

(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2004-281106

(P2004-281106A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

H O 1 M 8/04

// H O 1 M 8/00

F I

H O 1 M 8/04

H O 1 M 8/04

H O 1 M 8/00

H

J

Z

テーマコード (参考)

5 H O 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-67749 (P2003-67749)

(22) 出願日 平成15年3月13日 (2003.3.13)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(71) 出願人 000106771

シーシーアイ株式会社

岐阜県関市新迫間12番地

(74) 代理人 100083932

弁理士 廣江 武典

(74) 代理人 100121429

弁理士 宇野 健一

(72) 発明者 安部 三郎

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック用冷却液組成物

(57) 【要約】

【課題】低導電性に優れるとともに、識別性を有する燃料電池スタック用冷却液組成物、または燃料電池の冷却経路に陽イオンまたは陰イオン交換体が配されている場合でも、低導電性に優れるとともに、識別性を有する燃料電池スタック用冷却液組成物を提供すること。

【解決手段】本発明は、基剤と、当該組成物の導電率を25℃において10μS/cm以下に維持する染料、あるいは燃料電池の冷却経路に配された陽イオンまたは陰イオン交換体を通過できる染料を含有することで特徴づけられている。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料電池のスタックを冷却する冷却液組成物であって、基剤と、当該冷却液組成物の導電率を 25℃において 10 μS/cm 以下に維持する染料とを含有していることを特徴とする燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 2】

燃料電池のスタックを冷却する冷却液組成物であって、基剤と、冷却経路内に配された陽イオンまたは陰イオン交換体を通過できる染料とを含有していることを特徴とする燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 3】

前記染料が、100℃における冷却液中においても色相が変化しないか、若しくは変化する染料であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 4】

前記染料が、スルホン酸基およびカルボキシル基を持たない、アゾイック染料、硫化染料、建染染料、油溶染料、分散染料の中から選ばれる 1 種若しくは 2 種以上からなることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 5】

前記アゾイック染料が、ソサエティ オブ ダイアーズ アンドカラリスト イン アソシエーション ウィズ アメリカン アソシエーション オブ テクスタイル ケミスト
 アンド カラリスト (Society of Dyers and Colourists in Association with American Association of Textile Chemist and Colorists) (以下、SDC という) で規定されたアゾイックブルー 10 (Azoic Blue 10) であることを特徴とする請求項 4 記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 6】

前記硫化染料が、SDC で規定されたサルファーブルー 3 (Sulphur Blue 3)、サルファーブルー 6 (Sulphur Blue 6)、サルファーブルー 7 (Sulphur Blue 7)、サルファーブルー 9 (Sulphur Blue 9)、サルファーブルー 13 (Sulphur Blue 13)、サルファーグリーン 1 (Sulphur Green 1)、サルファーレッド 2 (Sulphur Red 2)、サルファーレッド 3 (Sulphur Red 3)、サルファーレッド 5 (Sulphur Red 5)、サルファーレッド 7 (Sulphur Red 7) のいずれかであることを特徴とする請求項 4 記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 7】

前記建染染料が、SDC で規定されたバットブルー 1 (Vat Blue 1)、バットブルー 3 (Vat Blue 3)、バットブルー 4 (Vat Blue 4)、バットブルー 5 (Vat Blue 5)、バットブルー 6 (Vat Blue 6)、バットブルー 12 (Vat Blue 12)、バットブルー 13 (Vat Blue 13)、バットブルー 14 (Vat Blue 14)、バットブルー 18 (Vat Blue 18)、バットブルー 19 (Vat Blue 19)、バットブルー 20 (Vat Blue 20)、バットブルー 35 (Vat Blue 35)、バットブルー 41 (Vat Blue 41)、バットグリーン 1 (Vat Green 1)、バットレッド 1 (Vat Red 1) のいずれかであることを特徴とする請求項 4 記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項 8】

前記油溶染料が、SDC で規定されたソルベントブルー 36 (Solv. Blue 36)、ソルベントブルー 63 (Solv. Blue 63)、ソルベントグリーン 3 (Solv. Green 3)、ソルベントレッド 23 (Solv. Red 23)、ソルベントレッド 43 (Solv. Red 43)、ソルベントレッド 48 (Solv. Red

10

20

30

40

50

48)、ソルベントレッド72 (Solv. Red 72)、ソルベントオレンジ2 (Solv. Orange 2)、ソルベントイエロー33 (Solv. Yellow 33)、ソルベントイエロー73 (Solv. Yellow 73) のいずれかであることを特徴とする請求項4記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項9】

前記分散染料が、SDCで規定されたディスパーズブルー1 (Disperse Blue 1)、ディスパーズブルー3 (Disperse Blue 3)、ディスパーズブルー14 (Disperse Blue 14)、ディスパーズオレンジ1 (Disperse Orange 1)、ディスパーズオレンジ3 (Disperse Orange 3)、ディスパーズオレンジ11 (Disperse Orange 11)、ディスパーズオレンジ13 (Disperse Orange 13)、ディスパーズオレンジ25 (Disperse Orange 25)、ディスパーズレッド1 (Disperse Red 1)、ディスパーズレッド13 (Disperse Red 13)、ディスパーズレッド19 (Disperse Red 19)、ディスパーズイエロー3 (Disperse Yellow 3)、ディスパーズイエロー9 (Disperse Yellow 9) のいずれかであることを特徴とする請求項4記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。 10

【請求項10】

前記染料が、0.00001～0.1重量%の割合で含まれていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。 20

【請求項11】

基剤が、水、グリコール類、アルコール類及びグリコールエーテル類の中から選ばれる1種若しくは2種以上からなることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【請求項12】

さらに防錆添加剤および消泡剤を含むことを特徴とする請求項1～11のいずれかに記載の燃料電池スタック用冷却液組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池、特に自動車用燃料電池のスタックの冷却に使用される冷却液組成物に関し、詳細には誤飲防止および識別の目的で色付けされた燃料電池スタック用冷却液組成物に関する。 30

【0002】

【従来の技術】

燃料電池は、一般に発電単位である単セルを多数積層した構造のスタックとして構成されている。発電時にはスタックから熱が発生するので、このスタックを冷却するために数セル毎に冷却板が挿入されていた。冷却板内部には冷却液通路が形成されており、この通路を冷却液が流れることにより、スタックが冷却されるようになっていた。

【0003】

このように、燃料電池のスタックを冷却する冷却液は、発電を実行しているスタック内を循環してスタックを冷却するため、冷却液の電気伝導率が高いと、スタックで生じた電気が冷却液側へと流れて電気を損失し、該燃料電池における発電力を低下させることになる。 40

【0004】

そこで、従来の燃料電池のスタックを冷却する冷却液には、導電率が低い、換言すれば電気絶縁性が高い純水が使用されていた。

【0005】

ところが、純水と導電率の高い水道水とは、外観上区別がつかず、誤って導電率の高い水道水を投入してしまう危険性があり、この場合も電気が冷却液側へと流れて電気を損失し 50

、該燃料電池における発電力を低下させることになるので、冷却液には識別性を持たせる必要があった。

【0006】

又、例えば自動車用燃料電池など、間欠運転型燃料電池の場合、非作動時に冷却液は周囲の温度まで低下してしまう。特に氷点下での使用可能性がある場合、純水では凍結してしまい、冷却液の体積膨張による冷却板の破損など、燃料電池の電池性能を損なう恐れがあった。

【0007】

このような事情から、燃料電池、特に自動車用燃料電池のスタックを冷却する冷却液には、不凍性を目的として、グリコール類、アルコール類、およびグリコールエーテル類などを基剤として使用することが考えられる。 10

【0008】

ところが、グリコール類、アルコール類、およびグリコールエーテル類などは略透明であることから誤飲の恐れがある。しかもこれらグリコール類、アルコール類、およびエーテル類などには毒性がある。

【0009】

このため、内燃機関用の冷却液に使用されるグリコール類、アルコール類、およびエーテル類などには染料を添加して色付けし、当該冷却液の誤飲防止が計られていた。

【0010】

ところが、内燃機関用の冷却液に添加されている染料は、冷却液中においてイオン化し易く導電率を上昇させるため、純水やグリコール類などにこのような染料を添加した冷却液を燃料電池スタック用として使用した場合には、スタックで生じた電気が冷却液側へと流れて電気損失を生じる恐れがある。 20

【0011】

また、エチレングリコールなどの基剤の劣化により生じるイオンを除去する目的で、燃料電池の冷却経路に陽イオンまたは陰イオン交換体が配されている場合、内燃機関用の冷却液に使用されている染料では、前記陽イオンまたは陰イオン交換体によって取り除かれてしまうため、識別性を示さなくなるという不具合があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者は、上記技術的課題に鑑み鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至ったものである。すなわち本発明の目的は、低導電性に優れるとともに、識別性を有する燃料電池スタック用冷却液組成物（以下、単に組成物という）を提供することである。 30

【0013】

本発明の別の目的は、燃料電池の冷却経路に陽イオンまたは陰イオン交換体が配されている場合でも、低導電性に優れるとともに、識別性を有する組成物を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明の組成物は、基剤と、当該組成物の導電率を低導電率に維持する染料、あるいは燃料電池の冷却経路に配された陽イオンまたは陰イオン交換体を通過できる染料を含有することによって特徴づけられている。 40

【0015】

基剤としては、低導電率なもの、あるいは低導電率であって不凍性（0℃以下でも凍結しない性能）を有するものが望ましい。具体的には水、グリコール類、アルコール類及びグリコールエーテル類の中から選ばれる1種若しくは2種以上からなるものが望ましい。

【0016】

グリコール類としては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3-プロパンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、ヘキシレングリコールの中から選ばれる1種若しくは2種以上からなるものを挙げるができる。 50

【0017】

アルコール類としては、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノールの中から選ばれる1種若しくは2種以上からなるものを挙げるができる。

【0018】

グリコールエーテル類としては、例えばエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラエチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノブチルエーテルの中から選ばれる1種若しくは2種以上からなるものを挙げるができる。 10

【0019】

本発明の染料には、当該組成物の導電率を低導電率に維持する染料（以下、A染料という）、あるいは冷却経路内に配された陽イオンまたは陰イオン交換体を通過できる染料（以下、B染料という）が使用される。

【0020】

A染料とは、当該組成物の導電率を燃料電池における発電力を低下させない程度の導電率（低導電率）、具体的には、25℃において $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下に維持する染料をいい、当該組成物中においてイオン化しない染料（A1）、あるいはイオン化はするものの、その含有量を少なくすることで、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持し得る染料（A2）を挙げるができる。 20

【0021】

（A1）当該組成物中においてイオン化しない染料としては、分子の化学構造中にスルホン酸基およびカルボキシル基を持たない、アゾイック染料、硫化染料、建染染料、油溶染料、分散染料の中から選ばれる1種若しくは2種以上を挙げるができる。

【0022】

具体的には、前記アゾイック染料として、SDCで規定されたアゾイックブルー10（Az o i c B l u e 10）、前記硫化染料としては、SDCで規定されたサルファーブルー3（S u l p h u r B l u e 3）、サルファーブルー6（S u l p h u r B l u e 6）、サルファーブルー7（S u l p h u r B l u e 7）、サルファーブルー9（S u l p h u r B l u e 9）、サルファーブルー13（S u l p h u r B l u e 13）、サルファーグリーン1（S u l p h u r G r e e n 1）、サルファーレッド2（S u l p h u r R e d 2）、サルファーレッド3（S u l p h u r R e d 3）、サルファーレッド5（S u l p h u r R e d 5）、サルファーレッド7（S u l p h u r R e d 7）のいずれか、前記建染染料としては、SDCで規定されたバットブルー1（V a t B l u e 1）、バットブルー3（V a t B l u e 3）、バットブルー4（V a t B l u e 4）、バットブルー5（V a t B l u e 5）、バットブルー6（V a t B l u e 6）、バットブルー12（V a t B l u e 12）、バットブルー13（V a t B l u e 13）、バットブルー14（V a t B l u e 14）、バットブルー18（V a t B l u e 18）、バットブルー19（V a t B l u e 19）、バットブルー20（V a t B l u e 20）、バットブルー35（V a t B l u e 35）、バットブルー41（V a t B l u e 41）、バットグリーン1（V a t G r e e n 1）、バットレッド1（V a t R e d 1）のいずれか、前記油溶染料としては、SDCで規定されたソルベントブルー36（S o l v . B l u e 36）、ソルベントブルー63（S o l v . B l u e 63）、ソルベントグリーン3（S o l v . G r e e n 3）、ソルベントレッド23（S o l v . R e d 23）、ソルベントレッド43（S o l v . R e d 43）、ソルベントレッド48（S o l v . R e d 48）、ソルベントレッド72（S o l v . R e d 72）、ソルベントオレンジ 30 40 50

2 (Solv. Orange 2)、ソルベント イエロー 33 (Solv. Yellow 33)、ソルベントイエロー73 (Solv. Yellow 73) のいずれか、前記分散染料としては、SDCで規定されたディスパーズブルー1 (Disperse Blue 1)、ディスパーズブルー3 (Disperse Blue 3)、ディスパーズブルー14 (Disperse Blue 14)、ディスパーズオレンジ1 (Disperse Orange 1)、ディスパーズオレンジ3 (Disperse Orange 3)、ディスパーズオレンジ11 (Disperse Orange 11)、ディスパーズオレンジ13 (Disperse Orange 13)、ディスパーズオレンジ25 (Disperse Orange 25)、ディスパーズレッド1 (Disperse Red 1)、ディスパーズレッド13 (Disperse Red 13)、ディスパーズレッド19 (Disperse Red 19)、ディスパーズイエロー3 (Disperse Yellow 3)、ディスパーズイエロー9 (Disperse Yellow 9) のいずれかを挙げるができる。

10

【0023】

上記(A1)の染料はイオン化しないばかりか、100℃における冷却液中においても色相が変化しないか若しくは変化し難いという優れた耐熱性を有するので、液温が90～100℃にも達する燃料電池スタック用冷却液に適用した場合でも、安定した識別性が確保でき大変に好適である。

【0024】

(A2)イオン化はするものの、その含有量を少なくすることで、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持し得る染料としては、例えば(A1)の染料と同じく耐熱性に優れているSDCで規定されたアシッドブルー74 (Acid Blue 74)や、ダイレクトグリーン8 (Direct Green 8)などを挙げるができる、これらの染料を当該組成物に0.00001～0.1重量%の範囲、好ましくは0.00001～0.01重量%の範囲で含ませるのである。上記範囲よりも染料の含有量が少なくなると、識別し得る程度の発色がなくなり、上記範囲よりも染料の含有量が多くなると、低導電率を維持できなくなる。

20

【0025】

上記(A1)の染料については、当該組成物に0.00001～0.1重量%の範囲で含ませるのが望ましい。(A1)の染料の含有量が0.00001重量%よりも少ない場合、識別し得る程度の発色がなく、0.1重量%よりも多い場合には、0.1重量%を越えた分だけの効果はなく不経済となる。

30

【0026】

B染料は、冷却経路内に配された陽イオンまたは陰イオン交換体、具体的にはイオン交換樹脂、沸石類、酸性白土などによっても除去されないものをいい、当該組成物において、イオン交換体の種類、例えば陽イオン交換樹脂または陰イオン交換樹脂に対して、分子の化学構造中に極性基を含む染料であって、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持し得る染料(B1)、分子の化学構造中に塩基性基または酸性基が結合している染料であって、その含有量を少なくすることで、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持し得る染料(B2)を挙げるができる。

40

【0027】

(B1)分子の化学構造中に極性基を含む染料としては、前述のA1と同じく、分子の化学構造中にスルホン酸基およびカルボキシル基を持たない、アゾイック染料、硫化染料、建染染料、油溶染料、分散染料の中から選ばれる1種若しくは2種以上を挙げるができる。

【0028】

具体的には、前記アゾイック染料として、SDCで規定されたアゾイックブルー10 (Azonic Blue 10)、前記硫化染料としては、SDCで規定されたサルファーブルー3 (Sulphur Blue 3)、サルファーブルー6 (Sulphur Blue 6)、サルファーブルー7 (Sulphur Blue 7)、サルファーブルー

50

9 (Sulphur Blue 9)、サルファーブルー13 (Sulphur Blue 13)、サルファーグリーン1 (Sulphur Green 1)、サルファーレッド2 (Sulphur Red 2)、サルファーレッド3 (Sulphur Red 3)、サルファーレッド5 (Sulphur Red 5)、サルファーレッド7 (Sulphur Red 7) のいずれか、前記建染染料としては、SDCで規定されたバットブルー1 (Vat Blue 1)、バットブルー3 (Vat Blue 3)、バットブルー4 (Vat Blue 4)、バットブルー5 (Vat Blue 5)、バットブルー6 (Vat Blue 6)、バットブルー12 (Vat Blue 12)、バットブルー13 (Vat Blue 13)、バットブルー14 (Vat Blue 14)、バットブルー18 (Vat Blue 18)、バットブルー19 (Vat Blue 19)、バットブルー20 (Vat Blue 20)、バットブルー35 (Vat Blue 35)、バットブルー41 (Vat Blue 41)、バットグリーン1 (Vat Green 1)、バットレッド1 (Vat Red 1) のいずれか、前記油溶染料としては、SDCで規定されたソルベントブルー36 (Solv. Blue 36)、ソルベントブルー63 (Solv. Blue 63)、ソルベントグリーン3 (Solv. Green 3)、ソルベントレッド23 (Solv. Red 23)、ソルベントレッド43 (Solv. Red 43)、ソルベントレッド48 (Solv. Red 48)、ソルベントレッド72 (Solv. Red 72)、ソルベントオレンジ2 (Solv. Orange 2)、ソルベントイエロー33 (Solv. Yellow 33)、ソルベントイエロー73 (Solv. Yellow 73) のいずれか、前記分散染料としては、SDCで規定されたディスパーズブルー1 (Disperse Blue 1)、ディスパーズブルー3 (Disperse Blue 3)、ディスパーズブルー14 (Disperse Blue 14)、ディスパーズオレンジ1 (Disperse Orange 1)、ディスパーズオレンジ3 (Disperse Orange 3)、ディスパーズオレンジ11 (Disperse Orange 11)、ディスパーズオレンジ13 (Disperse Orange 13)、ディスパーズオレンジ25 (Disperse Orange 25)、ディスパーズレッド1 (Disperse Red 1)、ディスパーズレッド13 (Disperse Red 13)、ディスパーズレッド19 (Disperse Red 19)、ディスパーズイエロー3 (Disperse Yellow 3)、ディスパーズイエロー9 (Disperse Yellow 9) のいずれかを挙げることができる。

【0029】

上記(B1)の染料は、さらに100℃における冷却液中においても色相が変化しないか若しくは変化し難いという優れた耐熱性を有するので、液温が90～100℃にも達する燃料電池スタック用冷却液に適用した場合でも、安定した識別性が確保でき大変に好適である。

【0030】

(B2)陽イオンまたは陰イオン交換体の種類によってイオン交換されず、しかもその含有量を少なくすることで、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持し得る染料としては、例えば(B1)の染料と同じく耐熱性に優れているSDCで規定されたアシッドブルー74 (Acid Blue 74)や、ダイレクトグリーン8 (Direct Green 8)などを挙げることができ、これらの染料を当該組成物に0.00001～0.1重量%の範囲、好ましくは0.00001～0.01重量%の範囲で含ませるのである。上記範囲よりも染料の含有量が少なくなると、識別し得る程度の発色がなくなり、上記範囲よりも染料の含有量が多くなると、低導電率を維持できなくなる。

【0031】

上記(B1)の染料については、当該組成物に0.00001～0.1重量%の範囲で含ませるのが望ましい。(B1)の染料の含有量が0.00001重量%よりも少ない場合、識別し得る程度の発色がなく、0.1重量%よりも多い場合には、0.1重量%を越えた分だけの効果はなく不経済となる。

【0032】

上記染料は、1種類のみ使用してもよいが、色の異なる複数種の染料を組み合わせることもできる。例えば色の3原色である赤、青、黄の3色の染料を組み合わせれば、当該組成物にほぼ全ての色を付けることができ、この場合、当該組成物の異なる形態ごと、製造年月ごと、あるいはユーザーごとに色分けしたりすることができる。

【0033】

本発明の組成物には、当該燃料電池の冷却システム内の腐食を防止するため、燃料電池における発電力を低下させない程度の低導電率を維持させる範囲で、モリブデン酸塩、タングステン酸塩、硫酸塩、硝酸塩及び安息香酸塩などの従来公知の防錆添加剤を含有させることができる。

10

【0034】

また本発明の組成物には、前記成分以外に例えばシリコン系、ポリグリコール系などの消泡剤等を当該組成物の低導電率を維持できる範囲で含有させても良い。

【0035】

【実施例】

以下、本発明の組成物を実施例に従いさらに詳しく説明する。下記表1には、この組成物の好ましい実施例として実施例1～実施例4を示すとともに、比較として、従来技術である内燃機関の冷却システムの冷却に使用されているもの（比較例1）、エチレングリコール水のみのも（比較例2）を挙げた。

【0036】

20

【表1】

実施例及び比較例の組成物

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
エチレングリコール	50	50	50	50	50	50
イオン交換水	残部	残部	残部	残部	残部	残部
Solvent Blue 63	0.001	0.01	—	—	—	—
Acid Blue 74	—	—	0.001	0.01	—	—
Acid Red 52	—	—	—	—	0.01	—
合計	100	100	100	100	100	100

30

表1中、Solvent Blue 63は、酸性基および塩基性基を持たず、極性基を持つ染料であり、Acid Blue 74は酸性基を持つ染料であり、Acid Red 52は、酸性基および塩基性基を持つ染料である。

【0037】

上記表1に示す実施例1～実施例4並びに比較例1～比較例2について、導電率および凍結温度の測定を行った。その結果を表2に示す。また、イオン交換樹脂による色相の変化を目視により確認した。さらに上記表1に示す実施例1～実施例4並びに比較例1について、耐熱性の評価（100℃における冷却液中においても色相が変化しないか、若しくは変化し難いものであるかどうか）を行うため、100℃の温度に168時間放置した後の各例の色相の変化を目視および吸光度の変化により確認した。尚、試験後の吸光度は、試験前（初期値）を100として表した。

40

【0038】

【表2】

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
導電率 $\mu\text{S}/\text{cm}$	0.3	0.4	0.9	7	15	0.3
凍結温度 $^{\circ}\text{C}$	-41	-41	-41	-41	-41	-41
イオン交換樹脂通過 前の色相	青色透明	青色透明	青色透明	青色透明	赤色透明	無色透明
陰イオン交換樹脂通 過後の色相	青色透明	青色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
陽イオン交換樹脂通 過後の色相	無色透明	無色透明	青色透明	青色透明	無色透明	無色透明
100 $^{\circ}\text{C}$ 、168時間後の 色相	青色透明	青色透明	青色透明	青色透明	赤色透明	—
100 $^{\circ}\text{C}$ 、168時間後の 吸光度 (初期を100とする)	60	70	65	70	60	—

10

20

表2から、実施例1～実施例4の組成物は、いずれも $0.3 \sim 7 \mu\text{S}/\text{cm}$ の低い導電率を維持しているのに対し、比較例1は、導電率が著しく上昇していることが確認された。

【0039】

また、実施例1～実施例4、比較例1～比較例2の凍結温度は、いずれも氷点以下となっており、寒冷地での使用にも十分に対応できることが確認された。

【0040】

また、イオン交換樹脂通過前後の色相変化を確認したところ、実施例1および実施例2については、陰イオン交換樹脂通過後の色相に変化はなかったが、陽イオン交換樹脂通過後については、青色透明から無色透明となった。また、実施例3および実施例4については、陽イオン交換樹脂通過後の変化はなかったが、陰イオン交換樹脂通過後については青色透明から無色透明となった。一方、比較例1については、陽イオン交換樹脂通過後および陰イオン交換樹脂通過後のいずれについても赤色透明から無色透明となった。

30

【0041】

以上のことから、実施例1および実施例2については、陰イオン交換樹脂が配されている冷却経路に使用したとき、色相変化がないことが確認され、実施例3および実施例4についても、陽イオン交換樹脂が配されている冷却経路に使用したとき、色相の変化がないことが確認された。

40

【0042】

また、実施例1～実施例4並びに比較例1および比較例2の耐熱性の評価については、目視による変化がなく、100 $^{\circ}\text{C}$ 、168時間後の吸光度も50以上あり、耐熱性に優れていることが確認された。

【0043】

尚、本発明の範囲は、上記実施例に限定されず、「特許請求の範囲」に記載された範囲で自由に変更することができる。

【0044】

【発明の効果】

本発明の基剤と、当該組成物の導電率を低導電率に維持する染料とを含有している組成物

50

は、低導電性に優れるとともに、識別性を有する。

【0045】

また、本発明の基剤と、陽イオンまたは陰イオン交換体を通過できる染料とを含有している組成物にあっては、燃料電池の冷却経路に陽イオンまたは陰イオン交換体が配されている場合でも、低導電性に優れるとともに、識別性を有する。

フロントページの続き

- (72)発明者 竹本 真一郎
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 江川 浩司
岐阜県関市新迫間1 2番地 シーシーアイ株式会社内
- (72)発明者 伊藤 直嗣
岐阜県関市新迫間1 2番地 シーシーアイ株式会社内
- Fターム(参考) 5H027 AA02 CC06