eine ethoxylierte Fettsäure mit 7er-Kette

[0010] Diese drei Ingredienzien müssen gemäß einem Kraftstoff- und Molekül-Herstellungsverfahren zugegeben werden.

[0011] Vorzugsweise macht das Ethoxylat der Fettsäure etwa 25 Vol.% und, ebenfalls vorzugsweise, der ethoxylierte Alkohol 50 Vol.% des Additivs aus.

[0012] Ein Additiv gemäß der Erfindung kann einem Kohlenwasserstoff-Kraftstoff. zum Beispiel Diesel, Benzin oder Alkohol, zugegeben werden, der mit Wasser verunreinigt sein kann oder auch nicht. Die Erfindung zeigt dann eine besonders gute Wirkung, wenn die Zugabe zu synthetischen Kraftstoffen auf der Basis von Ölen der niedrigsiedenden Fraktion erfolgt.

[0013] Als weiterer Aspekt wird durch die Erfindung ein Kraftstoffgemisch zur Verfügung gestellt, das eine Leichtgewichtsfraktion enthält und ein Additiv umfaßt, welches mit dem Kraftstoff mischbar ist und ausgewählt wurde, um den Kraftstoff, das Additiv und etwa vorhandenes Wasser zu solubilisieren, um ein klares homogenes Gemisch zu bilden.

[0014] Das Vorhandensein des Additivs gemäß der Erfindung gewährleistet, daß das Kraftstoffgemisch gleichzeitig ein in der Konsistenz stabiles homogenes Gemisch bildet und eine monomolekulare Schicht erzeugt, was für ein Ergebnis sorgt, das zu einer besseren und vollständigeren Verbrennung führt, wodurch die Verschmutzung reduziert und die Meilen pro Gallone erhöht werden.

[0015] Als Resultat ist ein gemischter Kraftstoff, vor allem auf der Basis von Alkohol, in der Lage, genauer zu verbrennen mit einer kühleren Ladung, um die Eisenformiate zu reduzieren, die aus den Aldehyd-, Persäure- und Peroxydreaktionen vorliegen, die normalerweise dem Motorverschleiß beizumessen sind.

[0016] Als weiterer Aspekt schafft die Erfindung ein Verfahren zur Bildung eines stabilen Gemisches, bestehend in der Zugabe der drei genannten Ingredienzien, zum Beispiel wie definiert als Additiv, zu einem Kraftstoff in einem Volumenverhältnis von etwa 0,5 – 1:1000. Das Zugabeverhältnis ist vorzugsweise etwa 1:1000. vor allem etwa 1:1200.

[0017] Ein Verfahren für den Betrieb eines Motors, adaptiert an die Verwendung eines Kraftstoffs auf Alkoholbasis, umfaßt die Zugabe eines mischbaren Additivs zu dem Kraftstoff, welches ausgewählt wurde, um den Kraftstoff und das Additiv zu solubilisieren und somit die Ablagerung von Nebenprodukten auszuschließen. die während der Verbrennung des Kraftstoffs gebildet werden.

Kraftstoff-Herstellungsverfahren

1. Überprüfung der Kontamination durch Wasser nach Karl Fischer und Bestimmung der Wassermenge im Endverbrauchertank.
2. Wahl der richtigen Formel aus der Liste der Stabilisatoren unter Berücksichtigung des Preis/Leistungsverhältnisses.
3. Wenn der prozentuale Gehalt des Stabilisators ermittelt ist, die erforderlichen Komponenten gemäß Liste miteinander vermischen und entsprechend dosieren, wobei das Molekül in den Kraftstoff zugegeben wird, ohne eine Durchmischung vorzunehmen.

Molekül-Herstellungsverfahren

1. Nach richtiger Auswahl des Superamids (im Original "Super Amide") den Alkohol und das Ethylenoxid bei der Phasenumkehrtemperatur (P.I.T.)(55 – 58°C) mischen.
2. Mischen von 1. mit dem ausgewählten Superamid(Obwohl ein 50/25/25-Gemisch theoretisch für ein Polymerisat nicht das richtige Gleichgewicht sein kann, müssen Margen in Betracht gezogen werden für fremde Komponenten wie etwa freie Amine, freie Polyethylenglykole, freie Ester und Isomere, die alle im Verlauf dieses Prozesses vorhanden sind. Das Molekulargewicht der beiden Enden bleibt bei diesem Verfahren ständig im Gleichgewicht.) bei der P.I.T.
3. Fettsäure mit Ethylenoxid mischen und mit 2. bei der P.I.T. mischen.
4. Es resultiert eine Gesamtmischung von Alkoholethoxylat. Diese muß mindestens 50 % des Gesamtgewichts des Moleküls ausmachen mit gleichen Teilen von Superamid und Fettsäureethoxylat, um 100 % zu erreichen.(Das Superamid MUSS entweder mit Fettsäureethoxylat oder mit Alkoholethoxylat gemischt werden.)

[0018] Obwohl die als Beispiel dienende Stammlösung für Probleme mit einer minimalen Wasserverschmutzung geeignet ist, wird das bevorzugte Alkoholethoxylat direkt primär linear angekettet, und 3 Mol Ethylenoxid pro Mol Alkohol, da die Genauigkeit in der Berechnung größer ist und die Absorptionskräfte der Mizelle mit den

weiteren Zugaben von Ethoxylaten stärker werden. Der primäre und lineare Alkohol muß mindestens 80 Gew./Gew.-% ausmachen, da der überwiegend aus Isomeren bestehende Rest als Verunreinigung und für den Ethoxylierungsprozeß als nicht hilfreich angesehen wird.

[0019] Das Diethanolamid sollte ein Superamid sein, das durch ein Verhältnis Fettsäure zu Diethanolamin von 1:1 identifizierbar ist, da beim 2:1 – Verhältnis 10 % freie Aminester vorliegen und die Art des Verfahrens diese Verunreinigung zuläßt, die nicht hilfreich ist für die Herstellung des Gleichgewichts des Polymeren.

[0020] Die Fettsäure ist vorzugsweise eine C_{14}-Säure und wird nicht nach der Polyethylenglykol-Methode hergestellt, da die freien Polyethylenglykole den Ethoxylierungsprozeß hemmen und den HLB-Wert verändern.

Ausführungsbeispiel

[0021] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird sie jetzt nur hinweisend in Bezug auf das folgende Beispiel beschrieben.

Beispiel I

In Öl lösliches primäres Alkoholethoxylat (durchschnittlich 2,75 Mol Ethylenoxid; 1 Mol Alkohol), erhältlich als NEODOL 91/2,5; überwiegend $C_9 – C_{11}$; Molekulargewicht etwa 270	1 Liter
Laurinsäurediethanolamid	500 ml
Eine Fettsäure mit 7 Ethoxylaten pro Mol Fettsäure (erhältlich als ATLAS G5507), Molekulargewicht etwa 506	500 ml

[0022] Der Ansatz wurde gemäß Diagramm auf 55 – 58°C erhitzt und ergab 2 Liter Stammlösung.

[0023] Verschiedene Gebrauchtwagen mit Diesel- und Benzinmotoren wurden in einem Testgebäude des örtlichen Verkehrsministeriums getestet. Der Kraftstofftank von jedem Wagen wurde gefüllt, und das Fahrzeug etwa 112 km bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 96 Km/h gefahren. In den Tank jedes dieser Fahrzeuge wurde eine Dosis der Stammlösung in einem Volumenverhältnis von 1:1000 gegeben. Eine visuelle Überprüfung ergab, daß eine klare homogene Lösung erhalten worden war. Der Tank wurde wieder aufgefüllt und das Fahrzeug dann erneut über die gleiche Distanz gefahren. Der MOT-Test wurde wiederholt.

[0024] Die Ergebnisse zeigten eine Abnahme im Kraftstoffverbrauch im Bereich von 11 – 20 %, wobei die größeren Einsparungen bei den größer ausgelegten Motoren erreicht wurden.

[0025] Die Tests ergaben folgende Reduzierungen bei den Emissionen:

Benzinmotor

CO-Reduktion durchschnittlich 80 %
Kohlenwasserstoff-Reduktion durchschnittlich 40%

Dieselmotor

Dieselrauchwert-Reduktion durchschnittlich 50 %

Beispiel II

[0026] Ein Mercedes M 111 – Basisprüfmotor wurde gereinigt und für den Test vorbereitet, um jegliche Veränderungen bei Referenzbenzin ohne und mit Additivzusatz in einem Verhältnis von 1:1000 zu erfassen.

[0027] In Übereinstimmung mit den NAMAS-Spezifikationen wurden die Standardmeßmethoden benutzt, wobei das besondere Interesse auf LAMBDA gerichtet wurde, da das Abmagern bzw. Anfetten des Motors keine vergleichbaren Ergebnisse erlauben würde. LAMBDA wurde auf l = 0,05 festgesetzt.

[0028] Der Basistest wurde gestartet, der Motor wurde warmlaufen gelassen und dann von 4500 U/min WOT

(Wide Open Throttle = ungedrosselt) auf 1800 U/min PT (Part Throttle = gedrosselt) gedrosselt und verweilte bei unterschiedlichen Betriebszuständen, um Vergleiche zu ermöglichen. LAMBDA verweilte bei l = 0,05. Am Ende des ersten Tests wurde der Zylinderkopf gereinigt und der Test erneut mit Additiv im Verhältnis 1:1000 wiederholt. Das CO_2 wurde bei 2500 U/min PT um durchschnittlich 14,08 % und maximal um 20,64 % reduziert.

Beispiel III

[0029] Unter kontrollierten Laborbedingungen wurde ein Prüfstandversuch durchgeführt, um den Kraftstoffverbrauch und die Emissionen bei 1800 U/min und 2500 U/min gedrosselt (PT) zu ermitteln und auch die Leistungskurve und Drehmomentkurve aufzuzeichnen, wobei ein in Europa zum Einsatz kommender RF83-Kraftstoff ohne Zusatzstoffe verwendet wurde und alle Messungen nach den NAMAS-Kriterien aufgezeichnet wurden. Der Motor war ein mit Katalysator ausgerüsteter 2 Liter-MERCEDES M111-Prüfstandmotor für bleifreies Benzin (alle aufgeführten Zahlen stammen von Messungen vor dem Katalysator). Die Ergebnisse zeigten, daß CO bei 2500 U/min PT um durchschnittlich 11,3 % und maximal um 14,34 % reduziert wurde.

Beispiel IV

[0030] Es wurde ein Test durchgeführt, um eine etwaige Reduktion der NO_x zu messen, da NO_x in direkter Beziehung zur Verbrennbarkeit steht und eine Gefahr darstellt, die bei Motoren unmöglich negiert werden darf, da ein Luft/Kraftstoffgemisch immer Stickstoff enthält. Die Ergebnisse zeigten, daß NO_x bei 2500 U/min PT um durchschnittlich 38,2 % und maximal um 39 % reduziert wurde.

[0031] Um NO_x zu reduzieren, gibt es drei Wege
a) Je weniger Luft, desto weniger Stickstoff
b) Je niedriger die Temperatur der Ladung, desto weniger NO_x
c) Je besser die Kraftstoffzufuhr, desto weniger NO_x

[0032] Beigefügt sind Graphiken, welche die vorteilhafte Wirkung einer Zugabe von Additiv gemäß der Erfindung aufzeigen.

[0033] Das Leistungsdiagramm zeigt eine Leistungskurve, die im Rahmen der Wiederholbarkeit die gleiche Leistung bei weniger Kraftstoff- und Luftverbrauch mißt, wodurch CO_2 und NO_x reduziert werden.

[0034] Das Drehmomentdiagramm zeigt eine Drehmomentkurve, die im Rahmen der Wiederholbarkeit das gleiche Drehmoment bei weniger Kraftstoff- und Luftverbrauch mißt, wodurch CO_2 und NO_x reduziert werden.

Tests bezüglich Mischlösungsvermittlung

[0035] Eine bestimmte Anzahl von Kraftstoffen bestehend aus Superbenzin, Diesel gemäß Industriestandard und verschiedenen mit Alkohol versetzten Kraftstoffen wurde ausgewählt, und von jedem wurden jeweils 100 ml in zwölf 200-ml-Meßzylinder transferiert zur Ermittlung der Phasentrennung, die durch die Sättigung des Polymeren mit Wasser verursacht wurde. Optimal sind zwei Titrationen vor der Messung.

Beispiel 1

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Benzin	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Benzin	2	10 %	0 %	Phasentrennung
Benzin	3	10 %	10 %	klare Flüssigkeit
Benzin	4	10 %	9 %	klare Flüssigkeit
Benzin	5	10 %	8 %	klare Flüssigkeit
Benzin	6	10 %	7 %	klare Flüssigkeit
Benzin	7	10 %	6 %	klare Flüssigkeit
Benzin	8	10 %	5 %	klare Flüssigkeit
Benzin	9	10 %	4 %	Phasentrennung
Benzin	10	10 %	3 %	Phasentrennung
Benzin	11	10 %	2 %	Phasentrennung
Benzin	12	10 %	1 %	Phasentrennung

[0036] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 2 – Gasohol (bestehend aus 90 % bleifreiem Normalbenzin mit 10 % denaturiertem Ethanol) Kraftstoff Nr. Wassergehalt Additiv Bemerkungen

Gasohol	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	2	10 %	0 %	Phasentrennung
Gasohol	3	10 %	10 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	4	10 %	9 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	5	10 %	8 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	6	10 %	7 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	7	10 %	6 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	8	10 %	5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	9	10 %	4 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	10	10 %	3 %	Phasentrennung
Gasohol	11	10 %	2 %	Phasentrennung
Gasohol	12	10 %	1 %	Phasentrennung

[0037] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 3 – Diesel

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Diesel	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Diesel	2	10 %	0 %	Phasentrennung
Diesel	3	10 %	10 %	klare Flüssigkeit
Diesel	4	10 %	9 %	klare Flüssigkeit
Diesel	5	10 %	8 %	klare Flüssigkeit
Diesel	6	10 %	7 %	Phasentrennung
Diesel	7	10 %	6 %	Phasentrennung
Diesel	8	10 %	5 %	Phasentrennung
Diesel	9	10 %	4 %	Phasentrennung
Diesel	10	10 %	3 %	Phasentrennung
Diesel	11	10 %	2 %	Phasentrennung
Diesel	12	10 %	1 %	Phasentrennung

[0038] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 4 – Alternativkraftstoff (bestehend aus Alkohol und einem Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, wobei der Alkohol den größten Anteil ausmacht)

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Alt.-Kraftst.	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	2	10 %	0 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	3	10 %	10 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	4	10 %	9 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	5	10 %	8 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	6	10 %	7 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	7	10 %	6 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	8	10 %	5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	9	10 %	4 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	10	10 %	3 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	11	10 %	2 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	12	10 %	1 %	Phasentrennung

[0039] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 5

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Benzin	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Benzin	2	5 %	0 %	Phasentrennung
Benzin	3	5 %	5 %	klare Flüssigkeit
Benzin	4	5 %	4,5 %	klare Flüssigkeit
Benzin	5	5 %	4 %	klare Flüssigkeit
Benzin	6	5 %	3,5 %	klare Flüssigkeit
Benzin	7	5 %	3 %	klare Flüssigkeit
Benzin	8	5 %	2,5 %	klare Flüssigkeit
Benzin	9	5 %	2 %	klare Flüssigkeit
Benzin	10	5 %	1,5 %	Phasentrennung
Benzin	11	5 %	1 %	Phasentrennung
Benzin	12	5 %	0,5 %	Phasentrennung

[0040] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 6 – Gasohol (bestehend aus 90 % bleifreiem Normalbenzin mit 10 % denaturiertem Ethanol)

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Gasohol	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	2	5 %	0 %	Phasentrennung
Gasohol	3	5 %	5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	4	5 %	4,5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	5	5 %	4 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	6	5 %	3,5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	7	5 %	3 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	8	5 %	2,5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	9	5 %	2 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	10	5 %	1,5 %	Phasentrennung
Gasohol	11	5 %	1 %	Phasentrennung
Gasohol	12	5 %	0,5 %	Phasentrennung

[0041] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 7 – Diesel

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Diesel	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Diesel	2	5 %	0 %	Phasentrennung
Diesel	3	5 %	5 %	klare Flüssigkeit
Diesel	4	5 %	4,5 %	klare Flüssigkeit
Diesel	5	5 %	4 %	klare Flüssigkeit
Diesel	6	5 %	3,5 %	Phasentrennung
Diesel	7	5 %	3 %	Phasentrennung
Diesel	8	5 %	2,5 %	Phasentrennung
Diesel	9	5 %	2 %	Phasentrennung
Diesel	10	5 %	1,5 %	Phasentrennung
Diesel	11	5 %	1 %	Phasentrennung
Diesel	12	5 %	0,5 %	Phasentrennung

[0042] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 8 – Alternativkraftstoff (bestehend aus Alkohol und einem Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, wobei der Alkohol den größten Anteil ausmacht)

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Alt.-Kraftst.	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	2	5 %	0 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	3	5 %	5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	4	5 %	4,5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	5	5 %	4 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	6	5 %	3,5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	7	5 %	3 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	8	5 %	2,5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	9	5 %	2 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	10	5 %	1,5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	11	5 %	1 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	12	5 %	0,5 %	Phasentrennung

[0043] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

[0044] Zur Erfassung der sichtbaren Aspekte der Phasentrennung für das eine Prozent Wasser und 0,1 % Titrationen wurde beschlossen, die Volumina auf das Zehnfache zu vergrößern, um genaue Ablesungen zu ermöglichen. Deshalb wurde jeweils 1 Liter von jedem Kraftstoff in zwölf 2-Liter-Meßzylinder gefüllt.

Beispiel 9

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Benzin	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Benzin	2	1 %	0 %	Phasentrennung
Benzin	3	1 %	1 %	klare Flüssigkeit
Benzin	4	1 %	0,9 %	klare Flüssigkeit
Benzin	5	1 %	0,8 %	klare Flüssigkeit
Benzin	6	1 %	0,7 %	klare Flüssigkeit
Benzin	7	1 %	0,6 %	klare Flüssigkeit
Benzin	8	1 %	0,5 %	Phasentrennung
Benzin	9	1 %	0,4 %	Phasentrennung
Benzin	10	1 %	0,3 %	Phasentrennung
Benzin	11	1 %	0,2 %	Phasentrennung
Benzin	12	1 %	0,1 %	Phasentrennung

[0045] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 10 – Gasohol (bestehend aus 90 % bleifreiem Normalbenzin mit 10 % denaturiertem Ethanol)

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Gasohol	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	2	1 %	0 %	Phasentrennung
Gasohol	3	1 %	1 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	4	1 %	0,9 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	5	1 %	0,8 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	6	1 %	0,7 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	7	1 %	0,6 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	8	1 %	0,5 %	klare Flüssigkeit
Gasohol	9	1 %	0,4 %	Phasentrennung
Gasohol	10	1 %	0,3 %	Phasentrennung
Gasohol	11	1 %	0,2 %	Phasentrennung
Gasohol	12	1 %	0,1 %	Phasentrennung

[0046] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 11 – Diesel

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Diesel	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Diesel	2	1 %	0 %	Phasentrennung
Diesel	3	1 %	1 %	klare Flüssigkeit
Diesel	4	1 %	0,9 %	klare Flüssigkeit
Diesel	5	1 %	0,8 %	klare Flüssigkeit
Diesel	6	1 %	0,7 %	Phasentrennung
Diesel	7	1 %	0,6 %	Phasentrennung
Diesel	8	1 %	0,5 %	Phasentrennung

Diesel	9	1 %	0,4 %	Phasentrennung
Diesel	10	1 %	0,3 %	Phasentrennung
Diesel	11	1 %	0,2 %	Phasentrennung
Diesel	12	1 %	0,1 %	Phasentrennung

[0047] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

Beispiel 12 – Alternativkraftstoff (bestehend aus Alkohol und einem Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, wobei der Alkohol den größten Anteil ausmacht)

Kraftstoff	Nr.	Wassergehalt	Additiv	Bemerkungen
Alt.-Kraftst.	1	0 %	0 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	2	1 %	0 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	3	1 %	1 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	4	1 %	0,9 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	5	1 %	0,8 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	6	1 %	0,7 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	7	1 %	0,6 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	8	1 %	0,5 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	9	1 %	0,4 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst.	10	1 %	0,3 %	klare Flüssigkeit
Alt.-Kraftst	11	1 %	0,2 %	Phasentrennung
Alt.-Kraftst.	12	1 %	0,1 %	Phasentrennung

[0048] Nach der Einleitung jeder Titration wurde die Lösung während 20 Sekunden leicht gerührt. Die resultierende Wirkung ließ man 10 Minuten ruhen, bevor sichtbare Ergebnisse aufgezeichnet wurden.

PRÜFUNG - USA

[0049] Prüfung der Auspuffgas-Emissionen bei Verwendung von Indolin-Kraftstoff mit Behandlung mit einem Additiv, das bekannt dafür ist, eine Hauptkomponente zur Stabilisierung von Kraftstoff zu sein.

Einführung

[0050] Mit der Ablösung des verbleiten Benzins wurde es zwingend erforderlich, die maximale Verbrennung des verfügbaren Kraftstoffs zu ermöglichen, um durch eine vollständige Verbrennung einer größtmöglichen Menge Kraftstoff die Leistung zu maximieren und die Umweltverschmutzung zu minimieren. Die zum Vergleich der Ergebnisse von behandeltem und unbehandeltem Kraftstoff angeordneten Tests wurden unter extremen Kontrollen durchgeführt, und es wurde Indolin eingesetzt, da dieser Kraftstoff einen sehr viel konstanteren Kohlenstoffgehalt aufweist als unverbleites Benzin.

Experimentelle Einzelheiten

[0051] Das verwendete Fahrzeug war ein 1993 in Kalifornien zugelassener Mercury Cougar mit 26.333 Meilen auf dem Tachometer. Dieses Fahrzeug ist mit einem 3,8 Liter-Motor mit einem SFI-Kraftstoffsystem ausgerüstet und verfügt über ein Trägheitsgewicht von 38.875 pounds. Dieses Fahrzeug wurde durch die Testlaboratorien bei Roush Laboratories, Los Angeles, Kalifornien zur Verfügung gestellt und von ihnen für den Test vorbereitet.

[0052] In Übereinstimmung mit dem Bundestestverfahren CFR 40, auch bekannt als LA4-Test, wurde ein Fahrgestell-Dynamometer ähnlich einem Clayton-Wasserbremsenmodell verwendet.

[0053] Das Fahrzeug wurde zunächst mit Indolin vorkonditioniert, wobei dies in nachstehender Reihenfolge geschah:

1) Entleeren und Füllen des Tanks mit Indolin auf 40 % seines Fassungsvermögens.
2) Abtrennen der Fahrzeugbatterie, um falsche Werte durch den Kraftstoff-Computer auszuschließen.
3) Fahrzeug über 10 Meilen am Dynamometer unter den vorgeschriebenen Kontrollbedingungen fahren und dann mindestens 12 bis maximal 24 Stunden die Flüssigkeit einwirken lassen.

Vorgeschriebene Kontrollbedingungen:

[0054] Beim Vergleich von mit Additiv versetztem Kraftstoff und Basiskraftstoff wurde zunächst der Test mit Basiskraftstoff durchgeführt.

[0055] Die Einwirkzeit von der Vorkonditionierung bis zum Test betrug 15 Stunden, die Einwirktemperatur betrug 76°F, und das Quecksilber-Barometer stand bei 29,85 mm.

Kontrollbedingungen für den mit Additiv versetzten Kraftstoff

[0056] Der Test mit dem mit Additiv versetzten Kraftstoff wurde erst durchgeführt, nachdem ein anderer Vorkonditionierungstest abgeschlossen war.

[0057] Die Einwirkzeit von der Vorkonditionierung bis zum Test betrug 20,5 Stunden, die Einwirktemperatur betrug 76°F, und das Quecksilber-Barometer stand bei 29,82 mm.

[0058] Da die interessierenden Ergebnisse in einer potentiellen Reduzierung der Kohlenwasserstoff- und Kohlenmonoxid-Emissionen bestanden, wurde nach dem Sammeln der verdünnten Abgase in Tedlar-Säcken ein Flammenionisationsdetektorsystem (FID-System) benutzt. Der Inhalt dieser Säcke wurde innerhalb einer Stunde nach dem Test analysiert, damit kein Verlust an irgendwelchen empfindlichen Komponenten auftrat, die für eine Gesamterfassung der Kohlenwasserstoffe erforderlich waren.

[0059] Da eine vollständigere Verbrennung erwartet wurde, erfolgte der CO-Nachweis in Übereinstimmung mit dem LA4-CVS11-Test gemäß den Empfehlungen des California Air Resources Board.

Testkriterien:

[0060] Die Vorkonditionierung bestand in einer LA4-Testfahrt, die 505 Sekunden plus 873 Sekunden dauerte.

[0061] Der Test mit dem Basiskraftstoff bestand in einem Kaltstart für die Dauer von 505 Sekunden, einer kalten Übergangsphase von 873 Sekunden Dauer, einer 10 Minuten dauernden Verweilphase und einer heißen Übergangsphase von 505 Sekunden Dauer. Die Gesamtzeit betrug 1883 Sekunden.

[0062] Der Test mit dem mit Additiv versetzten Kraftstoff bestand in einem Kaltstart für die Dauer von 505 Sekunden, einer kalten Übergangsphase von 873 Sekunden, einer 10 Minuten dauernden Verweilphase und einer heißen Übergangsphase von 505 Sekunden Dauer. Die Gesamtzeit betrug 1883 Sekunden.

Ergebnisse und Diskussion:

	HC-Basis-kraftstoff	HC mit Additiv	CO-Basis-kraftstoff	CO mit Additiv
Sack 1	53,228	47,832	212,617	160,591
Sack 2	0,641	0,549	24,888	22,699
Sack 3	4,356	2,842	39,765	14,449

Alle Angaben in ppm

	HC	CO
Durchschnittliche Verbesserung in %	27,1	39,07

[0063] Wie ersichtlich ist, wurde eine Reduktion an Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid erreicht. Obwohl dies ermutigend war, bewies die Tatsache, daß die Kontrollbedingungen keine Variationen der Umgebungstemperatur zuließen, die Theorie, daß durch die Schaffung einer monomolekularen Schicht eine Verteilung des Kraftstoffes in einem besseren Zustand mit weniger Widerstand zugeführt ermöglicht wird.

[0064] Die deutlichsten Verbesserungen wurden bei Sack Nr.3 festgestellt. Dies bestätigt, daß die heiße Übergangsphase des Tests eine Temperaturdifferenz zuließ, um auch eine Reaktion mit einem Zusatzlösungsmittel zu ermöglichen.

[0065] Die Ermutigung durch diese Ergebnisse veranlaßte uns, die Tests fortzusetzen, jedoch mit größerer Genauigkeit bei den Messungen und unter Einsatz eines Kraftstofftanks wie bei normalen Umgebungsbedingungen.

[0066] Ort für die Durchführung hierfür war die Firma Associated Octel Co. Milton Keynes, England.

PRÜFUNG - VEREINIGTES KÖNIGREICH

[0067] Erreichen von mehr Meilen pro Gallone mit einem bleifreien Referenzbenzin, das mit einer Kraftstoffkomponente in einem Verhältnis von 1:1000 versetzt ist. Die Kraftstoffkomponente ist ein bedeutender Faktor, der zur Stabilisierung des Kraftstoffs beiträgt. Die Reduzierung beim CO_2 bestätigte, daß die Messungen des Kraftstoffverbrauchs nach Gewicht mit unseren Ansprüchen im Einklang stehen.

Einführung

[0068] Mit der Ablösung des verbleiten Benzins wurde es zwingend erforderlich, die maximale Verbrennung des verfügbaren Kraftstoffs zu ermöglichen, um durch eine vollständige Verbrennung einer größtmöglichen Menge Kraftstoff die Leistung zu maximieren und die Umweltverschmutzung zu minimieren. Die zum Vergleich der Ergebnisse von behandeltem und unbehandeltem Kraftstoff angeordneten Tests wurden kontrolliert durchgeführt, und RF-08-Vergleichsbenzin wurde in einem Mercedes M111-Prüfstandversuchsmotor eingesetzt. Die Ergebnisse wurden vor dem Katalysator aufgenommen.

Experimentelle Einzelheiten

[0069] Der verwendete Motor war eine Mercedes M111-Maschine, die von den Versuchslaboratorien der Firma Associated Octel Co. geliefert wurde. Die Einzelheiten wurden entsprechend den NAMAS-Standards registriert.

[0070] Das Fahrzeug wurde zunächst mit Basiskraftstoff in folgenden Schritten vorkonditioniert

1) Vorbereitung eines 55-Liter-Fasses mit RF08-Benzin und Anordnen des Fasses außerhalb der Prüfbox

als Simulation eines regulären Kraftstofftanks.
2) Reinigen und Polieren des Zylinderkopfes und Ausführung des Basistestprogrammes von Vollgas (4500 U/min) bis hinunter zum Leerlauf.

[0071] Nach dem Basislauf den Kraftstoff im Verhältnis 1:1000 mit Additiv versetzen und Vorbereitung und Prüfung wie beim Basiskraftstoff durchführen.

Vorgeschriebene Kontrollbedingungen

[0072] Der Test von mit Additiv versetztem Kraftstoff gegen Basiskraftstoff wurde zunächst mit Basiskraftstoff durchgeführt.

Kontrollbedingungen für den mit Additiv versetzten Kraftstoff

[0073] Der Test mit dem mit Additiv versetzten Kraftstoff wurde erst durchgeführt, nachdem ein anderer Vorkonditionierungstest abgeschlossen war.

[0074] Da die interessierenden Ergebnisse in einer potentiellen Reduzierung der Kohlenwasserstoff- und Kohlenmonoxid-Emissionen bestanden, wurde nach dem Sammeln der verdünnten Abgase in Tedlar-Säcken ein Flammenionisationsdetektorsystem (FID-System) benutzt. Der Inhalt dieser Säcke wurde innerhalb einer Stunde nach dem Test analysiert, damit kein Verlust an irgendwelchen empfindlichen Komponenten entstand, die für eine Gesamterfassung der Kohlenwasserstoffe erforderlich waren.

[0075] Da eine vollständigere Verbrennung erwartet wurde, erfolgte der CO-Nachweis in Übereinstimmung mit den NAMAS-Empfehlungen.

[0076] Der Kraftstoffverbrauch wurde durch Kontrollwägungen ermittelt, die beim simulierten Kraftstofftank auf 100 ml genau vorgenommen wurden.

[0077] Die gezeigten Ergebnisse stehen für einen im August 1995 bei 2500 U/min durchgeführten Test und dessen vollständige Wiederholung im November 1995. Die gezeigten Ergebnisse stehen für einen bei 1800 U/min durchgeführten Test bei Verwendung von RF83-Kraftstoff, der über engere Spezifikationen verfügt als RF08-Kraftstoff.

ERGEBNISDATEN (MERCEDES M111 PRÜFSTANDTEST)

MAXIMALE ERGEBNISSE

	Einheiten g/KWh				
	CO	CO_2	HC	NOx	BSFC
1.800 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	48,7	1620,36	9,20	10,11	550,01
2,500 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	41,3	1221,6	5,4	12,99*	403,78
1.800 U/min gedrosselt mit Additiv	33,01	1179,74	7,02	5,91	381,91
2.500 U/min gedrosselt mit Additiv	36,12	1012,6	5,53	8,096*	337,4

* kennzeichnet vollständig geöffnete Drosselklappe

	Einheiten g/h				
	CO	CO_2	HC	NOx	MFC
1.800 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	218,5	7225,2	41,03	45,05	2453
2,500 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	450,3	14267,9	63,15	349,6	4716
1.800 U/min gedrosselt mit Additiv	147,18	5262,8	31,22	26,31	1703,72
2.500 U/min gedrosselt mit Additiv	416,2	11668,6	63,76	137,26	3888

ERGEBNISDATEN (MERCEDES M111 PRÜFSTANDTEST)

DURCHSCHNITTLICHE ERGEBNISSE

	Einheiten g/KWh				
	CO	CO_2	HC	NOx	BSFC
1.800 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	48,1	1565,8	8,81	9,15	527,5
1.800 U/min gedrosselt mit Additiv	37,2	1285,3	7,81	7,14	423,59
2,500 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	40,2	1154,6	5,465	13,045	348,74
2.500 U/min gedrosselt mit Additiv	36,13	1012,6	4,91	8,10	337,46

	Einheiten g/h				
	CO	CO_2	HC	NOx	MFC
1.800 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	214,53	6967,81	39,20	40,72	2347,38
1.800 U/min gedrosselt mit Additiv	165,54	5719,59	34,75	31,77	1884,58
2,500 U/min gedrosselt Basiskraftstoff	462,98	13300,98	62,94	150,24	4431,05
2.500 U/min gedrosselt mit Additiv	415,99	11661,61	56,09	93,24	3885,84

PRÜFUNG - VEREINIGTES KÖNIGREICH Diesel

[0078] Aufgrund der obigen positiven Ergebnisse nahmen wir willkürlich ein Dieselfahrzeug und verwendeten eine Dosierung von 1:1000 für einen vorher und nachher durchgeführten Rauchtest.

[0079] Die Ergebnisse waren äußerst ermutigend und bestätigten erneut die beiden Aspekte der Erfindung mit dem Verhältnis 1:1000. Die hervorragende Stärke ist die Ausbildung einer monomolekularen Schicht.

[0080] Die beiden Graphiken zeigen einen Gesamtprozentsatz der Ruß-Reduzierung von 66 %, und bei Verwendung einer Rauchzahl-Konversionstabelle beträgt die Reduktion der Feststoffe 71,7 %.

DIESELTEST

Fahrzeug:	FORD "Fiesta" Diesel
Test:	wie bei M.O.T.-Standards
Kriterien:	die Abgas-Emissionen liegen bei Diesel unter 2,5 $m^{-1}(k)$
Verfahren:	Vorkonditionierung (Öltemperatur-Kontrolle) Schneller Leerlauftest Nr.1 Schneller Leerlauftest Nr.2 Schneller Leerlauftest Nr.3 Schneller Leerlauftest Nr.4 Leerlauf, bis der Fliehkraftregler "abregelt", danach wird die Ablesung vorgenommen. Der Computer entscheidet, wieviele Ablesungen vor dem Mitteln von "k" erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Ein Kraftstoffgemisch bestehend in Kombination aus Kraftstoff und einem geringen Anteil eines Kraftstoffadditivs, wobei das Additiv aus einem Fettsäuremonoethanolamid oder einem Fettsäurediethanolamid, einem Alkoholethoxylat und einem Fettsäureethoxylat besteht, worin die Volumenanteile von Fettsäuremonoethanolamid oder Fettsäurediethanolamid und Fettsäureethoxylat im wesentlichen gleich groß sind.

2. Ein Kraftstoffgemisch bestehend in Kombination aus Kraftstoff und einem geringen Anteil eines Kraftstoffadditivs, wobei das Additiv aus einem Fettsäuremonoethanolamid oder einem Fettsäurediethanolamid, einem Alkoholethoxylat und einem Fettsäureethoxylat besteht, worin das Fettsäureethoxylat etwa 25 Volumenprozent des Additivs ausmacht.

3. Ein Kraftstoffgemisch gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, worin das Additiv ein nichtionisches Tensid ist.

4. Ein Kraftstoffgemisch gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, worin das Additiv einen HLB-Wert von etwa 8 aufweist.

5. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 4, worin der Kraftstoff ein Alkohol ist.

6. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 1 oder 2, worin das Additiv in einem Gewichtsverhältnis von etwa 1:1000 vorliegt.

7. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 1 oder 2, worin die Inhaltsstoffe des Additivs in einem Volumenverhältnis von Gesamtadditiv zu Kraftstoff von 0,5 bis 1:1000 vorliegen.

8. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 7, worin das Additiv zu Kraftstoff-Volumenverhältnis etwa 1:1000 beträgt.

9. Ein Kraftstoffgemisch gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, einen Leichtfraktionskraftstoff und ein Additiv enthaltend, das mit dem ausgewählten Kraftstoff mischbar ist, wobei der Kraftstoff, das Additiv und vorhandenes Wasser ein homogenes Gemisch bilden.

10. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 9, worin die leichte Fraktion eines der folgenden ist:
– Benzin;
– Öl;
– Alkohol;
– eine C_5- bis C_{15}-Kohlenstoffkette;
– eine C_5- bis C_{20}-Kohlenstoffkette;
– ein aromatischer Kohlenwasserstoff;
– eine C_{10}- bis C_{25}-Kohlenstoffkette;
– eine C_{10}- bis C_{20}-Kohlenstoffkette;
– eine C_5- bis C_{30}-Kohlenstoffkette;

– eine C_{15}- bis C_{30}-Kohlenstoffkette.

11. Ein Verfahren zur Vermeidung der Ablagerung von während der Kraftstoffverbrennung gebildeten Nebenprodukten, dadurch gekennzeichnet, dass man eines mit Kraftstoffes mischbares Additivs gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2 dem Kraftstoff zumischt.

12. Ein Verfahren gemäß Anspruch 11, worin das Nebenprodukt eines der folgenden ist:
– Eisenformiat;
– ein Aldehyd;
– eine Persäure;
– ein Peroxid;
– Kohlenmonoxid, das beim Verbrennen in einem Motor reduziert wird;
– ein Kohlenwasserstoff, der reduziert wird;
– $NO_{x,}$, das reduziert wird;
– CO_2, das reduziert wird.

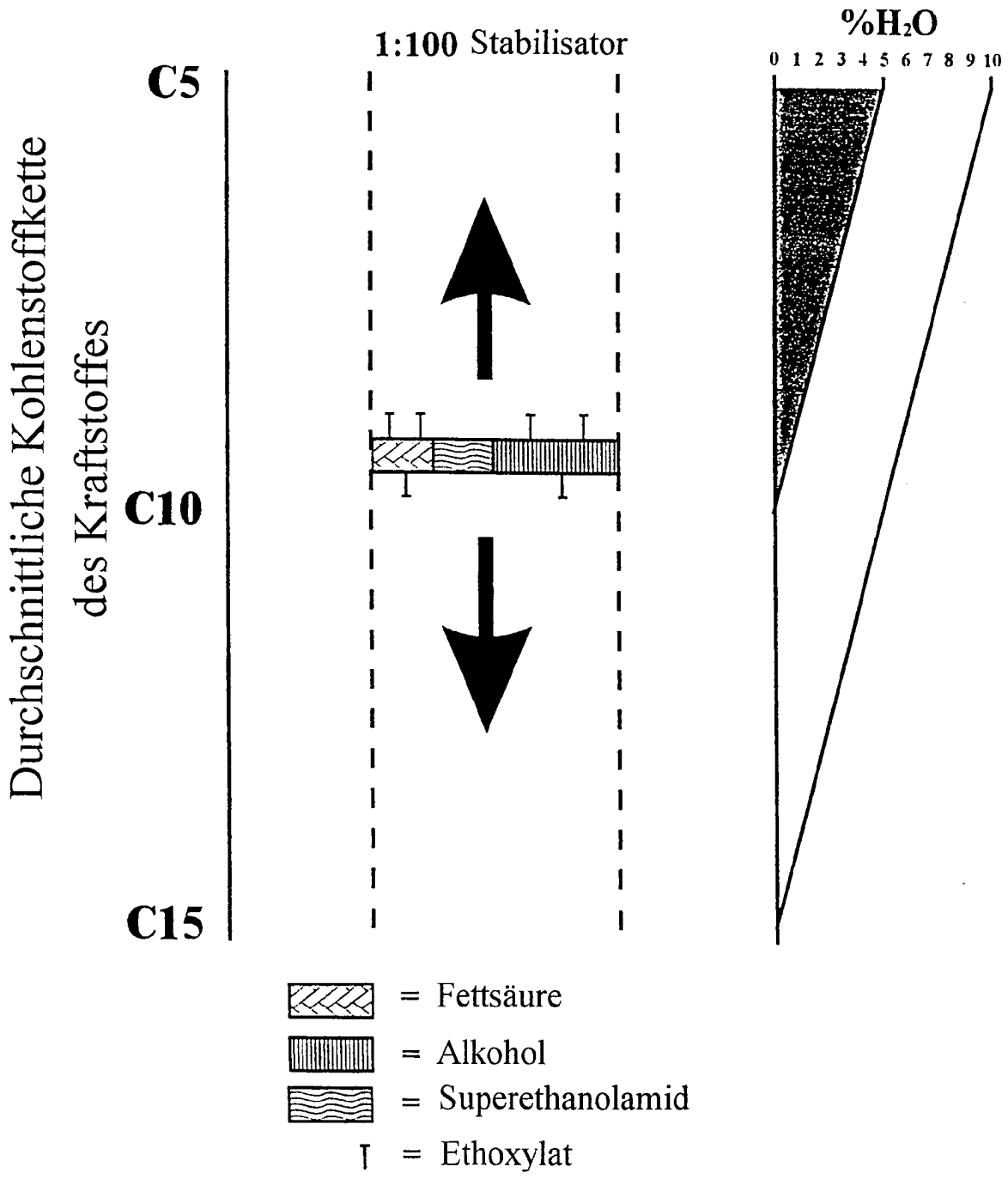
13. Ein Kraftstoffgemisch gemäß Anspruch 1, 2 oder 10, worin der Kraftstoff einer der folgenden ist:
– Diesel;
– Diesel und Alkohol;
– Diesel und Kerosin;
– Diesel und eine C_5- bis C_{40}-Kohlenstoffkette;
– Diesel und eine leichtere Fraktion.

14. Ein Kraftstoffgemisch enthaltend in Kombination einen Kraftstoff und ein Kraftstoffadditiv, worin das Additiv eine kleinere Menge eines Fettsäurediethanolamids, eines Alkoholethoxylats und eines Fettsäureethoxylats enthält, wobei der Grad der Ethoxylierung derart gewählt ist, dass ein langzeitstabiles Kraftstoffgemisch gebildet wird und wobei das Additiv in einem der folgenden Massenverhältnisse von Additiv zu Kraftstoff vorhanden ist:
– von 1:100 bis 1:1000;
– 1:500;
– 1:400;
– 1:300;
– 1:200;
– 1:100.

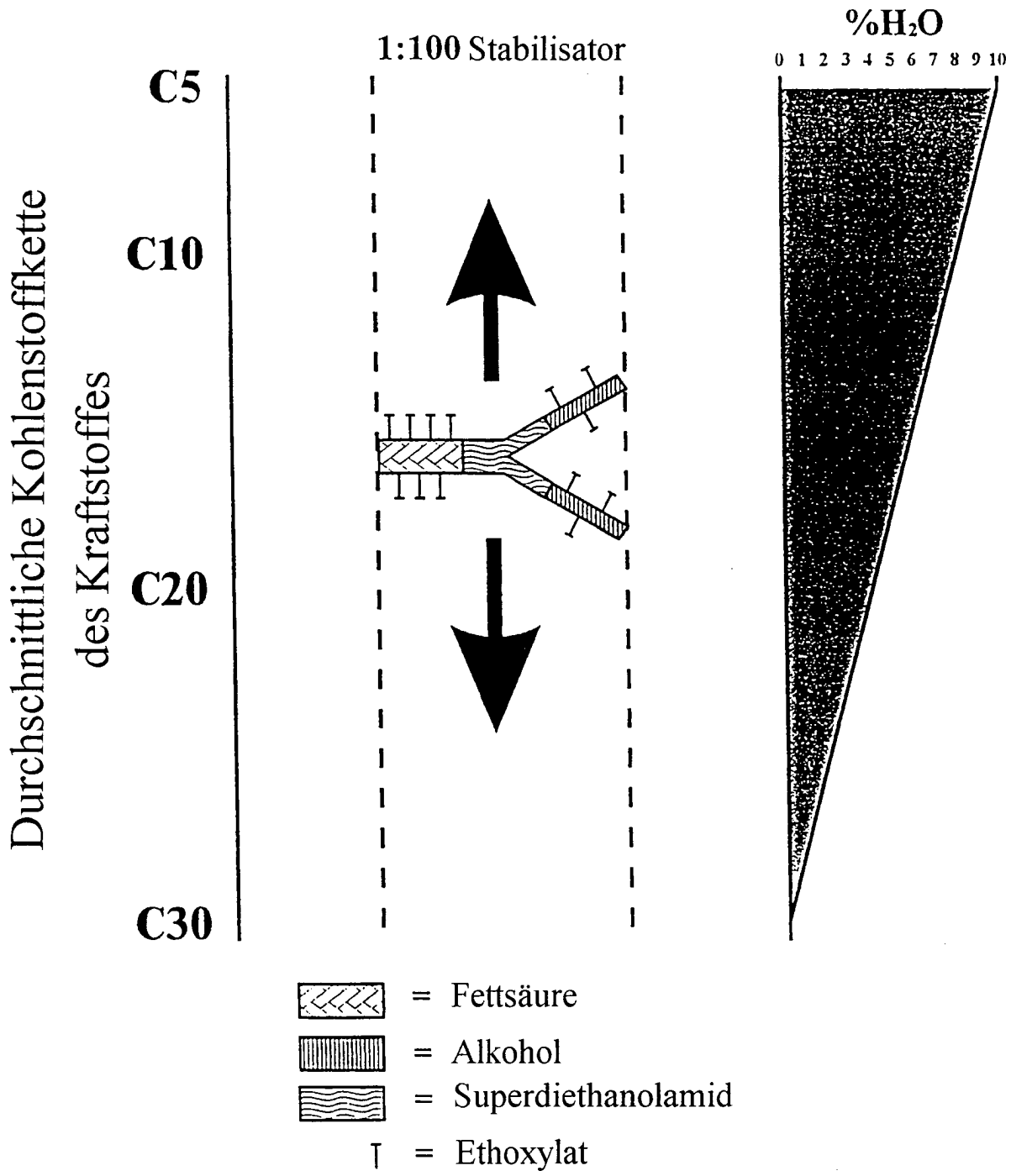
15. Verwendung eines Kraftstoffgemischs nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 13 und 14 zur Vermeidung der Ablagerung von während der Kraftstoffverbrennung gebildeten Nebenprodukten.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

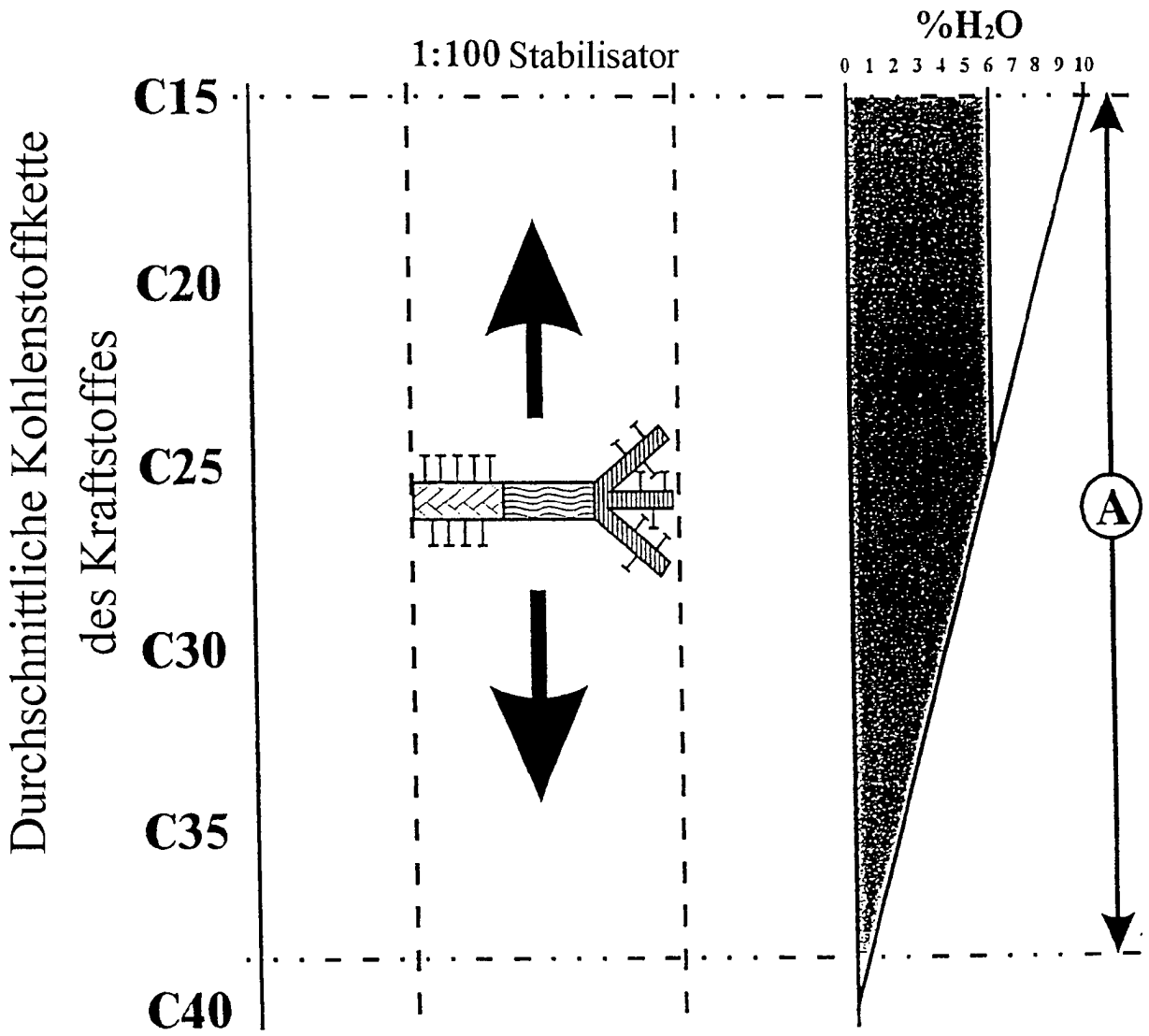
Anhängende Zeichnungen



Stabilisatortafel (Di)



Stabilisatortafel (Tri)



= Fettsäure

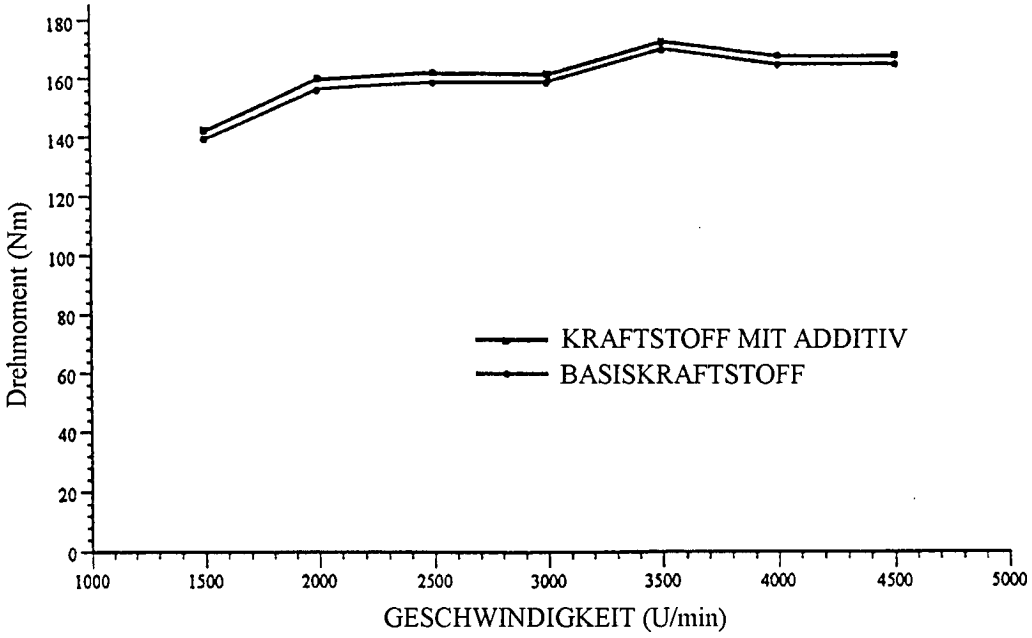
= Alkohol

= Supertriethanolamid

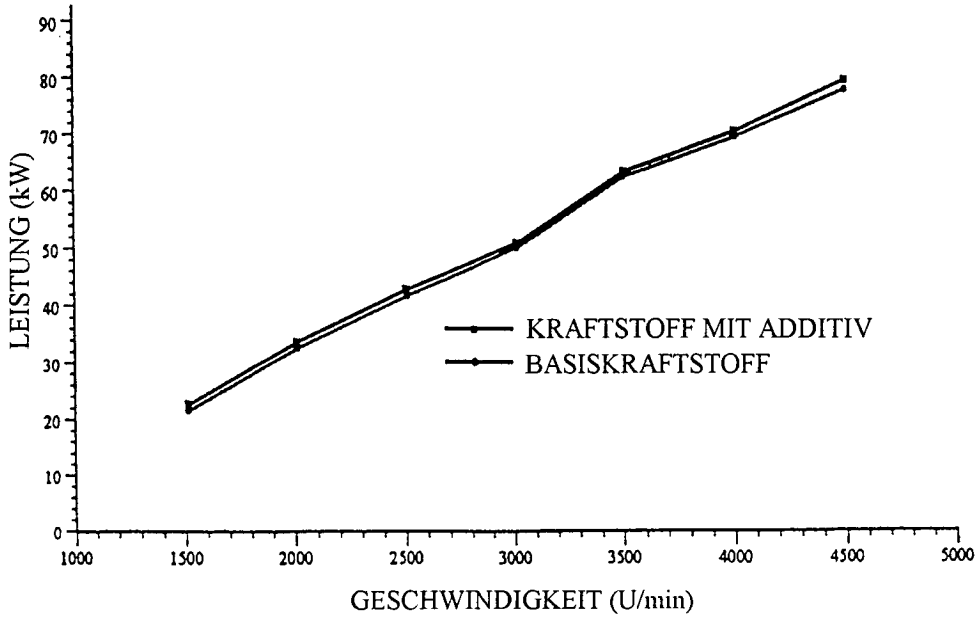
= Ethoxylat

A = *Alkohol kann aufgrund der Viskosität des Stabilisators erforderlich sein*

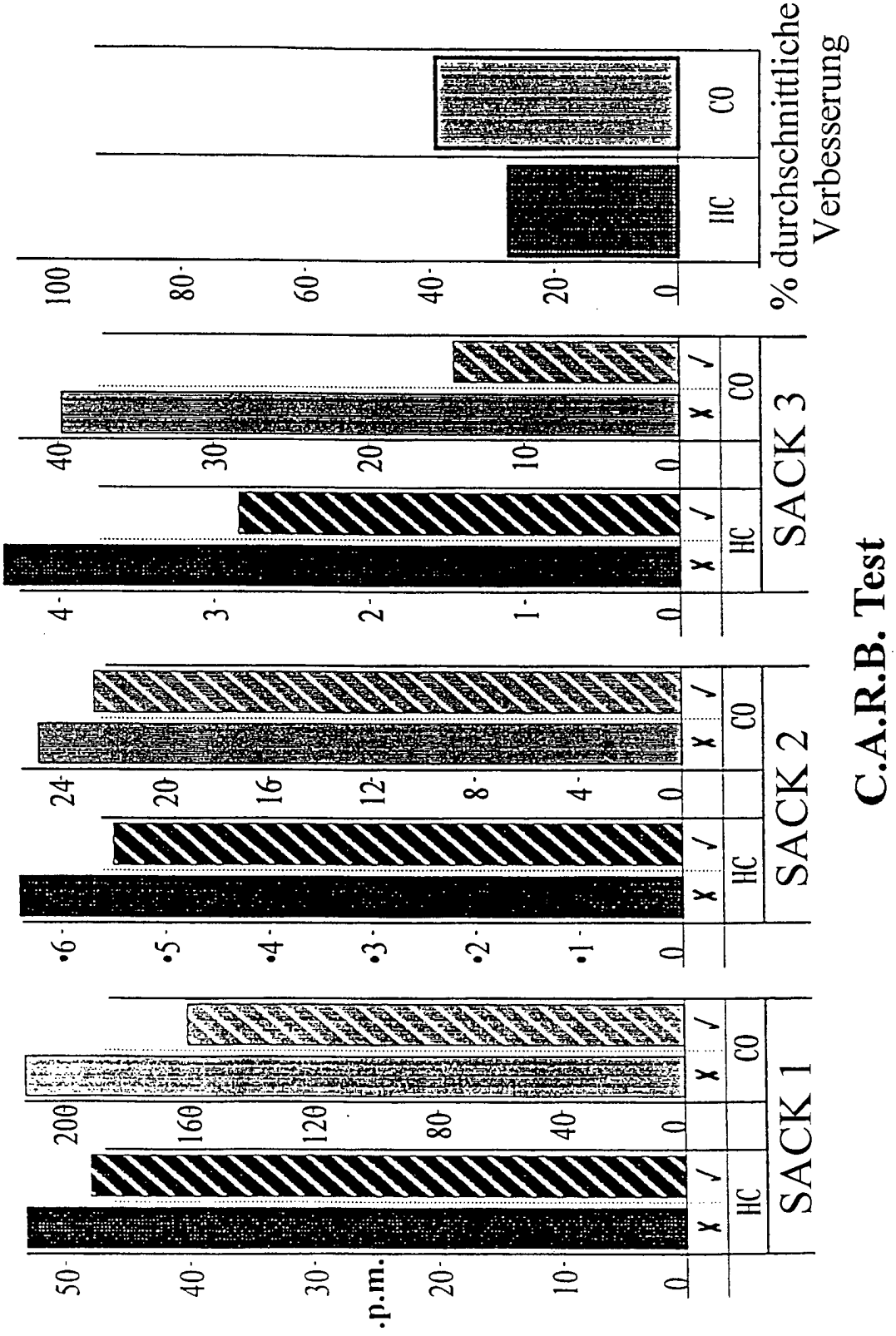
DREHMOMENT KURVE



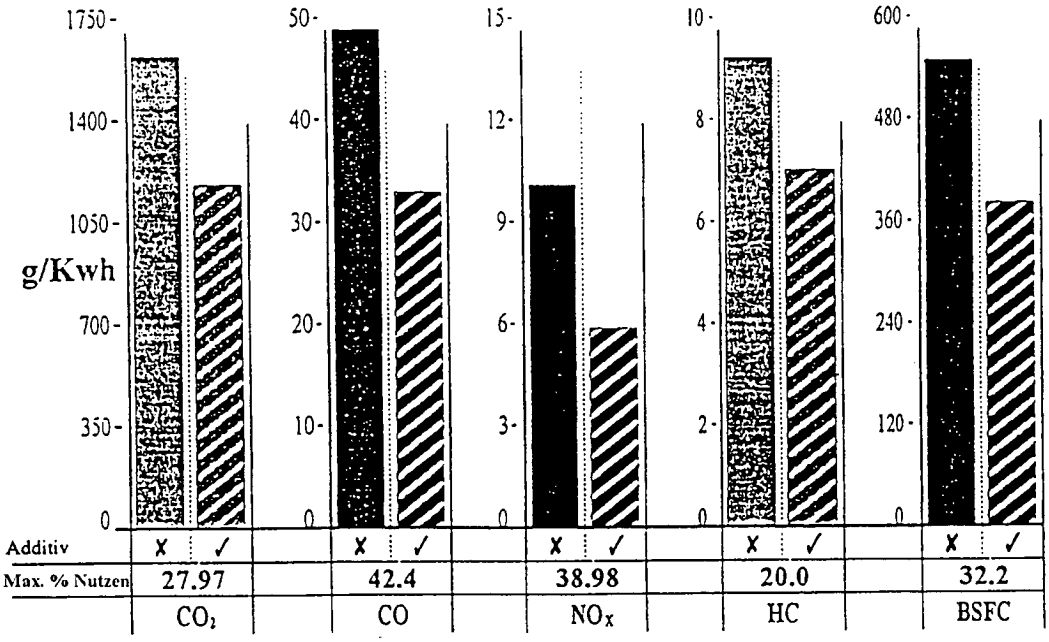
LEISTUNGSKURVE



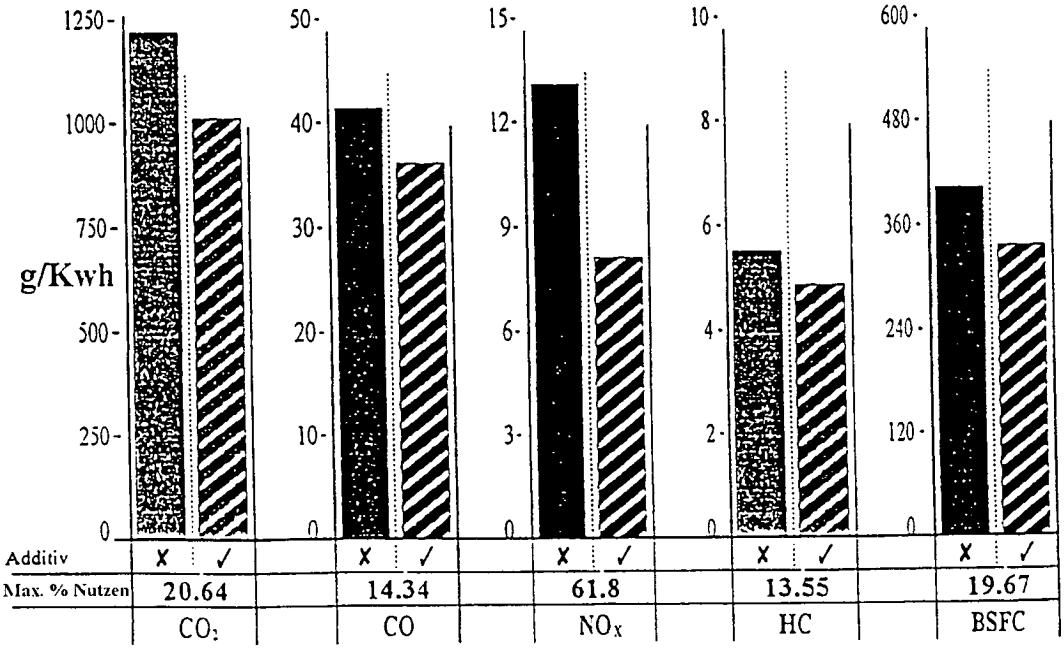
C.A.R.B. LA4 TEST



Vergleichsergebnisse beim "Mercedes M111"

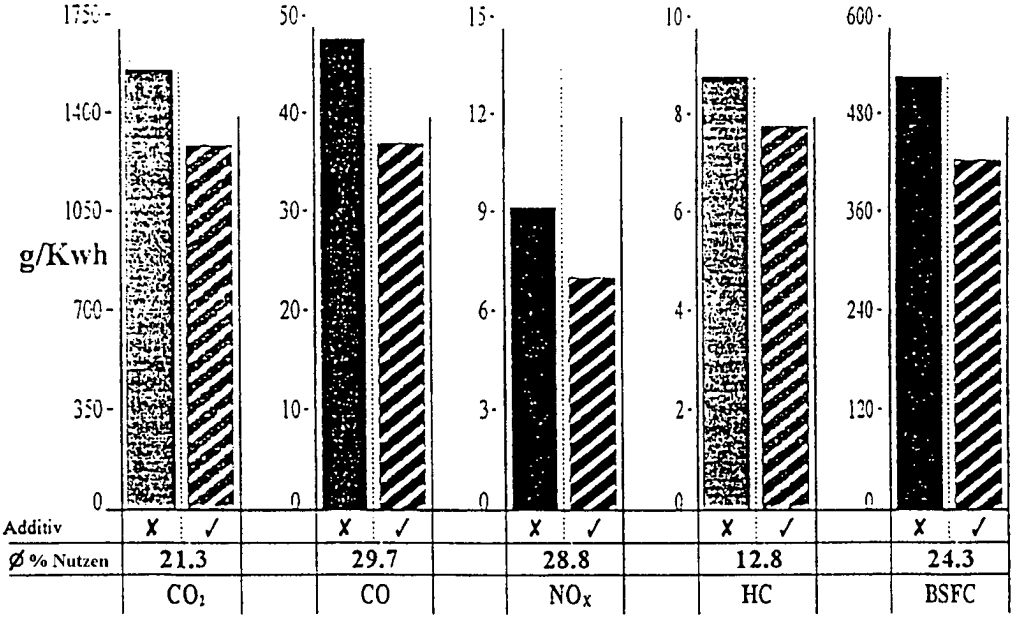


Maximaler Nutzen - 1.800 U/min gedrosselt

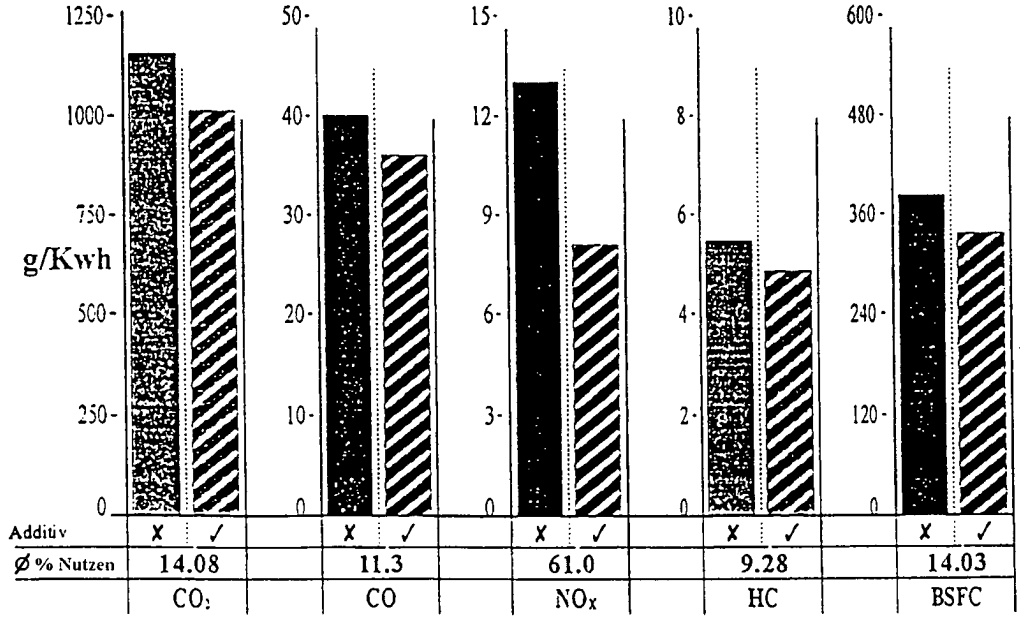


Maximaler Nutzen - 2.500 U/min gedrosselt

Vergleichsergebnisse beim "Mercedes M111"

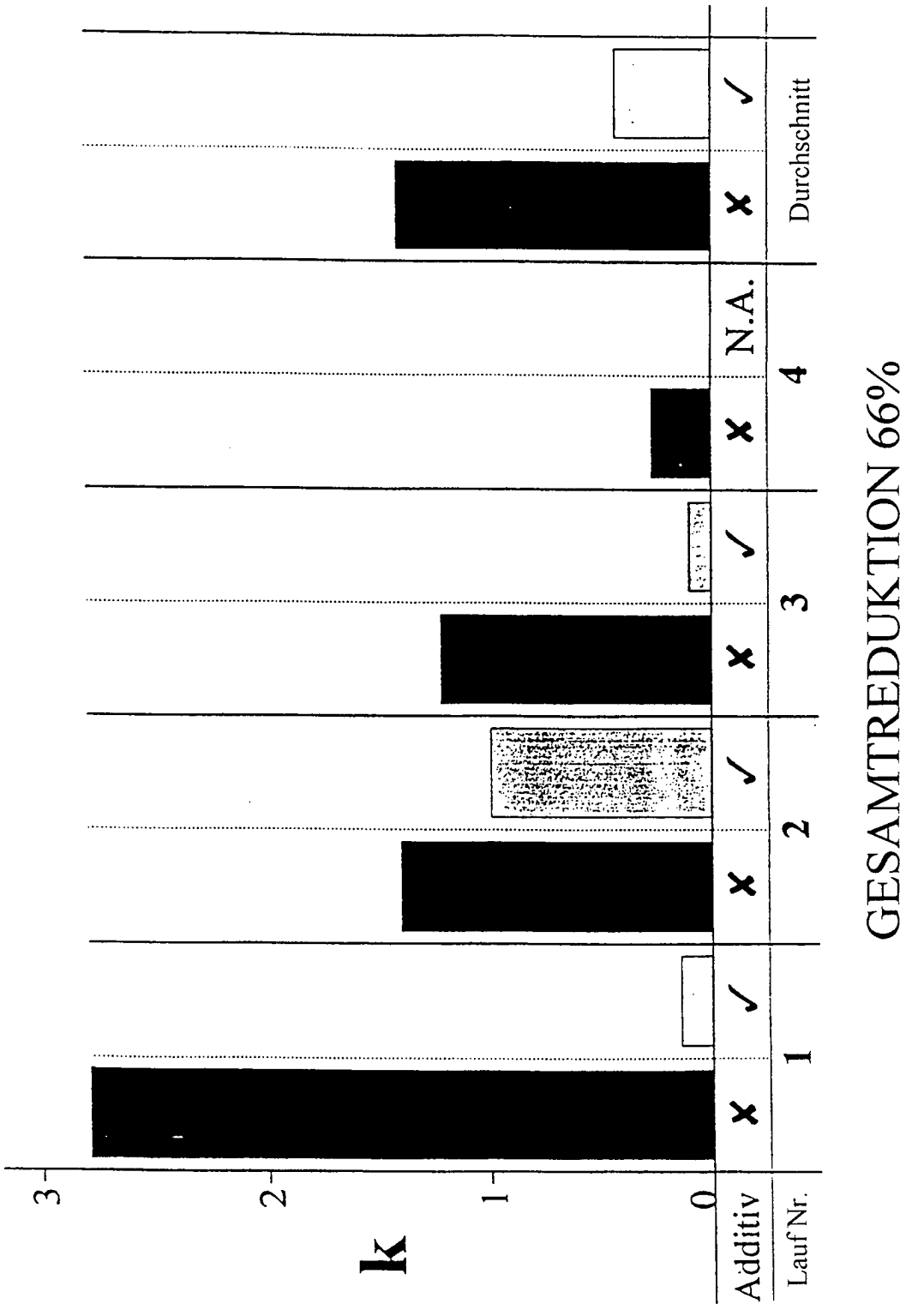


Durchschnittl. Nutzen - 1.800 U/min gedrosselt



Durchschnittl. Nutzen - 2.500 U/min gedrosselt

Rauch-Vergleichstest beim "Ford Diesel 1,8 Motor"



Partikel-Rauchwert-Konversionsdiagramm

