

(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2004-165263

(P2004-165263A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int.Cl.⁷

H01G 9/035

F I

H01G 9/02 311

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-326723 (P2002-326723)	(71) 出願人	000228578 日本ケミコン株式会社 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
(22) 出願日	平成14年11月11日(2002.11.11)	(71) 出願人	000005968 三菱化学株式会社 東京都港区芝五丁目33番8号
		(72) 発明者	和田 穰 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 日本ケミコン株式会社内
		(72) 発明者	武田 政幸 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号三 菱化学株式会社内
		(72) 発明者	宇恵 誠 茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号三 菱化学株式会社内

(54) 【発明の名称】 電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサを提供する。

【解決手段】四弗化アルミニウム塩、およびスルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホラン等の高沸点溶媒をを含有する電解コンデンサ用電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有する電解コンデンサ用電解液。

【請求項 2】

高沸点溶媒がスルホラン、3 - メチルスルホラン、2 , 4 - ジメチルスルホランである請求項 1 記載の電解コンデンサ用電解液。

【請求項 3】

請求項 1、2 記載の電解コンデンサ用電解液を用いた電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【産業上の利用分野】

この発明は電解コンデンサ用電解コンデンサおよびそれを用いた電解コンデンサ、特に低インピーダンス特性、および高耐電圧特性を有する電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】

電解コンデンサは、一般的には帯状の高純度のアルミニウム箔に、化学的あるいは電気化学的にエッチング処理を施して、アルミニウム箔表面を拡大させるとともに、このアルミニウム箔をホウ酸アンモニウム水溶液等の化成液中にて化成処理して表面に酸化皮膜層を形成させた陽極電極箔と、エッチング処理のみを施した高純度のアルミニウム箔からなる陰極電極箔とを、マニラ紙等からなるセパレータを介して巻回してコンデンサ素子を形成する。そして、このコンデンサ素子は、電解コンデンサ駆動用の電解液を含浸した後、アルミニウム等からなる有底筒状の外装ケースに収納する。外装ケースの開口部には弾性ゴムからなる封口体を装着し、絞り加工により外装ケースを密封している。

20

【0003】

ここで、コンデンサ素子に含浸される高電導率を有する電解コンデンサ駆動用の電解液として、 γ - ブチロラク톤を主溶媒とし、溶質として環状アミジン化合物を四級化したカチオンであるイミダゾリニウムカチオンやイミダゾリウムカチオンを、カチオン成分とし、酸の共役塩基をアニオン成分とした塩を溶解させたものが用いられている（特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

30

【0004】

【特許文献 1】

特開平 08 - 321440 号公報

【特許文献 2】

特開平 08 - 321441 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、電子情報機器はデジタル化され、さらにこれらの電子情報機器の心臓部であるマイクロプロセッサの駆動周波数の高速化がすすんでいる。これに伴って、周辺回路の電子部品の消費電力の増大化が進み、それに伴うリップル電流の増大化が著しく、この回路に用いる電解コンデンサには、低インピーダンス特性が要求される。

40

【0006】

また、特に車載の分野では、自動車性能の高機能化に伴って、前述の低インピーダンス特性に対する要求が高い。ところで、車載用回路の駆動電圧は 14 V であるが、消費電力の増大にともなって 42 V へと進展しつつあり、このような駆動電圧に対応するには電解コンデンサの耐電圧特性は 28 V、84 V 以上が必要である。さらに、この分野では高温使用の要求があり、電解コンデンサには高温寿命特性が要求される。

【0007】

ところが、前記の電解コンデンサ用電解液では、このような低インピーダンス特性に対応することができず、また、耐電圧も 30 V が限界で、28 V には対応できるものも、84

50

V以上というような高耐電圧の要求には答えることができなかった。

【0008】

そこで、本発明は、低インピーダンス特性を有し、さらに100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサ用電解液およびそれを用いた電解コンデンサを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決しようとする手段】

本発明の電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有することを特徴としている。

【0010】

また、前記高沸点溶媒として、スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホランを用いたことを特徴としている。

【0011】

そして、本発明の電解コンデンサは、前記の電解コンデンサ用電解液を用いたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の電解コンデンサ用電解液は、四弗化アルミニウム塩および、高沸点溶媒を含有しているが、火花電圧が高く、低比抵抗特性を有している。そして、高温安定性も良好である。

【0013】

四弗化アルミニウム塩は四弗化アルミニウムをアニオン成分とする塩であるが、この塩としてはアンモニウム塩、アミン塩、4級アンモニウム塩、または四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩を用いることができる。アミン塩を構成するアミンとしては、一級アミン(メチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン、エチレンジアミン、モノエタノールアミン等)、二級アミン(ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジフェニルアミン、ジエタノールアミン等)、三級アミン(トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)-ウンデセン-7、トリエタノールアミン等)があげられる。また、第4級アンモニウム塩を構成する第4級アンモニウムとしてはテトラアルキルアンモニウム(テトラメチルアンモニウム、テトラエチルアンモニウム、テトラプロピルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、メチルトリエチルアンモニウム、ジメチルジエチルアンモニウム等)、ピリジウム(1-メチルピリジウム、1-エチルピリジウム、1,3-ジエチルピリジウム等)が挙げられる。

【0014】

さらに、四級化環状アミジニウムイオンをカチオン成分とする塩においては、カチオン成分となる四級化環状アミジニウムイオンは、N,N,N'-置換アミジン基をもつ環状化合物を四級化したカチオンであり、N,N,N'-置換アミジン基をもつ環状化合物としては、以下の化合物が挙げられる。イミダゾール単環化合物(1-メチルイミダゾール、1-フェニルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、1-エチル-2-メチルイミダゾール、2-エチル-1-メチルイミダゾール、1,2-ジエチルイミダゾール、1,2,4-トリメチルイミダゾール等のイミダゾール同族体、1-メチル-2-オキシメチルイミダゾール、1-メチル-2-オキシエチルイミダゾール等のオキシアルキル誘導体、1-メチル-4(5)-ニトロイミダゾール等のニトロ誘導体、1,2-ジメチル-5(4)-アミノイミダゾール等のアミノ誘導体等)、ベンゾイミダゾール化合物(1-メチルベンゾイミダゾール、1-メチル-2-ベンジルベンゾイミダゾール、1-メチル-5(6)-ニトロベンゾイミダゾール等)、2-イミダゾリン環を有する化合物(1-メチルイミダゾリン、1,2-ジメチルイミダゾリン、1,2,4-トリメチルイミダゾリン、1-メチル-2-フェニルイミダゾリン、1-エチル-2-メチルイミダゾリン、1,4-ジメチル-2-エチルイミダゾリン、1-メチル-2-エトキシメチルイミダゾ

10

20

30

40

50

リン等)、テトラヒドロピリミジン環を有する化合物(1-メチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,2-ジメチル-1,4,5,6-テトラヒドロピリミジン、1,5-ジアザピシクロ[4,3,0]ノネン-5等)等である。

【0015】

そして、本発明に用いられる高沸点溶媒としては、以下の溶媒を挙げることができる。すなわち、スルホラン類：スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホラン等、1,3-ジエチル-2-イミダゾリジノン、1,3-ジプロピル-2-イミダゾリジノン、1-メチル-3-エチル-2-イミダゾリジノン等、1,3,4-トリアルキル-2-イミダゾリジノン：1,3,4-トリメチル-2-イミダゾリジノン等、1,3,4,5-テトラアルキル-2-イミダゾリジノン：1,3,4,5-テトラメチル-2-イミダゾリジノン等、3-エチル-1,3-オキサゾリジン-2-オン等、カーボネート：エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等である。これらの中でも、スルホラン、3-メチルスルホラン、2,4-ジメチルスルホランを用いると、漏液特性が良好なので好適である。すなわち、通常は陰極リードにカソード電流が流れて水酸イオンが生成され、塩基性度が上昇するが、これらの溶媒はpHが7以上になっても分解しないので、四級アンモニウム塩、四級環状アミジニウム塩を用いた場合に溶媒の分解に起因する漏液状態をもたらすことがない。

10

【0016】

本発明の電解液は高沸点溶媒を含有するものであるが、これらの溶媒の他に以下の溶媒を用いることができる。すなわち、プロトン性極性溶媒、非プロトン性溶媒、及びこれらの混合物を用いることができる。プロトン性極性溶媒としては、一価アルコール類(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、シクロブタノール、シクロペンタノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等)、多価アルコール類およびオキシアルコール化合物類(エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メトキシプロピレングリコール、ジメトキシプロパノール等)などが挙げられる。また、非プロトン性の極性溶媒としては、アミド系(N-メチルホルムアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、N-エチルホルムアミド、N,N-ジエチルホルムアミド、N-メチルアセトアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-エチルアセトアミド、N,N-ジエチルアセトアミド、ヘキサメチルホスホリックアミド等)、ラクトン類(γ -ブチロラクトン、 δ -バレロラクトン、 γ -バレロラクトン等)、環状アミド系(N-メチル-2-ピロリドン等)、ニトリル系(アセトニトリル等)、スルホキシド系(ジメチルスルホキシド等)などが代表として挙げられる。

20

30

【0017】

そして、高沸点溶媒の溶媒中の含有量は、25wt%未満、好ましくは1~20wt%、さらに好ましくは3~15wt%である。この範囲を越えると比抵抗が上昇し、この範囲の下限以上であると高温安定性が向上する。

【0018】

以上の本発明の電解コンデンサ用電解液は、低比抵抗特性を有し、火花電圧も高く、高温安定性も良好なので、この電解コンデンサ用電解液を用いた電解コンデンサは、低インピーダンス特性および100V級の高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好である。

40

【0019】

【実施例】

次にこの発明について実施例を示して説明する。コンデンサ素子は陽極電極箔と陰極電極箔をセパレータを介して巻回して形成する。また陽極電極箔、陰極電極箔には陽極引出し用のリード線、陰極引出し用のリード線がそれぞれ接続されている。

【0020】

これらのリード線は、電極箔に当接する接続部とこの接続部と一体に形成した丸棒部、および丸棒部の先端に固着した外部接続部からなる。また、接続部および丸棒部は99%のアルミニウム、外部接続部は銅メッキ鉄鋼線(以下CP線という)からなる。このリード線の、少なくとも丸棒部の表面には、リン酸アンモニウム水溶液による化成処理により酸

50

化アルミニウムからなる陽極酸化皮膜が形成されている。このリード線は、接続部においてそれぞれステッチや超音波溶接等の手段により両極電極箔に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 1 】

陽極電極箔は、純度 99.9% のアルミニウム箔を酸性溶液中で化学的あるいは電気化学的にエッチングして拡面処理した後、アジピン酸アンモニウムの水溶液中で化成処理を行い、その表面に陽極酸化皮膜層を形成したものをを用いる。

【 0 0 2 2 】

そして、電解液を含浸したコンデンサ素子を、有底筒状のアルミニウムよりなる外装ケースに収納し、外装ケースの開口部に封口体を装着するとともに、外装ケースの端部に絞り加工を施して外装ケースを密封する。封口体は、リード線をそれぞれ導出する貫通孔を備えている。 10

【 0 0 2 3 】

ここで用いた電解コンデンサ用電解液を（表 1）に示す。なお、従来例として γ - ブチロラクトン 90 wt %、フタル酸水素 1 - エチル - 2, 3 - ジメチルイミダゾリニウム 10 wt % を用いた。火花電圧は 105 V、比抵抗は 142 Ω cm である。

【 0 0 2 4 】

以上のように構成した電解コンデンサの定格は、100 WV - 33 μ F であり、これらの電解コンデンサの特性を評価した。試験条件は 125、1000 時間負荷である。その結果を（表 2）に示す。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

	GBL	SL	A	火花電圧 (V)	比抵抗 (Ω cm)
実施例 1	85	5	10	210	77
実施例 2	80	10	10	207	80
実施例 3	75	15	10	211	84
実施例 4	70	20	10	204	88
比較例	90	—	10	205	73

20

30

G B L : γ - ブチロラクトン

S L : スルホラン

A : 四弗化アルミン酸 1 - エチル - 2, 3 - ジメチルイミダゾリニウム

【 0 0 2 6 】

【表 2】

40

	初期特性		125℃－1000時間	
	C a p (μ F)	t a n δ	Δ C a p (%)	t a n δ
実施例 1	33.6	0.014	-2.2	0.019
実施例 2	33.5	0.014	-2.2	0.019
実施例 3	33.6	0.015	-2.1	0.018
実施例 4	33.5	0.015	-2.0	0.017
比較例	33.5	0.014	-2.0	0.023

10

20

C a p : 静電容量、t a n δ : 誘電損失の正接、 Δ C a p : 静電容量変化率

【 0 0 2 7 】

(表 1) から明らかなように、実施例の電解コンデンサ用電解液の火花電圧は従来例に比べて高く、比抵抗も低い。そして、(表 2) から分かるように、これを用いた 1 0 0 W V の電解コンデンサの t a n δ は低く、高温寿命特性も比較例に比べて良好である。また、スルホランにかえて、1, 3 - ジエチルイミダゾリジノンを用いて同様の結果が得られている。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

この発明によれば、四弗化アルミニウム塩、および高沸点溶媒を含有する電解コンデンサ用電解液を用いているので、低インピーダンス特性、高耐電圧特性を有し、高温寿命特性も良好な電解コンデンサを提供することができる。

30