

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3631497号

(P3631497)

(45) 発行日 平成17年3月23日(2005.3.23)

(24) 登録日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷C10L 1/22
C09K 3/16

F I

C10L 1/22 A
C10L 1/22 C
C09K 3/16 102J

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平10-504086
 (86) (22) 出願日 平成9年3月20日(1997.3.20)
 (65) 公表番号 特表2001-507380(P2001-507380A)
 (43) 公表日 平成13年6月5日(2001.6.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/US1997/004619
 (87) 国際公開番号 W01998/000482
 (87) 国際公開日 平成10年1月8日(1998.1.8)
 審査請求日 平成12年10月2日(2000.10.2)
 (31) 優先権主張番号 08/674,076
 (32) 優先日 平成8年7月1日(1996.7.1)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者

ベーカー ヒューズ インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国、テキサス州 77027
 、ヒューストン、エセックス レーン 3
 900

(74) 代理人

弁理士 伊東 哲也

(74) 代理人

弁理士 伊東 哲也

(72) 発明者

シールド、ジョン エー.
 アメリカ合衆国、ミズリー州 63017
 、チェスターフィールド、トラモア コー
 ト 2022

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭化水素用帯電防止添加剤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

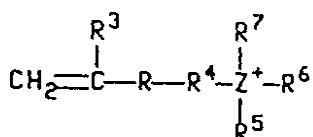
液体炭化水素並びにアルキルビニルモノマー及びカチオン性ビニルモノマーの炭化水素可溶性共重合体の耐電防止量を含む増加した電気導電率を有する組成物であり、この中で前記共重合体が、1:1から10:1のアルキルビニルモノマー単位のカチオン性ビニルモノマー単位に対する比を有し、前記共重合体が800から1,000,000の平均分子量を有する前記組成物。

【請求項2】

前記カチオン性ビニルモノマーが、カチオン性第四級アンモニウムビニルモノマー、カチオン性第四級アンモニウムアクリレートモノマーおよびカチオン性第四級アンモニウムメタクリレートモノマーからなる群から選ばれる請求項1に記載の組成物。

【請求項3】

前記カチオン性ビニルモノマーが式



に相当し、ここでZは窒素、磷及び硫黄からなる群から選ばれ、X⁻は非ハロゲンアニオンであり、Rは-C(:O)O-、-C(:O)NH-、直鎖並びに分岐のアルキレン基、二価の

10

20

芳香族基並びに二価の脂環基からなる群から選ばれ、 R^3 は水素及びメチルからなる群から選ばれ、 R^4 は20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキレンであり、並びに R^5 、 R^6 及び R^7 はZが硫黄なら R^7 は存在しない条件で、独立におのおの20個までの炭素原子の直鎖若しくは分岐のアルキルである請求項1に記載の組成物。

【請求項4】

前記Zが窒素であり、 X^- が硝酸塩、硫酸塩、水酸化物アニオン及び硫酸モノメチルイオンからなる群から選ばれ、並びにRが20個までの炭素原子を有し、 R^4 は20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキレンであって、2から4の炭素原子からのアルキレンである請求項3に記載の組成物。

【請求項5】

前記 R^5 、 R^6 及び R^7 がおのおのメチルである請求項6に記載の組成物請求項4に記載の組成物。

【請求項6】

前記アルキルビニルモノマーが式 $CH_2:C(R^2)-R-R^1$ に相当するモノマー、式 $CH_2:CHC(:O)OR^1$ に相当するアルキルアクリレートモノマー、式 $CH_2:C(CH_3)C(:O)OR^1$ に相当するアルキルメタクリレートモノマー及び2-エチルヘキシルアクリレートからなる群より選ばれ、ここでRは $-C(:O)O-$ 、 $-C(:O)NH-$ 、炭素原子12個までの直鎖及び分岐のアルキレン基、炭素原子12個までの二価の芳香族基及び二価の脂環基からなる群より選ばれ、 R^1 は20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキルであり、 R^2 は水素及びメチルからなる群より選ばれる請求項1または4に記載の組成物。

【請求項7】

前記共重合体が800から500,000の平均分子量の共重合体及び800から1,000,000の平均分子量の共重合体からなる群より選ばれる請求項1に記載の組成物。

【請求項8】

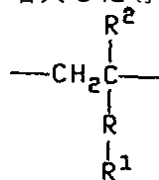
前記組成物がハロゲンを含まない請求項4または6に記載の組成物。

【請求項9】

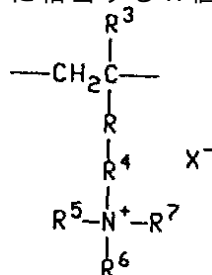
帯電防止を改良する量の、ニトリリックポリマー、マグネシウム及びアルミニウムの過塩基、並びに多価の金属塩からなる群より選ばれる炭化水素可溶性薬剤をさらに含む請求項3に記載の組成物。

【請求項10】

増大した導電率を有する組成物であって、該組成物が液体炭化水素および下記式



に相当するx個のモノマー単位並びに下記式



に相当するy個のモノマー単位を含む炭化水素可溶性共重合体からなる群より選ばれる帯電を防止する量の共重合体を含む、ここで X^- は非ハロゲンアニオン、Rは $-C(:O)O-$ 、 $-C(:O)NH-$ 、炭素数12個までの直鎖並びに分岐アルキレン基、炭素数12個までの2価の芳香族基および2価の脂環式基からなる群より選ばれ、 R^1 は炭素数20までの直鎖または分岐アルキル、 R^2 および R^3 はそれぞれ別個に水素およびメチルからなる群より選ばれ

10

20

30

40

50

、 R^4 は炭素数20までの直鎖または分岐アルキレンであり、 R^5 、 R^6 および R^7 はそれぞれ別個に炭素数20までの直鎖または分岐アルキル、および x および y は、共重合体が800~1,000,000の平均分子量を有しかつ x/y が1~10であるように選ばれ、前記モノマー単位は前記共重合体中のモノマー単位だけの共重合体であり、800~500,000の平均分子量を有する前記共重合体のいずれかである、前記組成物。

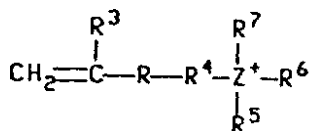
【請求項11】

液体炭化水素表面に蓄積した静電荷を減少させる方法であって、該方法が、モル比1:1~10:1のアルキルビニルモノマーとカチオン性第4級アンモニウムビニルモノマーの帯電を防止する量の炭化水素可溶性共重合体で、800~1,000,000の平均分子量を有する該共重合体を液体炭化水素に添加することを特徴とする前記方法。

10

【請求項12】

前記カチオン性第4級アンモニウムビニルモノマーが下記式



に相当するものであり、式中Zは窒素、 X^- は非ハロゲンアニオン、Rは-C(:O)O-、-C(:O)NH-、炭素数12個までの直鎖並びに分岐アルキレン基、炭素数12個までの2価の芳香族基および2価の脂環式基からなる群より選ばれ、 R^3 は水素およびメチルからなる群より選ばれ、 R^4 は炭素数20までの直鎖または分岐アルキレン、及び R^5 、 R^6 および R^7 はそれぞれ別個に炭素数20までの直鎖または分岐アルキルである、請求項11に記載の方法。

20

【請求項13】

X^- が硝酸塩、硫酸塩、水酸化物アニオンおよび硫酸モニメチルからなる群から選択されRが20までの炭素原子を有する請求項11に記載の方法。

【請求項14】

ニトリルポリマー、マグネシウムおよびアルミニウムの過塩基、および多価金属塩からなる群から選択される帯電防止を改善する量の薬品を液体炭化水素中にさらに添加することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記薬品が、アルキルビニルモノマーとアクリロニトリルとのモル比2:1~約1:5のコポリマー、6~28の炭素原子の1-アルケンとアクリロニトリルとのモル比2:1~1:5のコポリマー、およびポリ(ブタジエン-アクリロニトリル)ジオールからなる群から選択され、分子量1,000~100,000のニトリルポリマーである請求項14に記載の方法。

30

【請求項16】

前記ニトリルポリマーが、アルキルビニルモノマーとアクリロニトリルとのモル比2:1~1:5、2:1~1:2、3:2~1:2および1:1.2~2:3からなる群から選択されるコポリマー、および6~28の炭素原子の1-アルケンとアクリロニトリルとのモル比2:1~1:5、2:1~1:2、3:2~1:2および1:1.2~2:3からなる群から選択されるコポリマーからなる群から選択される請求項15記載の方法。

40

【請求項17】

前記コポリマーが、更にスチレンモノマー単位を、ニトリルモノマー単位対スチレンモノマー単位の比が5:1~20:1の数量平均で含有することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記ニトリルポリマーが、9:1~1:9のニトリルポリマー対炭化水素可溶性コポリマーの比で存在する請求項16記載の方法。

【請求項19】

炭化水素可溶性コポリマーおよび前記薬品を含有する組成物を液体炭化水素中に添加することにより、炭化水素可溶性コポリマーおよび前記薬品を液体炭化水素中に添加する請求

50

項15に記載の方法。

【請求項20】

液体炭化水素がガソリン、ディーゼル燃料およびジェット燃料からなる群より選択されるものである請求項15に記載の方法。

【請求項21】

モル比1:1~10:1のアルキルビニルモノマーとカチオン性ビニルモノマーとの炭化水素可溶性コポリマーであり、該コポリマーが800~1,000,000の平均分子量を有することを特徴とする前記コポリマー。

【発明の詳細な説明】

発明の背景

10

発明の分野

本発明は炭化水素の導電率を増す化学添加剤に関し、より具体的には溶剤及び燃料のような液体炭化水素の導電率を増し、並びにそれによってこのような液体で潜在的に危険な静電気の蓄積を管理する、ハロゲンを含まないアクリレート共重合体組成物、並びにこのような組成物の製造及び使用方法に関する。

関連技術の説明

静電荷は二つの異質な非導電率材料の間を、摩擦により移動できることがよく知られている。これが起こると、このように作られた静電荷は接触している材料の表面に現れる。発生する電荷の強さは個々の材料の性質、より具体的には導電率による。

多分最もよく知られた静電荷の蓄積の例は、人間がカーペットを敷いた床の上を足を引かず歩いてたり、または手を他人の髪の毛若しくは動物の毛皮に偶然触れたとき発生するものが挙げられる。一般的にはより知られてないが、静電荷は固体を液体と混ぜたとき、並びに水が炭化水素溶液中を沈殿するときもまた発生する。石油業界にとって最も大きな興味のあるのは後者の状況であり、なぜならもしこのような電荷が引火性の液体の中若しくは回りで蓄積したら、これらの偶然の放電は火のついたスパーク、そして多分重大な火災若しくは爆発となり得る。

20

火のついたスパークは石油業界に於てどこにでもある問題であるが、火事及び爆発の可能製は製品の取扱、移動及び輸送中が多分最も大きい。例えば、静電荷はパイプ中を流れるとき、特にこれらの液体が大きな表面積若しくは「細かな」フィルター、並びにタンクローリ充填時に一般的な他の工程管理を通して流れるときに溶剤及び燃料中に蓄積することが知られている。容器の接地（すなわち「アース」）及び結合のような、容器への静電荷の蓄積を防ぎ並びに導電の容器から地面へのスパークを防ぐ為に計画した対策を用いることができる。しかしこれらの対策は炭化水素燃料が引き起こす、全ての静電気災害をうまく処理するには不適當であることが知られている。

30

単独で、接地及び結合はディーゼル、ガソリン、ジェット燃料、タービン燃料及び灯油のような留出物燃料みたいな低い導電率の、揮発性有機液体での静電気蓄積を防ぐには十分でない。同様に、接地及び結合は有機溶剤及び洗浄液のような比較的清潔な（すなわち汚染のない）軽い炭化水素油中で静電荷の蓄積を妨げない。これは、これら有機物の導電率が非常に低く、その結果静電荷が非常にゆっくりこれら液体中を移動しそして接地した、導電率の容器の表面へ届くまでかなりの時間をかけられるからである。これが起こるまでに、火のついたスパークを生み出すことのできる高表面電圧電位が達成される。着火若しくは爆発が次に空気・炭化水素蒸気の周囲の状況で起こり得る。

40

人は、添加剤により液体の導電率を増すことにより、これらの低い導電率が提供する増加した災害の源を直接に攻撃できる。液体の増加した導電率は、容器の接地した内面により導電し、逃がすべき、液体中に存在するいかなる電荷にも必要な時間を実質的に減少する。例えば、U.S. Patent Nos. 3,578,421、3,677,724、3,807,977、3,811,848及び3,917,466には一般的にアルファ - オレフィン - サルフォン共重合体級の帯電防止添加剤が記載されている。U.S. Patent No. 3,677,725にはアルファ - オレフィン - 無水マレイン酸共重合体級の耐電防止添加剤が記載されている。帯電防止アミン及びメチルビニル - エーテル - 無水マレイン酸共重合体がU.S. Patent No. 3,578,421に記載されている。まだ更に、帯電

50

防止脂肪族アミン - フッ素化ポリオレフィンがU.S.Patent No.3,652,238に記載されている。同様に、帯電防止クロム塩及び燐酸アミンがU.S.Patent No.3,758,283に記載されている。そして、U.S.Patent No.4,333,741に炭化水素中で帯電防止添加剤として使用するオレフィン - アクリロ - ニトリル共重合体が開示されている。

オレフィン - アクリロニトリル共重合組成物は、上述のように、揮発性液体炭化水素と組み合わせたとき、耐電防止添加剤若しくは「静電気分散剤」（としてしてもまた公知）として有効であると証明している。

過去に於て、燃料に加えたハロゲン含有組成物が燃料の耐電防止性能を達成するのに重要な役割を果たした。これらハロゲン含有組成物は、ある状況に於て、帯電防止剤として有効であるが、あるハロゲン含有炭化水素化合物は人間及び動物の健康に危険であること並びに環境破壊に関連づけられた。米国の「清浄空気条例」(The Clean Air Act)の1990年修正を含む、最近の法律制定は、ハロゲンを含む組成物のある環境での連続許容使用から離れる傾向の警告を発している。ハロゲン含有組成物の使用がまだ許可されているところでも、厳しい規制が、使用、貯蔵並びに、特に、これらの組成物を含む廃棄流出物の処分廃棄及び/または処理をしばしば支配している。このような因子は、処理される媒体に留意することなく、ハロゲン含有帯電防止剤の連続した実際的及び経済的な可能性に疑いをはさむ。

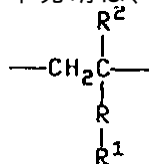
他の先行技術組成物は、そこへのこれらの添加により燃料若しくは他の液体の硫黄汚染を増加する若しくは作り出す形での硫黄を、約10%程(活性成分の重量で)必然的に含んでいる。二酸化硫黄のような種々の形での硫黄は、望ましくない汚染物として周知である。この望ましくないことは、硫黄含有液体の末端用途の、取扱に起因する問題並びにその干渉、または望ましくない遭遇する側面効果を含む種々の理由による。ある液体のある形での硫黄の存在は受け入れられるが、これらの例では望ましくない形での硫黄なしの配合物を準備する選択肢を持つことが好ましい。

揮発性炭化水素液体の広い種類で有効な、効果的な、低い原価の帯電防止剤に対する要望が、従って明らかに生じている。多くの状況においてこの防止剤はハロゲンを含まないことが特に望ましい。他の好ましい態様は、1重量%位に硫黄を有するかまたは硫黄を含みさえしない、または処理される媒体の望ましくない硫黄汚染の原因となる二酸化硫黄のような形の硫黄を少なくとも含まない。

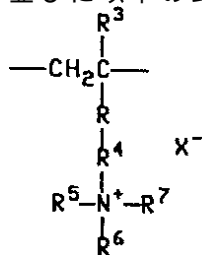
発明の要約

簡潔には、従って、本発明は液体炭化水素並びに帯電防止量のアルキルビニルモノマー及びカチオン性ビニルモノマーの約1:1から約10:1の比率の炭化水素可溶共重合体の帯電防止量を含む、増加した電気導電率を有する新しい組成物に向けられている。この共重合体は約800から1,000,000の平均分子量を有する。

本発明は、液体炭化水素並びに以下の式に相当するxモノマー単位



並びに以下の式に相当するyモノマー単位



を含む炭化水素可溶性共重合体の耐電防止量を含む、増加した電気導電率を有する新しい炭化水素組成物にもまた向けられており、ここでX⁻は非ハロゲンアニオン、Rは-C(

10

20

30

40

50

:0) O -、 - C (:0) NH -、直鎖または分岐アルキレン基、二価の芳香族基または二価の脂環基であり、 R^1 は約20までの炭素原子の直鎖または分岐のアルキルであり、 R^2 および R^3 は独立に水素及びメチルの中から選ばれ、 R^4 は約20炭素原子までの直鎖または分岐のアルキレンであり、 R^5 、 R^6 及び R^7 は独立に個々に約20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキルであり、並びに x 及び y は共重合体が約800から1,000,000の平均分子量を有し、かつ x/y は約1から約10であるように選ばれる。

本発明は、さらに、約1:1から約10:1のモル比のアルキルビニルモノマー及びカチオン性第四級アンモニウムビニルモノマーの炭化水素可溶性共重合体で、約800から1,000,000の平均分子量を有する該共重合体の帯電防止量を、液体炭化水素に添加することを含む、液体炭化水素の表面上に蓄積する静電気電荷を減少するための新しい方法に向けられている

10

。本発明は、約1:1から約10:1のモル比のアルキルビニルモノマー及びカチオン性ビニルモノマーの炭化水素可溶性共重合体にもまた向けられている。該共重合体は約800から1,000,000の平均分子量を有する。

本発明により達成されることを見いだされたいくつかの有利さの中で、従って、種々の媒体に対し改良した帯電防止特性をもたらす組成物及び方法の提供；すべての状況でハロゲンの使用を必要としないこのような組成物及び方法の提供；低い水準の硫黄の使用を認めるこのような組成物及び方法の提供、環境に受け入れられない形の硫黄の使用を必要としない特許性；並びに比較的低い原価及び廃物で生産できるであろうこのような組成物の提供に注目されるであろう。

20

好ましい実施態様の詳細な説明

本発明に従って、液体炭化水素（特に揮発性液体炭化水素）のような有機液体の電気導電率は高めることができ並びに、従ってその中での静電荷の蓄積は、液体中へアルキルビニルモノマー並びにカチオン性ビニルモノマー、特にカチオン性第四級アンモニウムビニルモノマー、の炭化水素可溶性コポリマーを添加することにより減少することが見いだされ、ここでアルキルビニルモノマー単位のカチオン性ビニルモノマー単位への比は約1:1から約10:1であり、並びに共重合体は約800から1,000,000の平均分子量を有する。大切には、このような帯電防止組成物は、ハロゲンを含まず（そして、更に低い（すなわち、約1重量%以下）硫黄並びに、 SO_2 のような環境に受け入れられない形の硫黄なしで、またはもしそのように望むなら、まったく硫黄なしでさえ）配合でき、その意図した用途に関し

30

炭化水素に逆の影響を与える方法で液体炭化水素に混ぜ物をすることなく効果的であり、並びに容易に利用できる市販の成分及び加工装置を用いるので配合するのに比較的単純及び安価である。また、硫黄が組成物に含まれているときは、通常比較的害がなく並びに容易に取り扱われる硫酸塩の形である。そしてこの時でさえ、この硫黄含量は活性成分の約5重量%未満、特に約1重量%以下に維持することができる。更に、驚くことに、本発明の添加剤組成物の帯電防止効能は、ある炭化水素可溶ニトリルポリマー、マグネシウム若しくはアルミニウム過塩基または多価の金属塩のその中での含有により、特に処理される有機液体が高度に精製されているときは、より以上に高めることができることが更に見いだされている。

燃料向けの帯電防止添加剤は油性¹でなければならないが、カチオン性官能基を含むモノマーは一般的に水溶性である。従って、本発明の帯電防止組成物がこのようなモノマーから生産されるのは驚くことである。水溶性のモノマーから作る重合体及び共重合体は一般的に油性よりむしろ水溶性であるが、本発明の帯電防止添加剤は、思いもよらず、油性である。更に、ニトリリックポリマーのあるものは本発明の注目した共重合体の帯電防止効能を改良することを見だし、U.S. Patent No. 4,333,741に議論されているように、これ自身ある帯電防止効能を有することを見いだした。これらは本発明では注目した共重合体への助剤として用いられているので、これらはもし完全な帯電防止剤として用いるときよりもより低い濃度で用いてもよい。

40

¹ この説明において、「油性」及び「炭化水素可溶性」という用語は、油若しくは炭化

50

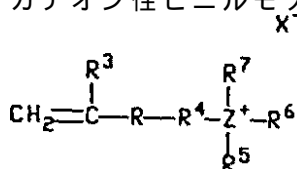
水素可溶性として記載した組成物が添加される、例えば、溶剤及び燃料などの有機液体中での溶解度を記載するのに交換可能に使用する。「可溶性」は、以下に議論されるように、興味のある濃度での有機液体中への分散性並びに好ましくは迅速な溶解度を少なくとも意味する。

主題の共重合体はアルキルビニルモノマー及びカチオン性ビニルモノマーの炭化水素可溶共重合体である。ここで用いられるように、「ビニル」という用語は単に部分 (moiety) $\text{CH}_2:\text{CH}-$ ではなく、一般的にイソプロピル (すなわち、 $\text{CH}_2:\text{C}(\text{CH}_3)-$) 並びに他の関連した $\text{CH}_2:\text{C}(\text{R}^2)-$ の形の部分へ言及するより広い意味で用いられ、ここで R^2 は約12若しくは18の炭素原子までのアルキルであり、しかし通常単純に水素若しくはメチルでも良い

10

アルキルビニルモノマーは、従って好ましくは式 $\text{CH}_2:\text{C}(\text{R}^2)\text{R}-\text{R}^1$ に相当し、ここで R は $-\text{C}(:\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{C}(:\text{O})\text{NH}-$ 、直鎖若しくは分岐のアルキレン基、二価の芳香族基若しくは二価の脂環基、好ましくは $-\text{C}(:\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{C}(:\text{O})\text{NH}-$ 若しくはアルキレン基、より好ましくは $-\text{C}(:\text{O})\text{O}-$ 若しくは $-\text{C}(:\text{O})\text{NH}-$ であり、 R^1 は約20炭素原子まで、好ましくは約6から約12炭素原子の、直鎖若しくは分岐のアルキルであり、並びに R^2 は水素または約18炭素原子まで、好ましくは約12炭素原子まで、より好ましくは約6炭素原子まで、並びに更に好ましくは約2炭素原子までのアルキル基である。炭化水素の溶解度は、鎖長が増すことにより減少するので、並びに原材料の原価及び入手しやすさにより、 R^2 が水素若しくはメチルであることが非常に好ましい。 R が約12以下の炭素原子を含むことが望ましく、より望ましくは約6以下の炭素原子である。出発原料の入手し易さ並びに合成の易しさにより、最も好ましくは、 R は $-\text{C}(:\text{O})\text{O}-$ であり、この場合もし R^2 が水素ならモノマーはアルキルアクリレートモノマーであり、そしてもし R^2 がメチルならアルキルメタクリレートモノマーである。このようなモノマーの調製の為の合成技術は周知である。特に、エチルヘキシルアクリレートが好適であることが見いだされている。カチオン性ビニルモノマーは好ましくは以下の式に相当し

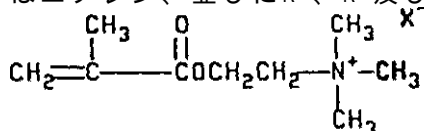
20



30

ここで Z は窒素、燐若しくは硫黄であり、 X^- はアニオン、特に非ハロゲンアニオン、 R は上に定義した通りであり、 R^3 は上の R^2 の定義に従って定義され、 R^4 は約20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキレンであり、並びに R^5 、 R^6 及び R^7 は独立にそれぞれ約20炭素原子までの直鎖若しくは分岐のアルキルである。もし Z が硫黄なら、しかしながら、 R^7 は存在しない。 Z が窒素若しくは燐であることが好ましくそして Z が窒素であることが非常に好ましい。従って、非常に好ましいカチオン性ビニルモノマーはカチオン性第四級アンモニウムビニルモノマーである。炭化水素の溶解度及び原価並びに原材料の入手し易さの理由により、 R^4 が2から約4炭素原子のアルキレンであることが好ましい。同様の理由で、 R^5 、 R^6 及び R^7 は約4炭素原子までの好ましくはアルキルである。より好ましくは R^5 、 R^6 及び R^7 はすべて同一であり；最も好ましくはすべてがメチルである。上に定めたように R 及び R^3 (後者の場合、 R^2 に関して特に議論したように) の定義及び好ましい形に従って、好ましいカチオン性第四級アンモニウムビニルモノマーはカチオン性第四級アンモニウムアクリレートモノマー並びにカチオン性第四級アンモニウムメタクリレートモノマーである。従って、好ましい実施態様において、 X は窒素、 R は $-\text{C}(:\text{O})\text{O}-$ 、 R^3 はメチル、 R^4 はエチレン、並びに R^5 、 R^6 及び R^7 はおのおのメチルで良い；すなわち：

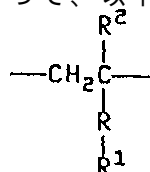
40



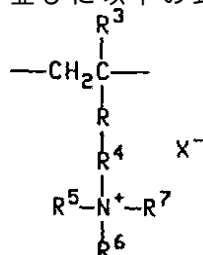
50

X⁻のための好適な非ハロゲンアニオンは、当業者にとって容易に明らかであろう。このようなアニオンの典型例は硝酸塩イオン、硫酸塩イオン、水酸化物イオンなどであることに気づくであろう。多くの場合、X⁻はカチオン性ビニルモノマーの合成で用いる第四級化剤からのアニオンであろう。従って、例えば、モノマーが硫酸メチル（これは実際に硫酸ジメチルの一般名である）で四級化された場合には、硫酸メチルからの一つのメチル基は窒素（若しくは他のZ）に結合するかもしれず、従って、R⁵、R⁶またはR⁷の一つに相当し、そしてX⁻は脱メチル化した硫酸メチルであるCH₃SO₄⁻に相当し、ここで硫酸モノメチルイオンと言及する。

アルキルビニルモノマー及びカチオン性ビニルモノマーの炭化水素可溶性共重合体は、標準の並びに周知の重合技術によりこれらのモノマーから生産しても良い。一般的に、このアルキルビニルモノマーはカチオン性ビニルモノマーと約1:1から約10:1、好ましくは約4:1のような、約2:1から約5:1のモル比で反応する。生じた炭化水素可溶性ポリマーは、従って、以下の式に相当するxモノマー単位



並びに以下の式に相当するyモノマー単位



ここでX⁻、R、R¹、R²、R³、R⁴、R⁵、R⁶及びR⁷は上に定義した通りであり、そしてx及びyは共重合体が、処理される炭化水素において所望の濃度まで（例えば、約1から約100重量ppm）の炭化水素の溶解度をもたらすのに十分低い平均分子量を有するように運ばれ、そしてx/yは同様に十分な炭化水素溶解度をもたらす範囲である。一般的に十分な炭化水素の溶解度は、もし共重合体の平均分子量が約800から約1,000,000、好ましくは約800から約500,000、最も好ましくは約800から約100,000、そしてもしx/yが約1から約10、好ましくは約2から約5、最も好ましくは約4、であれば維持される。分子量は1,000,000以下に維持されることが好ましく、油の溶解度を確実にするような、さらに意味ある程十分より低いのがなおより好ましい。

また、このような場合においてもモノマー単位は、前記定義に相当するアルキルビニルモノマーおよび/またはカチオン性ビニルモノマーのうちの1つ以上のものから誘導されてもよいが、アルキルビニルモノマー並びにカチオン性ビニルモノマーから誘導されるモノマー単位が、ポリマー中の唯一のモノマーであることが最も好ましい。それにもかかわらず、最も好ましい実施態様においては、ポリマー中のアルキルビニルモノマー単位が全て同じでかつ、ポリマー中のカチオン性ビニルモノマー単位の全てが同じである。その結果得られるポリマーは、要求されるようにかつ合成機構に従って、ブロック共重合体、交互共重合体またはランダム共重合体であり得る。

有機液体の電気導電率は、少量ではあるが効果的な帯電防止量の本発明の共重合体をこの液体に混入することにより著しく増大させることができることがわかった。これは特に多くのこのような液体、例えば液体炭化水素（特に揮発性液体炭化水素）にとって有益であり、このような液体は低電気導電率を有する傾向にあり、その結果静電荷を蓄積する傾向にあり、電気ショックまたは電気スパークを生じさせることになる。前記液体の導電率を増大させることによって、この液体の静電荷の蓄積は減少し、その結果電気スパークまたは電気ショック発生の危険を減少させる。多くの場合、例えば、実質的な帯電防止効力を

10

20

30

40

50

与えるのに約1～約100重量ppmほど低濃度の共重合体で十分であることが判明した。さらに、これら共重合体は、例えば米国特許No.4,333,741の化合物が決して望まれるほど有効ではないと判断された媒体中でさえも驚くほど有効であることが分かった。

この共重合体は、多くの形態のいずれにおいても炭化水素液体に混入してよい。この共重合体は、例えば純粋な状態または希釈した状態で、有機溶剤（例えばキシレン）若しくはその他の希釈液の添加により得られるものあるいはキャリア流動物、のような液体に直接加えてもよい。しかしながら同時に、得られた添加物はハロゲンを含まずかつ不快な硫黄を含まないか若しくは低含量の硫黄を含むことが好ましいと認識する。

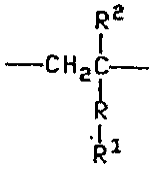
このような希釈液またはキャリア流動物の例として、共重合体が添加される灯油または大量の流動物が挙げられる。または、共重合体は重合反応により生じる混合物中並びに処理されるべき液体に添加された混合物中に残存していてもよい。

その他のキャリア流動物および薬剤は、流動物に添加されるどのような共重合体含有組成物にも、要求されるように混入しても良い。このような薬剤として、炭化水素可溶性ニトリルポリマー、マグネシウム過塩基（overbases）、アルミニウム過塩基および多価金属塩が挙げられる。これら薬剤は、実質的に帯電防止性を改善し、かつ驚くべきことに、前述の共重合体単独または薬剤単独の場合の改善を超えるものであり、特に処理される有機液体が高度に精製されている場合にこれが顕著であることが分かった。高度に精製された炭化水素液体は、硫黄含有量が500重量ppm以下のものである。高度に精製された炭化水素の例としては、ディーゼル燃料、ガソリン、加熱油、ジェット燃料および洗浄溶剤のような有機溶剤が挙げられる。洗浄溶剤は揮発性かつ可燃性であり、従ってヘッドスペースにおけるスパークが爆発に至ることがあり得る。洗浄溶剤は通常、パラフィン溶剤であり、 $C_5 \sim C_8$ のアルカン例えばヘキサン、ペンタン並びにこれらの混合物のような低分子量アルカンが典型的である。

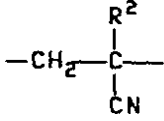
好ましいニトリルポリマーの分子量は、約1000～約1000000、好ましくは約1000～約500000、特に約1000～100000である。どのようなニトリル含有ポリマーでもある程度の効力を有すると考えられているが、好ましい態様は、米国特許No.4,333,741に開示されているようにモル比が約2:1～約1:5のアルキルビニルモノマーとアクリロニトリルの共重合体かまたは、モル比が約2:1～約1:5の炭素数約6～約28の1-アルケンとアクリロニトリルの共重合体である。しかしながら、ポリ（ブタジエン-アクリロニトリル）ジオールのようなどんなニトリル含有ポリマーも、添加組成物の有効性を改善すると考えられているので、特にニトリル含有ポリマーがこの明細書に定義されているような炭化水素可溶性のものである場合、全てのニトリル含有ポリマーは本発明のこの見地の範囲内にあることを意図する。

アルキルビニルモノマーとカチオン性ビニルモノマーとの共重合体に関して前述したように、アルキルビニルモノマーからアルキルビニルモノマーとアクリロニトリルの共重合体を調製することができる。アクリロニトリルは標準式 $CH_2:CHCN$ で表されるものであってもよいまたは、置換されていてよい、すなわち、 $CH_2:C(R^2)CN$ で表され、 R^2 が炭素数約12または約18までのアルキルであるが、普通は単にメチルであるものであってもよい。従ってアクリロニトリルは通常、 $CH_2:C(R^2)CN$ で定義され、 R^2 が水素または炭素数が約18までのアルキル基、好ましくは炭素数が約12までのアルキル基、さらに好ましくは炭素数が約6までのアルキル基、もっと好ましくは炭素数が約2までのアルキル基であってもよい。炭化水素溶解性は鎖の長さが増大するにつれて減少するため、および原材料の費用や有効性のため、 R^2 が水素またはメチルであることが非常に好ましい。

故に、炭化水素可溶性ニトリルポリマーは、モノマーから標準かつ周知の重合技術によって製造できる、アルキルビニルモノマーとアクリロニトリル（置換されたものまたは非置換のもの）との共重合体であってもよい。通常、モル比約2:1～約1:5、好ましくは約2:1～約1:2、さらに好ましくは3:2～約1:2、もっと好ましくは約1:1～約1:2、もっとも好ましくは約1:1.2～約2:3、例えば約1:1.2でアルキルビニルモノマーはアクリロニトリルと反応する。その結果生じる炭化水素可溶性共重合体は故に、以下の式



に相当する m 個のモノマー単位と以下の式

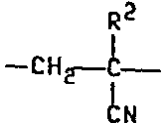


に相当する n 個のモノマー単位とを含む。

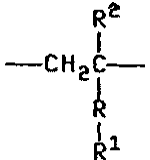
式中 R、R¹ およびそれぞれの R² は、別個に、すでに定義されたようなものであり、m および n は、共重合体が十分に小さい平均分子量を有するようにつま m 対 n の割合が、採用される濃度レベルにおいて共重合体が炭化水素可溶であるような範囲内にあるように選択される。通常、これは約 800 ~ 約 1000000 の平均分子量、好ましくは約 800 ~ 約 500000 の平均分子量、最も好ましくは約 800 ~ 約 100000 の平均分子量および m/n 値約 0.5 ~ 約 5 に相当する。分子量は 1000000 以下に維持することが好ましく、十分な油可溶性を確実にするほどにさらに著しく低いことがさらに好ましい。

より低い m/n 比から導電率を増大させることができることがわかった。従って、m/n 比が約 5 についてよりも m/n 比が約 1.5 についての方がより大きい導電率改善効力が示され、順番に、m/n 比が約 1.5 についてよりも m/n 比が約 0.67 についての方がより大きい導電率改善効力が見いだされた。しかしながら、必要な油可溶性を与えるのに十分に大きい m に対する必要性は、m/n 比の下限値を与える。従って、m/n の値は望ましくは約 0.5 ~ 約 5、好ましくは約 0.5 ~ 約 2、最も好ましくは約 0.67 (すなわち 1/1.5) ~ 約 0.83 (すなわち 1/1.2) であり、例えば約 0.67 または約 0.83 である。

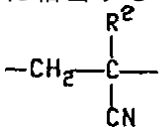
得られる共重合体は、要求されるようにつま合成機構に従って、ブロック共重合体、交互共重合体またはランダム共重合体であってよい。



アルキルビニルモノマーからそしてとアクリロニトリルから誘導されるモノマー単位は、ポリマーにおいて唯一のモノマーであるが(しかしながら、このモノマー単位は、前に定義したものに相当するアルキルビニルモノマーおよび/またはアクリロニトリルの 1 つ以上のタイプから誘導されてよいと認識すること)、その他のモノマー単位は、少なくとも言及したモノマー単位によって与えられる機能を有害に妨害しないかまたは共重合体を不溶性にしない限り、その他のモノマー単位も同様に含まれてもよい。例えば、この共重合体はまたスチレンモノマー単位を含んでいてもよい。従って、例えば、この共重合体は以下の式



に相当する m 個のモノマー単位と以下の式



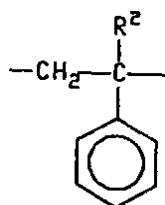
に相当する n 個のモノマー単位および以下の式

10

20

30

40



に相当する p 個のモノマー単位を含んでいてもよい。

式中、別個に R 、 R^1 、それぞれの R^2 、 m および n はすでに定義したものであり、 $m + n$ は約 $5p$ または $10p$ またはそれ以上である。例えば、 $m + n$ は約 $15p \sim 20p$ であってよく、例えば約 $17:1 \sim 18:1$ である。このことはより大きな効力を与えるものとは思われていないが、これは、以下の実施例 2 で論じられているように、入手可能でしかも安全と考えられているある一定の共重合体の使用を可能にする。

10

導電率の向上に効果的な量のニトリル官能価が存在する限り、且つ " m " で示される割合が適切な油可溶性を与えるのに十分であって、" n " で示される割合が上で述べた適切な導電率を与えるのに十分である限り、各成分の相対比率を変えることにより $m:n:p$ の比率は大幅にではなく、所望により変えることができる。" p " で示される割合は重要なものではないと思われ、0 でもよい。

可能なニトリルポリマーの第 2 の組は、モル比で約 $1:1 \sim 1:5$ の割合の約 6 ~ 約 28 の炭素原子の 1 - アルケンとアクリロニトリルとのコポリマーを含む。米国特許第 4,333,741 号公報に記載されるポリマーの最大幅は、本件においても好適であると考えられ、その中の好ましい実施態様も同様に本件で好ましいと考えられる。 C_8 と同じ位の長さまたは C_{30-35} と同じ位の長さの鎖は適用し得るが、要するに、この組における可能性は C_{20-24} アルファ - オレフィンアクリロニトリルコポリマーを含み、その範囲は短い方の限界では、望ましい油可溶性を維持するのに必要な範囲に対するおよその限度であり、長い方の限界では、コポリマーがろう状になり過ぎて油中へ溶けにくくならないようなおよその限度である。特に述べたように、これらの 2 組のニトリルポリマーについて記載したが、ポリ(ブタジエン - アクリロニトリル) ジオールのような、他のニトリルポリマーも同様に好適と思われる。そのようなポリマーにおいて特徴を限定する鍵は、油可溶性の必要条件は別として、単にそれらがニトリル基を含有することである。炭化水素溶液中に分散したアルカリ土類金属塩のような多価金属塩、例えば、スルホン酸カルシウムおよびスルホン酸マグネシウム、等もまたアルキルビニルモノマーとカチオン性ビニルモノマーのコポリマーの効能を増進する有効な薬剤であることが分かった。そして、ニトリルポリマーの代わりに(または併用して)、本発明の本実施形態に使用しても良い。しかしながら、汚染抑制の観点から、アルカリ土類金属塩の使用は上に列挙したニトリル相乗剤の使用よりも好ましくないであろう。

20

30

その代わりとしてまたはそれに加えて、マグネシウム - またはアルミニウム - 過塩基 (overbase) をアルキルビニルモノマーとカチオン性ビニルモノマーのコポリマーの機能を増進するのに採用しても良い。

各成分はそれ自体へ幾らかの効能を与えるため、この効能増進剤はアルキルビニル / カチオン性ビニルコポリマーに対するいかなる比率でも帯電防止剤中へ添加してもよく、更に有利な結果が達成される。しかしながら、驚くべきことに、約 $9:1 \sim 1:9$ の相対重量比の範囲内で一様に相乗の結果を認めることができる。約 $1:1$ のような、約 $2:1 \sim 1:2$ の重量比の範囲内で特に優れた結果を認めることができる。これにもかかわらず、燃料中の硫黄量に従って、あるいは最大の相乗性を達成するための他の経験的決定要因に従ってこの比率を調整することは望ましいかも知れない。

40

約 20ppm の濃度が適切と考えられ、実際問題として $3 \sim 10\text{ppm}$ であっても十分であるが、効能向上剤が含まれるか否かに関係なく、要求される活性添加剤の総量は 100ppm 以下である。第 1 に経済的な理由で、しかし処理液の最終使用での添加剤の干渉を防ぐためにも、これらの低い値を用いることは一般的に望ましい。また、低い濃度は添加された燃料の水の吸収も起こしにくくするが、これは表面活性化学薬品が存在する場合のいくつかの状況下

50

で起こり得る。燃料の導電性を増加する方法は、燃料または炭化水素溶剤に、燃料または溶剤の導電性を増加するのに効果的な濃度で上記組成物を添加することを含む。この方法は、燃料工業において広く入手可能で使用される従来のブレンドおよび/またはミックス設備で効率的に実行し得る。

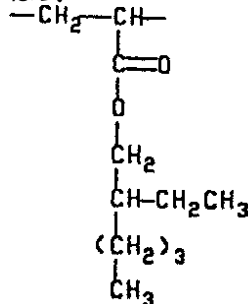
したがって、本発明は、製造が安価な組成物を用いることにより燃料中の帯電防止特性を達成し、そして好適な実施態様において、これらの成分はすぐに入手可能で安価である。一般の処理装置が使用でき、もしも非ハロゲン含有の形態を採用したら、危険な廃棄ハロゲン含有副産物の処理の必要性は排除される。本発明の好ましい添加剤組成物で処理した燃料の通常の燃料は不利な影響を受けず、ダイオキシンや他の危険なハロゲン化した産物のような危険な産物を生じない。さらにまた、これらの帯電防止組成物中の非常に低い水準の硫黄により、これより高い水準の硫黄、特に攻撃的な形態の硫黄、を含有する商業的に入手し得る製品よりも環境的に容認できる製品となる。

以下の実施例に本発明の好ましい実施態様を記載する。本請求項の範囲内の他の実施態様は、本明細書または記載される本発明の実施を考慮することにより当業者に明白である。本明細書と共に実施例は、実施例の当然の結果としてなる請求項に示される本発明の範囲および真意の単なる典型として考慮されるべきであることが意図されている。実施例において、特に指示のない限り全ての割合は重量基準で述べられる。

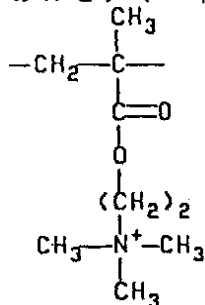
実施例 1

250mlの三首丸底フラスコに純粋な変性エタノール(15.6グラム)および2,2'-アゾビス(2-メチルプロパンニトリル)(0.10グラム)を満たした。この溶液に次いで窒素を吹き込み磁氣的に攪拌し、約75℃に加熱した。イソプロパノール(14グラム)中、2-エチルヘキシルアクリレート(14.7グラム)および水性ジメチルアミノエチルメタクリレートジメチル硫酸(80重量%溶液7.08グラム)の溶液を、四(4)時間以上滴下して添加した。その結果得られた溶液を75℃で二(2)時間維持した。そして、さらに2,2'-アゾビス(2-メチルプロパンニトリル)(0.10グラム)をこの溶液に添加して75℃でさらに二(2)時間維持した。40重量%の不揮発性含有物(残りの60%が溶媒)を有しB粘度(Brookfieldviscosity)が21で約20~約30cpsの透明な液体製品となった。前記不揮発性成分

は式



のxモノマー単位および式



のyモノマー単位のランダムコポリマーであって、x対yの平均数量比が約4:1であったと理解される。この比率は適切な油可溶性の効果的で経済的な製品を生産するのに選択したが、成分モノマーの相対的な割合を変えることにより他の比率を選択することができる。

実施例 2

6つの試験を行った。試験組IおよびIIの各々において、3つの高硫黄ディーゼル燃料の試料をテストした：すなわち(1)添加剤なしの対照試料、(2)オレフィン-ニトリルポリマーと第4級アンモニウム化合物の組み合わせ(「組合せ添加剤」)を添加した試料、および(3)上記実施例1で製造した生成物のある量添加した試料。試験組Iにおいて、組合せ添加剤と実施例1の生成物のそれぞれのテスト試料中の濃度は5ppmとし、一方試験組IIにおいてはこれらの濃度は10ppmとした。添加剤を燃料に加えて1時間後および24時間後に各試料の導電率の測定を行った。対照試料もこれらの時間に測定した。試料の導電率を以下の表Iに1メータ当りのピコジーメンズ(pS/m)で示す。これから分かる事は、試料の導電率は、添加剤なし高硫黄ディーゼル燃料および組合せ添加剤入り試料の両方と比較して、実施例Iの生成物を含む試料において顕著に増加しているということである。

10

添加剤によって導電性となった燃料は、時間が経つと温度や、またもしかすると湿度等の環境条件によって導電性を失う傾向にあり、そしてこの導電性の低下は、例えば多量の極性分子を含むかどうか等の、燃料の特定の組成にも依ることがある。しかしながら、気が付く事は、ここで報告するこの及び他の試験において、本発明に従って添加剤を含む燃料の導電率の経時による減少は、組合せ添加剤を含むものより著しく大きくはなく、また場合によっては導電率は減少するのではなく思いがけず増加が見られたものもある。

表I

「高」硫黄ディーゼル燃料

20

添加剤	試験組 I			試験組 II		
	ppm	1 時間	2 4 時間	ppm	1 時間	2 4 時間
		pS/m	pS/m		pS/m	pS/m
なし	—	1 5	1 5	—	1 5	1 6
組合せ添加剤	5	2 1 0	1 7 9	1 0	4 3 9	3 1 8
実施例 1	5	2 1 3	2 3 2	1 0	2 7 5	3 3 5

30

別の高硫黄ディーゼル燃料についてもテストを行った。この結果を以下の表IIに示す。

表II

別の「高」硫黄ディーゼル燃料

添加剤	ppm	1 時間		2 4 時間	
		pS/m	pS/m	pS/m	pS/m
なし	—	3		3	
組合せ添加剤	5	2 2 1		1 3 8	
実施例 1	5	2 1 6		1 2 8	

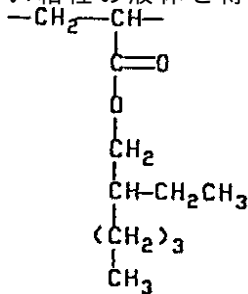
40

実施例 3

1リットルの五つ口丸底フラスコにキシレン(161.2グラム)を充填した。このキシレンを機械的に攪拌して窒素下で75℃に加熱した。スチレン(8.1グラム)、2-エチルヘキシルアクリレート(112.7グラム)、アクリロニトリル(39.2グラム)および2,2'-アゾ

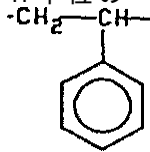
50

ビス(2-メチルブタンニトリル)(3.3グラム)の溶液の滴下を5時間かけて行った。得られた溶液を30分の間75 に維持した。次に2,2'-アゾビス(2-メチルブタンニトリル)(0.5グラム)のキシレン(6.7グラム)溶液を加え、そして温度を2時間75 に維持した。別の2,2'-アゾビス(2-メチルブタンニトリル)(0.5グラム)キシレン(6.7グラム)溶液を加え、そして温度を8時間75 に維持した。得られた生成物を次にドデシルアミン(26グラム)で処理しそして80 で3時間加熱した。最後に、キシレン(379グラム)を加え、生成物を30分間攪拌して、非揮発成分21.64重量%を有する澄んで黄色っぽい粘性の液体を得た。残部は溶媒である。この非揮発成分は、m単位の下記式



10

n単位の -CH₂CH(CN)- および p単位の



20

(ここで、m:n:pの比は約7.85:9.5:1)のポリマーだと考えられる。

実施例 4

以下の表IIIは、上述の表Iの方法に沿って、2つの異なる試料組に対して行った導電性実験の結果を示す。低硫黄ディーゼル燃料をテスト目的で使用し、そして両試験組のために、添加剤なし燃料の参照試料を試験した。試料の導電性は初めと30日後の両方で測定した。添加剤入り試料の場合、30日の期間の開始は添加剤を試料に加えた日とした。容易に分かるのは、実施例1及び3の化合物の1対1混合物は低硫黄ディーゼル燃料の導電性をかなり高めるのに効果的だということである。予想されたように、導電性の増加は、15ppmの添加剤が存在する試料の方が、7ppmしか存在しない試料に比べて大きかった。

30

表III

「低」硫黄ディーゼル燃料

添加剤	試験組 I			試験組 II		
	ppm	初め (pS/m)	30日 (pS/m)	ppm	初め (pS/m)	30日 (pS/m)
なし	—	3	3	—	3	3
組合せ添加剤	7	244	90	15	738	477
実施例1+	7	321	105	15	777	415

40

実施例 3 (1/1)

以下の表IVは、実施例2の組合せ添加剤並びに実施例1及び3の生成物の1/1混合物を、個別の灯油試料に加えて10ppm濃度の添加剤としたテストの結果を示す。添加剤を加えた2つの試料と参照試料の導電性を、1時間後および再び24時間後に測定した。(添加剤が存在する試料の場合、時間間隔は試料に添加剤を加えた瞬間から計る。)実施例1及び実施例3の混合物を加えた試料はかなり高い電気伝導性を示した事が分かる。

50

表 I V

灯 油

添加剤	ppm	1 時間	2 4 時間
		(pS/m)	(pS/m)
なし	-	1	1
組合せ添加剤	1 0	4 8 0	4 4 0
実施例 1 +	1 0	6 2 0	4 3 0
実施例 3 (1/1)			

10

以下の表 V は、市販のブレンドのディーゼル燃料を用いた 2 組のテスト (試験組 I 及び II) の結果を示す。今回もまた、3ppm又は5ppmの濃度において、実施例 1 及び 3 の生成物の 1/1 混合物を加えると燃料の導電率は相当増加した。

表 V

ディーゼル燃料「市販ブレンド」

20

添加剤	ppm	試験組 I		試験組 II		
		2 4 時間	7 2 時間	ppm	2 4 時間	7 2 時間
		(pS/m)	(pS/m)		(pS/m)	(pS/m)
なし	-	1	1	-	1	1
組合せ添加剤	3	2 2 5	2 0 3	5	3 8 5	3 3 7
実施例 1	3	2 8 0	2 4 4	5	4 2 7	4 0 4
実施例 3 (1/1)						

30

実施例 5

更なるテストを実施例 4 で述べた様に行ったが、実施例 3 のポリマーは様々な割合のアクリロニトリル単位を含有している。すなわち、実施例 3 中では m/n は $7.85/9.5 = 0.83$ であったが、アクリロニトリル含量が 5% ($m/n = 5.1$)、15% ($m/n = 1.5$) 及び 28.8% ($m/n = 0.67$) のポリマーを調製して、実施例 1 のポリマーと 1:1 の比で混合した。以下の表は、63 - 68° F (17 - 20) における灯油中の 10ppm 量の混合物の試験の結果を示し、ここで初めの導電率測定は、ポリマーブレンドの添加の直後に行った：

添加剤	初め	1時間	24時間
	(pS/m)	(pS/m)	(pS/m)
なし	1	1	1
実施例1 + 5%アクリロ ニトリルの実施例3	6	5	7
実施例1 + 15%アクリロ ニトリルの実施例3	93	95	89
実施例1 + 28.8%アクリロ ニトリルの実施例3	520	450	420

実施例6

更なるテストを実施例4で述べた様に行ったが、添加剤としてC20-24アルファ-オレフィン/アクリロニトリルコポリマー並びにC20-24アルファ-オレフィン/無水マレイン酸コポリマーをヒドロキシプロピオニトリル及び1-オクタノール、1-デカノールでエステル化したものを用いた。以下の表は、63-68°F(17-20℃)における灯油中の10ppm量の添加剤の試験の結果を示し、ここで初めの導電率測定は、ポリマーブレンドの添加の直後に行った：

添加剤	初め	1時間	24時間
	(pS/m)	(pS/m)	(pS/m)
なし	1	1	1
C20-24 アルファ-オレフィン /アクリロニトリルコポリマー	210	135	115
C20-24 アルファ-オレフィン /無水マレイン酸コポリマーエステル	95	93	110

上記から、本発明の幾つかの有利な点が成し遂げられ、他の有利な結果が達成されたことが分かる。

上記方法及び組成物を本発明の範囲から外れずに様々に変更しうるので、上記記述に含まれるすべての事項は、例示として解釈されることを意図しており、限定する意味ではない。

フロントページの続き

審査官 山田 泰之

- (56)参考文献 英国特許出願公開第00935608(GB, A)
特開昭63-120710(JP, A)
特開昭63-251409(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C10L 1/22
C09K 3/16 102