

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-186349

(P2016-186349A)

(43) 公開日 平成28年10月27日(2016. 10. 27)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 L 11/04 (2006. 01)	F 1 6 L 11/04	3 H 1 1 1
B 3 2 B 1/08 (2006. 01)	B 3 2 B 1/08	B 4 F 1 0 0
B 3 2 B 27/34 (2006. 01)	B 3 2 B 27/34	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-67143 (P2015-67143)
 (22) 出願日 平成27年3月27日 (2015. 3. 27)

(71) 出願人 000219602
 住友理工株式会社
 愛知県小牧市東三丁目1番地
 (74) 代理人 100079382
 弁理士 西藤 征彦
 (74) 代理人 100123928
 弁理士 井▲崎▼ 愛佳
 (74) 代理人 100136308
 弁理士 西藤 優子
 (72) 発明者 水谷 幸治
 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内
 (72) 発明者 藪谷 祐希
 愛知県小牧市東三丁目1番地 住友理工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料ホース

(57) 【要約】

【課題】耐塩化カルシウム性に優れるとともに、燃料低透過性と脈動低減性とを両立でき、層間接着性にも優れた燃料ホースを提供する。

【解決手段】ポリアミド9 T等の特定の樹脂なる内層1と、その内層1外周面に接して設けられた下記(B)成分からなる中間層2と、その中間層2外周面に接して設けられた下記(C)成分からなる外層3とを備え、かつ上記各層間が層間接着されている。

(B) 下記の(b1)、(b2)、および(b3)が共重合してなるポリアミド三元共重合体。

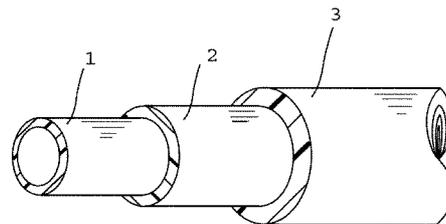
(b1) ポリアミド6。

(b2) ポリアミド66およびポリアミド610から選ばれた少なくとも一つ。

(b3) ポリアミド12。

(C) 脂肪族ポリアミド樹脂(但し、ポリアミド6およびポリアミド66を除く)。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下記(A)成分からなる管状の内層と、その内層外周面に接して設けられた下記(B)成分からなる中間層と、その中間層外周面に接して設けられた下記(C)成分からなる外層とを備え、かつ上記各層間が層間接着されていることを特徴とする燃料ホース。

(A) ポリアミド9T、エチレンビニルアルコール共重合樹脂、酸変性エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、および酸変性ポリエチレンからなる群から選ばれた少なくとも一つ。

(B) 下記の(b1)、(b2)、および(b3)が共重合してなるポリアミド三元共重合体。

(b1) ポリアミド6。

(b2) ポリアミド66およびポリアミド610から選ばれた少なくとも一つ。

(b3) ポリアミド12。

(C) 脂肪族ポリアミド樹脂(但し、ポリアミド6およびポリアミド66を除く)。

【請求項 2】

上記ポリアミド三元共重合体(B)中の、(b1)の含有量が60~90重量%であり、(b2)の含有量が5~20重量%であり、(b3)の含有量が5~20重量%である、請求項1記載の燃料ホース。

【請求項 3】

上記脂肪族ポリアミド樹脂(C)が、ポリアミド12、ポリアミド11、ポリアミド1012、ポリアミド1010、ポリアミド612、およびポリアミド610からなる群から選ばれた少なくとも一つである、請求項1または2記載の燃料ホース。

【請求項 4】

上記(b2)成分がポリアミド66である、請求項1~3のいずれか一項に記載の燃料ホース。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、燃料ホースに関するものであり、詳しくは、ガソリン、アルコール混合ガソリン、ディーゼル燃料等の自動車用燃料輸送ホースに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

エンジンの直噴化やダウンサイジング化を受けて、燃料精密噴射が求められているが、インジェクターの電子制御のみでは限界を迎えており、燃料均一輸送、すなわち燃料輸送時の脈動低減が求められている。

【0003】

自動車の燃料供給系に適用される配管において、燃料ホースは燃料ポンプから圧送される燃料を供給する経路を形成し、フューエルデリバリパイプに接続される。このような配管では、設定された一定圧力となるようにポンプによりホース内の燃料を加圧することで燃料輸送を行っている。複数のフューエルデリバリ装置にて燃料をエンジンに分配供給するシステムでは、配管中に一方のフューエルデリバリ装置より脈動(いわゆる燃圧変動)が発生し、もう一方のフューエルデリバリ装置における燃料の圧力に過不足が生じ、噴射される燃料の量が所望の量に対して誤差を生じるおそれがある。そのため、配管内の脈動を低減する燃料ホースが必要とされている。ここで、従来より燃料ホースとして使用されている、樹脂製ホース、ゴム製ホース、樹脂とゴムとの積層ホース等(例えば、特許文献1参照)を使用することも考えられるが、以下のような問題がある。

【0004】

すなわち、樹脂製ホースは、燃料低透過性(燃料バリア性)の効果は得られるが、剛性が高いため、柔軟性に乏しく、結果、脈動低減効果に乏しい。また、ゴム製ホースは、脈動低減の効果は得られるが燃料低透過性(燃料バリア性)が劣るという問題がある。さら

に、内層に樹脂層を備えたゴムとの積層ホースにおいては、層間接着性を保持しつつ、燃料低透過性（燃料バリア性）と脈動低減性とを両立させることが困難である。

【 0 0 0 5 】

そのため、従来は、上記燃料ホースと、パルセーションダンパー（P/D）等の減衰部品を組み合わせて使用したり、もしくは燃料ホースの全長を長くする等の手法により、脈動の低減に対応している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 5 - 4 4 8 7 4 号公報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、上記パルセーションダンパー（P/D）等の減衰部品は高価であり、また、燃料ホースの全長を長くするとコストが高くなる。しかも、これらの手法は、エンジンルームの狭小化ニーズにも合致しないため、新たな対処方法が求められている。加えて、自動車の燃料ホースにおいては、耐塩化カルシウム性（耐融雪剤性）等の性能も要望されている。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、耐塩化カルシウム性に優れるとともに、燃料低透過性（燃料バリア性）と脈動低減性とを両立でき、層間接着性にも優れる燃料ホースの提供をその目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するために、本発明の燃料ホースは、下記（A）成分からなる管状の内層と、その内層外周面に接して設けられた下記（B）成分からなる中間層と、その中間層外周面に接して設けられた下記（C）成分からなる外層とを備え、かつ上記各層間が層間接着されているという構成をとる。

（A）ポリアミド 9 T、エチレンビニルアルコール共重合樹脂、酸変性エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体、および酸変性ポリエチレンからなる群から選ばれた少なくとも一つ。

30

（B）下記の（b 1）、（b 2）、および（b 3）が共重合してなるポリアミド三元共重合体。

（b 1）ポリアミド 6。

（b 2）ポリアミド 6 6 およびポリアミド 6 1 0 から選ばれた少なくとも一つ。

（b 3）ポリアミド 1 2。

（C）脂肪族ポリアミド樹脂（但し、ポリアミド 6 およびポリアミド 6 6 を除く）。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明者らは、前記課題を解決するため鋭意研究を重ねた。その研究の過程で、燃料低透過性、耐塩化カルシウム性等を克服すべく、燃料ホースの層構成に着目し、ポリアミド 9 T 等といった燃料低透過性に優れる特定の樹脂（A）からなる内層と、耐塩化カルシウム性に優れる所定の脂肪族ポリアミド樹脂（C）からなる外層とを備えた構成とすることを想起した。そして、上記内層および外層に対する層間接着性に優れる中間層を設け、その中間層により脈動低減性が得られるよう、本発明者らが各種実験を重ねた結果、中間層材料として特定のポリアミド三元共重合体（B）を用いることにより、所期の目的を達成できることを突き止め、本発明に到達した。

40

【 0 0 1 1 】

上記中間層材料である特定のポリアミド三元共重合体（B）において、ポリアミド 6（b 1 成分）は、主に内層との接着性に寄与し、ポリアミド 1 2（b 3 成分）は、主に耐塩化カルシウム性や、外層との密着性に寄与する。また、ポリアミド 6 6 等（b 2 成分）は

50

、b 1 成分および b 3 成分の結晶構造を崩す作用があり、これにより、脈動低減性に寄与する。その結果、特定の樹脂 (A) からなる内層に対しても、脂肪族ポリアミド樹脂 (C) からなる外層に対しても、中間層が接着剤レスで強固に接着するとともに、所望の脈動低減性を得ることができることを、本発明者らは、各種実験を行った結果、突き止めたのである。

【発明の効果】

【0012】

本発明の燃料ホースは、ポリアミド 9 T 等といった特定の樹脂 (A) からなる内層と、その内層外周面に接して設けられた特定のポリアミド三元共重合体 (B) からなる中間層と、その中間層外周面に接して設けられた所定の脂肪族ポリアミド樹脂 (C) からなる外層とを備えている。そのため、耐塩化カルシウム性に優れるとともに、燃料低透過性 (燃料バリア性) と脈動低減性とを両立でき、さらに、上記中間層により、各層間が、接着剤レスであっても層間接着性に優れている。

10

【0013】

特に、上記中間層材料であるポリアミド三元共重合体 (B) 中の、ポリアミド 6 (b 1 成分) の含有量が 60 ~ 90 重量% であり、ポリアミド 66 等 (b 2 成分) の含有量が 5 ~ 20 重量% であり、ポリアミド 12 (b 3 成分) の含有量が 5 ~ 20 重量% であると、層間接着性や脈動低減性に、より優れるようになる。

【0014】

また、上記外層材料である脂肪族ポリアミド樹脂 (C) が、ポリアミド 12、ポリアミド 11、ポリアミド 1012、ポリアミド 1010、ポリアミド 612、ポリアミド 610 といった樹脂であると、耐塩化カルシウム性等により優れるようになる。

20

【0015】

また、上記中間層材料であるポリアミド三元共重合体 (B) における b 2 成分が、ポリアミド 66 のみであると、脈動低減性等に、より優れるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の燃料ホースの一例を示す模式図である。

【図 2】脈動低減性を評価するための試験装置を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0017】

つぎに、本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、本発明は、この実施の形態に限られるものではない。

【0018】

本発明の燃料ホースは、例えば、図 1 に示すように、燃料を流通させる管状の内層 1 の外周面に、中間層 2 が積層形成され、さらにその中間層 2 の外周面に、外層 3 が積層形成されて、構成されている。そして、上記内層 1 が下記の (A) からなり、上記中間層 2 が下記の (B) からなり、上記外層 3 が下記の (C) からなり、かつ上記各層間が接着剤レスで層間接着されている。なお、上記「からなり」とは、実質的に下記に示す樹脂からなるという趣旨であり、本発明に影響を及ぼさない樹脂以外の材料の含有までも妨げる趣旨ではない。

40

(A) ポリアミド 9 T、エチレンビニルアルコール共重合樹脂、酸変性エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体、および酸変性ポリエチレンからなる群から選ばれた少なくとも一つ。

(B) 下記の (b 1)、(b 2)、および (b 3) が共重合してなるポリアミド三元共重合体。

(b 1) ポリアミド 6。

(b 2) ポリアミド 66 およびポリアミド 610 から選ばれた少なくとも一つ。

(b 3) ポリアミド 12。

(C) 脂肪族ポリアミド樹脂 (但し、ポリアミド 6 およびポリアミド 66 は、耐塩化カル

50

シウム性に劣るため、外層 3 の材料からは除く)。

【0019】

上記のように、内層 1 材料としては、ポリアミド 9 T (P A 9 T)、エチレンビニルアルコール共重合樹脂 (E V O H)、酸変性エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体 (酸変性 E T F E)、酸変性ポリエチレン (酸変性 P E) が、単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なかでも、柔軟性と燃料バリア性の観点から、P A 9 T が好ましく用いられる。ここで、上記酸変性 E T F E や酸変性 P E は、カルボン酸、マレイン酸、無水マレイン酸、シトラコン酸、無水シトラコン酸等の酸により変性されたものである。

【0020】

また、中間層 2 材料としては、上記のように、ポリアミド 6 (b 1 成分) と、ポリアミド 6 6 およびポリアミド 6 1 0 から選ばれた少なくとも一つ (b 2 成分) と、ポリアミド 1 2 (b 3 成分) とが共重合してなるポリアミド三元共重合体が用いられる。

10

【0021】

特に、上記ポリアミド三元共重合体中の、ポリアミド 6 (b 1 成分) の含有量が 6 0 ~ 9 0 重量 % であり、ポリアミド 6 6 等 (b 2 成分) の含有量が 5 ~ 2 0 重量 % であり、ポリアミド 1 2 (b 3 成分) の含有量が 5 ~ 2 0 重量 % であると、層間接着性や脈動低減性に、より優れるようになる。

【0022】

また、上記ポリアミド三元共重合体における b 2 成分が、ポリアミド 6 6 のみであると、脈動低減性等に、より優れるようになる。

20

【0023】

上記ポリアミド三元共重合体中のポリアミド 6 (b 1 成分) とは、その共重合体の材料として - カプロラクタムを使用した部分のことを示す。また、上記ポリアミド三元共重合体中のポリアミド 6 6 (b 2 成分) とは、その共重合体の材料としてアジピン酸ヘキサメチレンアンモニウム塩を使用した部分のことを示し、上記ポリアミド三元共重合体中のポリアミド 6 1 0 (b 2 成分) とは、その共重合体の材料としてヘキサメチレンジアミンおよびセバシン酸を使用した部分のことを示す。また、上記ポリアミド三元共重合体中のポリアミド 1 2 (b 3 成分) とは、その共重合体の材料として - ラウロラクタムを使用した部分のことを示す。そして、上記ポリアミド三元共重合体を調製する際に使用したこれら材料の重量割合が、上記ポリアミド三元共重合体中の b 1 ~ b 3 成分の重量割合となる。

30

【0024】

ここで、上記ポリアミド三元共重合体の調製方法の一例を示す。すなわち、まず、オートクレーブの重合槽内に、上記 b 1 ~ b 3 成分となる各材料を所定の割合で仕込み、窒素置換した後、オートクレーブを 1 8 0 程度になるまで昇温させ、さらに、上記重合槽内を攪拌しつつ、上記重合槽内を加圧しながら、2 4 0 程度まで昇温させる。そして、そのまま 2 時間程経過した後、上記重合槽内の圧力を常圧に戻し、さらに、上記重合槽内に再度窒素を導入し、その窒素気流下で 1 時間程重合反応させた後、2 時間程減圧重合を行う。続いて、上記重合槽内に再度窒素を導入して常圧に復圧後、攪拌機を止めて、ストランドとして抜き出したものをペレット化し、さらに、沸水を用いて、上記ペレット中の未反応モノマーを抽出除去し、乾燥する。これにより、目的とするポリアミド三元共重合体のペレット (中間層 2 材料) を得ることができる。

40

【0025】

一方、前記外層 3 材料である脂肪族ポリアミド樹脂 (C) としては、先に述べたように、ポリアミド 6 およびポリアミド 6 6 以外のものが用いられるが、耐塩化カルシウム性等の観点から、好ましくは、ポリアミド 1 2 (P A 1 2)、ポリアミド 1 1 (P A 1 1)、ポリアミド 1 0 1 2 (P A 1 0 1 2)、ポリアミド 1 0 1 0 (P A 1 0 1 0)、ポリアミド 6 1 2 (P A 6 1 2)、およびポリアミド 6 1 0 (P A 6 1 0) が用いられ、より好ましくはポリアミド 1 2 (P A 1 2) が用いられる。そして、これらの脂肪族ポリアミド樹脂は、単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

50

【 0 0 2 6 】

なお、本発明の燃料ホースにおける、内層 1、中間層 2、および外層 3 の材料には、前記 (A) ~ (C) に示す樹脂が用いられるが、その他、必要に応じ、カーボンブラック、酸化チタン等の顔料、炭酸カルシウム等の充填剤、脂肪酸エステル、ミネラルオイル、ブチルベンゼンスルホンアミド等の可塑剤、ヒンダートフェノール系酸化防止剤、リン系熱安定剤等の酸化防止剤、耐熱老化防止剤、 - ポリオレフィン等の耐衝撃剤、紫外線防止剤、帯電防止剤、有機繊維、ガラス繊維、炭素繊維、金属ウイスキー等の補強剤、難燃剤等を含有しても差し支えない。

【 0 0 2 7 】

前記図 1 に示した本発明の燃料ホースは、例えば、つぎのようにして作製することができる。すなわち、先に述べたような、内層 1 用材料、中間層 2 用材料、および外層 3 用材料をそれぞれ準備し、その各層の材料を、例えば、押出成形機 (プラスチック工学研究所社製の多層押出成形機) を用いて共押出成形し、この共押出した溶融チューブをサイジングダイスに通すことにより、内層 1 の外周面に中間層 2 が形成され、さらにその中間層 2 の外周面に外層 3 が形成されてなる、三層構造の燃料ホースを作製することができる。このように溶融押出 (共押出) 成形することによって、層間が良好に接着されるようになる。

10

【 0 0 2 8 】

なお、ホースを蛇腹状に形成する場合には、上記共押出した溶融チューブをコルゲート成形機に通すことにより、所定寸法の蛇腹状ホースを作製することが可能である。

20

【 0 0 2 9 】

本発明の燃料ホースにおいて、上記内層 1 の厚みは、0.05 ~ 0.4 mm が好ましく、特に好ましくは 0.05 ~ 0.3 mm である。上記中間層 2 の厚みは 0.2 ~ 0.8 mm が好ましく、特に好ましくは 0.3 ~ 0.7 mm である。上記外層 3 の厚みは、0.1 ~ 0.5 mm が好ましく、特に好ましくは 0.2 ~ 0.4 mm である。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の燃料ホースの内径は、通常、1 ~ 40 mm であり、好ましくは 2 ~ 36 mm であり、外径は、通常、2 ~ 43 mm であり、好ましくは 3 ~ 40 mm である。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明の燃料ホースは、図 1 に示した構造の他、本発明の効果を損なわない範囲において、上記内層 1 の内周面に最内層を形成しても差し支えない。

30

【 0 0 3 2 】

本発明の燃料ホースは、燃料噴射システムに使用することができる。そして、ガソリン、アルコール混合ガソリン、ディーゼル燃料、CNG (圧縮天然ガス)、LPG (液化石油ガス) 等の自動車用燃料の輸送用ホースとして好適に用いられるが、これに限定されるものではなく、メタノールや水素、ジメチルエーテル (DME) 等の燃料電池自動車用の燃料輸送用ホースとしても使用可能である。

【 実施例 】

【 0 0 3 3 】

つぎに、本発明の実施例について比較例と併せて説明する。ただし、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

40

【 0 0 3 4 】

まず、実施例および比較例に先立ち、内層材料として、下記に示す材料を準備した。

【 0 0 3 5 】

〔 P A 9 T 〕

ポリアミド 9 T (クラレ社製、ジェネスタ N 1 0 0 1 D)

【 0 0 3 6 】

〔 酸変性 E T F E 〕

酸変性エチレン - テトラフルオロエチレン共重合体 (旭硝子社製、A H 2 0 0 0)

【 0 0 3 7 】

50

また、外層材料として、下記に示す材料を準備した。

【 0 0 3 8 】

〔 P A 1 2 〕

ポリアミド 1 2 (宇部興産社製、 3 0 3 0 J I 2 6 L)

【 0 0 3 9 】

〔 P A 6 〕

ポリアミド 6 (東レ社製、アミラン C M 1 0 1 7)

【 0 0 4 0 】

また、中間層材料として、下記に示す調製方法に従い得られた材料もの (B 1 ~ B 6) を準備した。

【 0 0 4 1 】

〔 中間層材料 (B 1 ~ B 5) の調製 〕

オートクレーブの重合槽内に、ポリアミド 6 成分 (b 1 成分) である - カプロラクタム、ポリアミド 6 6 成分 (b 2 成分) であるアジピン酸ヘキサメチレンアンモニウム塩の 5 0 % 水溶液、ポリアミド 1 2 成分 (b 3 成分) である - ラウロラクタムを、下記の表 1 に示す割合で仕込み、窒素置換した後、オートクレーブを 1 8 0 まで昇温させた。次いで、上記重合槽内を攪拌しつつ、上記重合槽内を 1 . 7 2 M P a に調圧しながら、オートクレーブを 2 4 0 まで昇温させた。そして、2 4 0 に達してから 2 時間後、上記重合槽内の圧力を約 2 時間かけて常圧に戻した。その後、上記重合槽内に再度窒素を導入し、その窒素気流下で 1 時間重合反応させた後、6 5 0 T o r r (8 6 . 7 k P a) の減圧下で 2 時間減圧重合を行った。続いて、上記重合槽内に再度窒素を導入して常圧に復圧後、攪拌機を止めて、ストランドとして抜き出したものをペレット化した。そして、沸水を用いて、上記ペレット中の未反応モノマーを抽出除去し、乾燥することにより、b 1 ~ b 3 成分が下記の表 1 に示す重量割合で共重合してなるポリアミド三元共重合体のペレット (中間層材料 B 1 ~ B 5) を得た。

【 0 0 4 2 】

【 表 1 】

(重量 %)

	中 間 層 材 料				
	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5
b 1	9 0	6 0	8 0	9 5	5 0
b 2	5	2 0	1 0	2 . 5	3 0
b 3	5	2 0	1 0	2 . 5	3 0

【 0 0 4 3 】

〔 実施例 1 ~ 8 、 比較例 1 ~ 3 〕

後記の表 2 および表 3 に示す組合せで、各層の材料を、押出成形機 (プラスチック工学研究所社製の多層押出成形機) を用いて、ホース状に熔融押出成形 (共押出成形) して、内径 1 2 m m の積層ホース (燃料ホース) を作製した。なお、内層の厚みは 0 . 2 m m 、中間層の厚みは 0 . 5 m m 、外層の厚みは 0 . 3 m m とした。また、比較例 2 に関しては、中間層の形成を行わず、内層と外層とからなる二層構造の燃料ホースとし、その他の実施例および比較例に関しては、三層構造の燃料ホースとした。

【 0 0 4 4 】

このようにして得られた実施例および比較例の燃料ホースを用いて、下記の基準に従い、各特性の評価を行った。この結果を、後記の表2および表3に併せて示した。

【0045】

〔燃料バリア性（燃料低透過性）〕

評価試験用ガソリンとして、トルエン/イソオクタン/エタノールを40：40：20（体積比）の割合で混合した模擬アルコール添加ガソリンを準備した。そして、等圧式ホース透過率測定装置（GTRテック社製、GTR-TUBE3-TG）を用いて、各燃料ホース内に封入した上記評価試験用ガソリンの透過係数を、40で一か月間測定した（単位：mg/m/day）。評価は、この値が20（mg/m/day）未満のものを、20（mg/m/day）以上のものをxとした。

10

【0046】

〔耐塩化カルシウム性〕

各燃料ホースを10mm幅に切断して得られた短冊状のサンプルを、伸長治具で20%伸長したまま、沸騰水中で24時間浸漬処理した。その後、上記サンプルの全面に、50重量%塩化カルシウム溶液を塗布し、100×24時間熱処理を加えた。これにより、サンプル表面にクラックが発生したものをx、サンプル表面にクラックが発生なかったものをと評価した。

【0047】

〔層間接着性〕

各燃料ホースを10mm幅に切断して、短冊状のサンプルを作製した。そして、各サンプルの層間を部分的に剥離し、その部分を各々引張試験機のチャックに挟み、引張速度50mm/分の条件で、180°剥離強度（N/cm）を測定した。なお、比較例2においては、内層/外層間の剥離強度を、その他の実施例および比較例においては、内層/中間層間、および中間層/外層間の剥離強度を評価した。そして、上記剥離強度が20N/cm以上のものを、上記剥離強度が15N/cm以上20N/cm未満のものを、上記剥離強度が15N/cm未満のものをxと評価した。

20

【0048】

〔脈動低減性〕

図2は、燃料ホースの脈動低減性を評価するための試験装置を示す。100はサンプルホース、110はクイックコネクタ、111は燃料ポンプ、112はレギュレーター、113はインジェクター、114はパイプを示す。

30

【0049】

サンプルホース100は、実施例および比較例の各燃料ホースを、長さ200mmに切断して作製した。そして、以下の手順により、圧力変動値（P）を算出した。評価は、Pが150KPa以上のものをx、140KPa以上150KPa未満のものを、140KPa未満のものをとした。

【0050】

（測定条件）

インジェクター周期：120msec（1000rpm想定）

インジェクター開弁時間：6（msec）

評価温度：室温（25）

測定部位：インジェクター部の燃圧（P）を測定

試験流体：シエルゾール

40

【0051】

（1）サンプルホース100を、図2に示すように組み付け、室温（25）で1時間放置して、エア抜きを行う。

（2）燃料ポンプ111内の油温（約50でサチレート）が一定になるまで、30分程度保持する。

（3）インジェクター113開弁時間を6secに設定する。

（4）測定結果のグラフから、ピーク-ピークを読み取り、以下の式により圧力変動値（

50

P) を算出する。

$$P(\text{KPa}) = P_{\text{max}} - P_{\text{min}}$$

【0052】

【表2】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	
内層		PA9T	PA9T	PA9T	酸変性 ETFE	酸変性 ETFE	酸変性 ETFE	
中間層		B1	B2	B3	B1	B2	B3	
外層		PA12	PA12	PA12	PA12	PA12	PA12	
燃料バリア性	mg/m/day	7.8	8.0	8.1	15.4	15.2	15.0	
	評価	○	○	○	○	○	○	
耐塩化カルシウム性		○	○	○	○	○	○	
層間 接着性	内層/ 中間層間	N/cm	34	22	29	40	30	35
		評価	○	○	○	○	○	○
	中間層/ 外層間	N/cm	24	40	32	25	39	33
		評価	○	○	○	○	○	○
	内間/ 外層間	N/cm	—	—	—	—	—	—
		評価	—	—	—	—	—	—
脈動低減性	$\Delta P(\text{kPa})$	134	124	129	133	123	128	
	評価	○	○	○	○	○	○	

【0053】

【表3】

		実施例 7	実施例 8	比較例 1	比較例 2	
内層		PA9T	PA9T	PA9T	PA9T	
中間層		B4	B5	B3	—	
外層		PA12	PA12	PA6	PA12	
燃料バリア性	mg/m/day	8.3	8.5	8.6	8.2	
	評価	○	○	○	○	
耐塩化カルシウム性		○	○	×	○	
層間 接着性	内層/ 中間層間	N/cm	44	16	28	—
		評価	○	△	○	—
	中間層/ 外層間	N/cm	15	45	>50	—
		評価	△	○	○	—
	内間/ 外層間	N/cm	—	—	—	0.9
		評価	—	—	—	×
脈動低減性	$\Delta P(\text{kPa})$	145	121	131	150	
	評価	△	○	○	×	

【0054】

上記表2および表3より、実施例1～8の燃料ホースは、燃料バリア性、耐塩化カルシ

ウム性、層間接着性、脈動低減性のいずれにおいても、高い評価が得られる結果となった。なお、実施例7の燃料ホースは、中間層材料であるポリアミド三元共重合体に含まれるポリアミド12の含有量が、他の実施例よりも少なく、そのため、他の実施例よりも、中間層/外層間の層間接着性や、脈動低減性にやや劣る結果となった。また、実施例8の燃料ホースは、中間層材料であるポリアミド三元共重合体に含まれるポリアミド12の含有量が、他の実施例よりも多く、そのため、他の実施例よりも、内層/中間層間の層間接着性にやや劣る結果となった。

【0055】

また、上記実施例の燃料ホースに対し、比較例1の燃料ホースは、外層材料にポリアミド6を用いていることから、耐塩化カルシウム性に劣る結果となった。比較例2の燃料ホースは、中間層がなく、内層/外層間の層間接着性に乏しく、脈動低減性にも劣る結果となった。

10

【産業上の利用可能性】

【0056】

本発明の燃料ホースは、ガソリン、アルコール混合ガソリン、ディーゼル燃料、CNG（圧縮天然ガス）、LPG（液化石油ガス）等の自動車用燃料の輸送用ホースとして好適に用いることができる。また、本発明の燃料ホースは、自動車用の燃料ホースとして使用されるが、自動車のみならず、その他の輸送機械（飛行機、フォークリフト、ショベルカー、クレーン等の産業用輸送車両、鉄道車両等）等の燃料ホースとしても使用することができる。

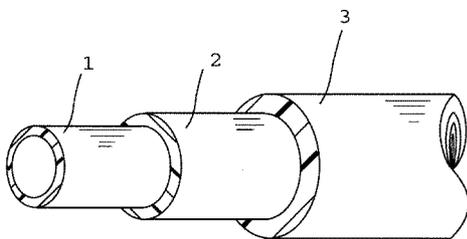
20

【符号の説明】

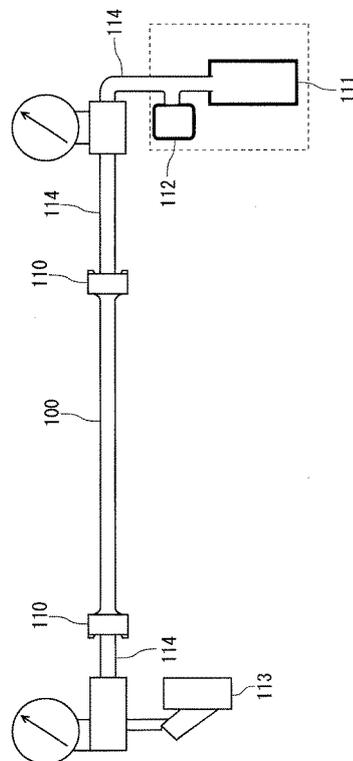
【0057】

- 1 内層
- 2 中間層
- 3 外層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 祐樹

愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内

F ターム(参考) 3H111 AA02 BA15 BA34 CA53 CB04 CB14 DA09 DB08

4F100 AK04A AK18A AK47 AK47A AK48 AK48B AK48C AK69A AL01 AL01A

AL01B AL07A BA03 BA07 BA10C DA11 DA11A EH20 GB31 GB51

JB01 JD05 JK06 JL11