

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/196215 A1

(51) 国際特許分類:

H01G 9/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012170

(22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-059101 2019年3月26日(26.03.2019) JP

特願 2020-028178 2020年2月21日(21.02.2020) JP

(71) 出願人:三菱製紙株式会社(MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) [JP/JP]; 〒1300026 東京都墨田区両国二丁目1 0 番 1 4 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大山 圭介 (OYAMA, Keisuke); 〒1300026 東京都墨田区両国二丁目1 0 番 1 4 号 三菱製紙株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 友洋(SATO, Tomohiro); 〒1300026 東京都墨田区両国二丁目1 0 番 1 4 号 三菱製紙株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 奥町 哲行 (OKUMACHI Tetsuyuki); 〒2240021 神奈川県横浜市都筑区北山田 6-5 2-2-2 1 1 O X I A 総合知的財産事務所内 Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SEPARATOR FOR SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

(54) 発明の名称: 固体電解コンデンサ用セパレータ

(57) Abstract: The problem of the present invention is to provide a separator for a solid electrolytic capacitor having high heat resistance, for which there is little thickness unevenness, internal short circuits do not occur easily, and impedance is not too high. In the separator for a solid electrolyte capacitor comprising nonwoven fabric, the separator for a solid electrolytic capacitor is characterized in that the nonwoven fabric contains fibrillated heat resistant fiber and synthetic staple fiber as essential components, and the proportion of the fibrillated heat resistant fiber for which the fiber length of the fibrillated heat resistant fiber is 0.30 to 0.75 mm and the fiber width is 12 to 40 μm is 55% or greater and less than 75%.

(57) 要約: 本発明の課題は、厚さムラが少なく、内部短絡が発生しにくく、インピーダンスが高すぎず、耐熱性が高い固体電解コンデンサ用セパレータを提供することにある。不織布からなる固体電解コンデンサ用セパレータにおいて、不織布がフィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維とを必須成分として含有し、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.30~0.75 mmであり、繊維幅が12~40 μmであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が55%以上、75%未満であることを特徴とする固体電解コンデンサ用セパレータ。

WO 2020/196215 A1

明 細 書

発明の名称： 固体電解コンデンサ用セパレータ

技術分野

[0001] 本発明は、固体電解コンデンサ用セパレータに関する。以下、「固体電解コンデンサ用セパレータ」を「セパレータ」と略記する場合がある。また、「固体電解コンデンサ」を「コンデンサ」と略記する場合がある。

背景技術

[0002] 固体電解質として、ポリピロールやポリチオフエンなどの導電性高分子を用いる固体電解コンデンサ（固体電解キャパシタ）では、箔状の陽極電極及び陰極電極を、セパレータを介して巻き取り、巻回素子を形成し、この巻回素子中のセパレータに導電性高分子の重合液を含浸させて重合させたり、導電性高分子分散液を含浸させたりすることで、セパレータを覆い尽くす導電性高分子膜が形成される。

[0003] 従来、コンデンサのセパレータとしては、エスパルトや麻パルプなどの天然セルロース繊維、溶剤紡糸セルロース繊維、再生セルロース繊維等のセルロース繊維の叩解物を主体とする紙製セパレータが使用されている（特許文献1及び2）。これら紙セパレータ中のセルロース繊維は、導電性高分子を重合する際に用いる酸化剤と反応して導電性高分子の重合を阻害することから、重合を阻害しないように、予め炭化処理が施される。そのため、炭化処理によって紙セパレータが熱収縮することや、脆くなることで電極のバリがセパレータを貫通しやすくなることがあり、ショート不良率が高くなる等の問題があった。

[0004] そのため、合成繊維を主体とする不織布を用いたセパレータの検討がなされている（特許文献3～5）。コンデンサにおいて、近年、リフロー耐熱性の要求温度が高くなってきているが、特許文献3及び4のセパレータは、260℃雰囲気下での熱収縮が大きい場合があり、さらに耐熱性が高いセパレータが求められている。また、特許文献5のセパレータは、250℃で50

時間、熱処理したときのMD（マシンディレクション）とCD（MDに対して直角の方向）の寸法変化率が何れも−3%〜+1%であることを特徴とする。しかし、原料に用いるフィブリル化耐熱性繊維の分散性が悪いために、ダマになりやすく、そのまま用いると、厚さムラが発生し、内部短絡不良率やインピーダンスが高くなる場合があった。

[0005] また、特許文献6には、セパレータ用不織布やコンデンサ用不織布に適用するために、金属異物が混入が少ない叩解方法によって叩解されたフィブリルを有する有機繊維を提供する方法として、有機繊維懸濁液中へのノズルまたはオリフィス管からの液体噴流を用いて発生させたキャビテーションによる気泡が崩壊する際の衝撃力を与えて得られることを特徴とするフィブリルを有する有機繊維が記載されている。しかし、特許文献6では、該フィブリルを有する有機繊維を用いた手抄紙の引張強度しか評価されておらず、フィブリルを有する繊維の分散性によって、厚さムラが発生することや内部短絡不良率が高くなることは全く記載されていない。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開平5-267103号公報
特許文献2：特開2017-69229号公報
特許文献3：特開2001-332451号公報
特許文献4：特開2004-235293号公報
特許文献5：国際公開第2005/101432号パンフレット
特許文献6：特開2016-204798号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記実情を鑑みたものであって、厚さムラが少なく、内部短絡が発生しにくく、インピーダンスが高すぎず、耐熱性が高い固体電解コンデンサ用セパレータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題は、下記手段によって解決された。

[0009] (1) 不織布からなる固体電解コンデンサ用セパレータにおいて、不織布がフィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維とを必須成分として含有し、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.30~0.75mmであり、繊維幅が12~40 μ mであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が55%以上、75%未満であることを特徴とする固体電解コンデンサ用セパレータ。

(2) フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率(CURL)が5~45%である上記(1)記載の固体電解コンデンサ用セパレータ。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、耐熱性が高く、インピーダンスが高すぎず、地合が均一で、厚さムラが少なく、内部短絡が発生しにくいという効果が達成できる。

発明を実施するための形態

[0011] <固体電解コンデンサ>

本発明において、固体電解コンデンサは、電解質として、導電性を有する機能性高分子(導電性高分子)を用いる固体電解コンデンサを指す。導電性を有する機能性高分子としては、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリアセン、これらの誘導体などが挙げられる。本発明において、固体電解コンデンサは、これらの機能性高分子と電解液を併用した、ハイブリッド電解コンデンサであっても良い。電解液としては、イオン解離性の塩を溶解させた水溶液、イオン解離性の塩を溶解させた有機溶媒、イオン性液体(固体熔融塩)などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。有機溶媒としては、プロピレンカーボネート(PC)、エチレンカーボネート(EC)、ジメチルカーボネート(DMC)、ジエチルカーボネート(DEC)、アセトニトリル(AN)、 γ -ブチロラクトン(BL)、ジメチルホルムアミド(DMF)、テトラヒドロフラン(THF)、ジメトキシエタン(DME)、ジメトキシメタン(DMM)、スルホラン(SL)、ジメチルスルホキシド(DMSO)、エチレングリコール、プロピ

レングリコールなどが挙げられる。

[0012] <固体電解コンデンサ用セパレータ>

本発明において、不織布を構成する必須成分であるフィブリル化耐熱性繊維としては、全芳香族ポリアミド、全芳香族ポリエステル、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリベンゾイミダゾール、ポリ-p-フェニレンベンゾビスチアゾール、ポリ-p-フェニレンベンゾビスオキサゾール、ポリテトラフルオロエチレンなどからなる耐熱性繊維をフィブリル化したものが用いられる。これらの中でも全芳香族ポリアミドが電解液との親和性に優れるため好ましい。

[0013] 本発明において、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長は、装置として、K a j a a n i F i b e r L a b V 3. 5 (M e t s o A u t o m a t i o n 社製) を使用して測定した。フィブリル化耐熱性繊維の繊維長は、上記装置の投影繊維長 (P r o j) モードにおける L e n g t h (l) であり、長さ加重平均繊維長である。また、フィブリル化耐熱性繊維のみを用いて繊維長を測定した。フィブリル化耐熱性繊維の繊維長は、0. 3 0 ~ 0. 7 5 m m であり、より好ましくは 0. 4 0 m m ~ 0. 7 0 m m である。繊維長が 0. 3 0 m m 未満であると、不織布の目が詰まりすぎて、インピーダンスが高くなり、繊維長が 0. 7 5 m m より長いと、ダマによる厚さムラや、それによる耐熱性の低下や、内部短絡の発生に繋がる。

[0014] 本発明において、フィブリル化耐熱性繊維の繊維幅は、装置として、K a j a a n i F i b e r L a b V 3. 5 (M e t s o A u t o m a t i o n 社製) を使用して測定した。特定の繊維幅の割合は、上記装置の F i b e r w i d t h モードにおける P o p u l a t i o n f r a c t i o n s である。また、フィブリル化耐熱性繊維のみを用いて繊維幅を測定した。フィブリル化耐熱性繊維の繊維幅の 1 2 ~ 4 0 μ m である割合は、5 5 % 以上、7 5 % 未満であり、より好ましくは 6 0 % 以上であり、さらに好ましくは 6 5 % 以上である。フィブリル化耐熱性繊維は、分散性が悪く、ダマになりやすいという性質がある。繊維幅が 1 2 ~ 4 0 μ m であるフィブリル化耐熱性

繊維の割合が55%未満であると、ダマによる厚さムラによって、耐熱性の低下、内部短絡の発生等の問題が生じる。また、75%以上であると、不織布の目が詰まりすぎて、インピーダンスが高くなる。

[0015] 本発明において、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率（CURL）は、装置として、Kajaani Fiber Lab V3.5（Metso Automation社製）を使用して測定した。CURLは、上記装置のFiber curl distributionモードにおけるFiber curlである。

[0016] 上記装置の取扱説明書によると、CURLの計算式は下記のとおりである。

繊維の平均カール率（CURL_i）

$$CURL_i (\%) = [Lc(n)_i / Lp(n)_i - 1] \times 100$$

[0017] CURL_i：繊維のカール

Lc(n)_i：繊維の実長（中心線に沿った長さ）

Lp(n)_i：繊維の投影長（直線測定）

i：クラス（i=1～152）

[0018] 平均カール率（CURL、Fiber curl）

$$CURL (\%) = \sum (n_i \times CURL_i) / \sum n_i$$

n_i = クラス i での繊維の本数

[0019] 本発明において、フィブリル化耐熱性繊維のみの平均カール率（CURL）を測定した。フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率（CURL）は、5%以上、45%以下であり、より好ましくは10%以上、35%以下であり、さらに好ましくは15%以上、25%以下である。フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率（CURL）が5%未満である場合、繊維の絡み合いが少なすぎることによって、強度が低下する場合がある。フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率（CURL）が45%超である場合、繊維同士の分散が悪くなり過ぎ、地合の悪化によって、内部短絡が発生する場合がある。

[0020] フィブリル化耐熱性繊維は、耐熱性繊維をリファイナー、ピーター、ミル

、摩砕装置、高速の回転刃によりせん断力を与える回転式ホモジナイザー、高速で回転する円筒形の内刃と固定された外刃との間でせん断力を生じる二重円筒式の高速度ホモジナイザー、超音波による衝撃で微細化する超音波破砕器、繊維懸濁液に少なくとも20MPaの圧力差を与えて小径のオリフィスを通して高速度とし、これを衝突させて急減速することにより繊維にせん断力、切断力を加える高圧ホモジナイザー等を用いて処理することによって得られる。

[0021] 本発明において、不織布を構成する必須成分である合成短繊維は、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリ酢酸ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリアミド、アクリル、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、ポリエーテル、ポリビニルアルコール、ジエン、ポリウレタン、フェノール、メラミン、フラン、尿素、アニリン、不飽和ポリエステル、フッ素、シリコン、これらの誘導体などの樹脂からなる短繊維、上記した耐熱性繊維が挙げられる。合成短繊維は不織布の引張強度や突刺強度を強くする。

[0022] 合成短繊維は、非フィブリル化繊維であり、単一の樹脂からなる繊維（単繊維）であっても良いし、2種以上の樹脂からなる複合繊維であっても良い。また、本発明の不織布に含まれる合成短繊維は、1種でも良いし、2種類以上を組み合わせて使用しても良い。複合繊維は、芯鞘型、偏芯型、サイドバイサイド型、海島型、オレンジ型、多重バイメタル型が挙げられる。

[0023] 合成短繊維の繊度は、0.02~2.5dtexが好ましく、0.1~2.0dtexがより好ましい。合成短繊維の繊度が2.5dtexを超えた場合、繊維径が大きくなること、厚さ方向における繊維本数が少なくなるため、薄くしにくくなる。合成短繊維の繊度が0.02dtex未満の場合、繊維の安定製造が困難になる。

[0024] 合成短繊維の繊維長としては、1mm以上10mm以下が好ましく、1mm以上6mm以下がより好ましい。繊維長が10mmを超えた場合、地合不良となることがある。一方、繊維長が1mm未満の場合には、不織布の機械

的強度が弱くなる場合がある。

- [0025] 本発明において、不織布におけるフィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維との合計含有率は、50～100質量%が好ましく、60～100質量%がより好ましく、80～100質量%がさらに好ましい。合計含有率が50質量%未満だと、内部短絡不良率が高くなる場合がある。フィブリル化耐熱性繊維：合成短繊維の質量比率は、7：1～1：19が好ましく、5：1～3：17がより好ましく、4：1～1：5がさらに好ましい。フィブリル化耐熱性繊維：合成短繊維の質量比率がこの範囲内である場合、セパレータの熱収縮が小さく、耐熱性に優れ、不織布の引張強度が強くなり、不織布の取り扱い性に優れ、コンデンサ作製時に破れにくい。
- [0026] 本発明において、不織布は、フィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維以外の繊維を含有しても良い。例えば、セルロース繊維；セルロース繊維のパルプ化物やフィブリル化物；合成樹脂からなるフィブリッド、パルプ化物、フィブリル化物；無機繊維等が挙げられる。無機繊維としては、ガラス、アルミナ、シリカ、セラミックス、ロックウールが挙げられる。セルロース繊維は、天然セルロース繊維、再生セルロース繊維の何れでも良い。
- [0027] 本発明において、不織布の坪量は、8～25 g/m²が好ましく、9～20 g/m²がより好ましく、10～18 g/m²がさらに好ましい。坪量が25 g/m²を超えると、セパレータが厚くなり過ぎる場合があり、坪量が8 g/m²未満であると、十分な強度を得ることが難しい場合がある。なお、坪量は、JIS P 8124：2011（紙及び板紙—坪量測定法）に規定された方法に基づき測定される。
- [0028] 本発明において、不織布の厚さは、8～60 μmが好ましく、10～55 μmがより好ましく、12～52 μmがさらに好ましい。厚さが60 μmを超えると、インピーダンスが高くなり過ぎる場合があり、厚さが8 μm未満であると、不織布基材の強度が弱くなり過ぎて、セパレータの取り扱い時やコンデンサ作製時に破損する恐れがある。なお、厚さは、JIS B 7502：2016に規定された外側マイクロメーターを使用し、5 N荷重時に

測定された値を意味する。

[0029] 本発明において、セパレータの密度は、 $0.25 \sim 0.70 \text{ g/cm}^3$ が好ましく、 $0.40 \sim 0.60 \text{ g/cm}^3$ がより好ましい。密度が 0.25 g/cm^3 未満であると、内部短絡が発生しやすくなる場合があり、 0.70 g/cm^3 超であると、インピーダンスが高くなり過ぎる場合がある。なお、密度は、坪量を厚さで除した値（坪量／厚さ）である。

[0030] 本発明において、不織布は、湿式抄紙法で製造された湿式不織布であることが好ましい。湿式抄紙法は、繊維を水に分散して均一な原料スラリーとし、この原料スラリーを抄紙機で抄き上げた後乾燥し、湿式不織布を作製する。抄紙機としては、円網、長網、傾斜型、傾斜短網等の抄紙網を単独で使用する抄紙機や、これらの抄紙網を複数組み合わせた複合抄紙機が挙げられる。湿式不織布を製造する工程においては、必要に応じて、水流交絡処理を施しても良い。不織布に対して、熱処理、カレンダー処理、熱カレンダー処理などの加工処理を施しても良い。

実施例

[0031] 以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。

[0032] [セパレータの製造]

表1に示した部数の原料をパルパーの水中で離解させ、アジテーターによる攪拌のもと、均一な原料スラリー（0.5質量%濃度）を調成した。この原料スラリーから、円網抄紙機を用いて湿式抄紙した後、 180°C に加熱した金属ロールに両面を接触させて熱処理し、さらにカレンダー処理して厚さ調整し、不織布からなるセパレータを製造した。

[0033] フィブリル化耐熱性繊維としては、全芳香族ポリアミドパルプを用いて、リファイナーによるフィブリル化処理にて、表1に示す繊維長及び繊維幅を持つ繊維を作製して使用した。

[0034] 合成短繊維として、配向結晶化ポリエチレンテレフタレート（PET）短繊維及びバインダーPET短繊維を使用した。フィブリル化天然セルロース

繊維としては、天然セルロースを高圧ホモジナイザーでフィブリル化させ、0.20mm以下の繊維長を有する繊維の割合が75%である、フィブリル化した天然セルロース繊維を使用した。なお、部数は質量基準である。

[0035] [表1]

	フィブリル化耐熱性繊維					繊維幅 12~40μm の割合 %	平均 カール率 Fiber curl %	合成短繊維						フィブリル化 天然 セルロース繊維						
	部数							部数		繊維長										
	繊維長 mm							配向結晶化PET短繊維		バインダーPET短繊維		繊維長								
	0.25	0.30	0.60	0.75	0.80			0.1dtex	0.3dtex	0.6dtex	0.2dtex	1.1dtex	1.7dtex		繊維長					
								3mm	3mm	5mm	5mm	5mm	5mm		繊維長					
実施例1		50				65.7	20.5	20							20	10				
実施例2			50			66.7	20.3	20							20	10				
実施例3				50		65.4	19.8	20							20	10				
実施例4		20				65.0	15.5					45			30	5				
実施例5			20			64.7	18.8					45			30	5				
実施例6				20		66.6	20.7					45			30	5				
実施例7		30				62.4	24.8				50	20								
実施例8			30			63.8	20.3				50	20								
実施例9				30		64.0	21.0				50	20								
実施例10			50			65.4	4.8	20							20	10				
実施例11			50			65.7	45.6	20							20	10				
実施例12			20			65.4	4.5				45				30	5				
実施例13			20			63.7	47.6				45				30	5				
比較例1	50					78.5	20.4	20							20	10				
比較例2				50		54.2	22.6	20							20	10				
比較例3	20					81.0	21.4				45				30	5				
比較例4				20		51.2	18.4				45				30	5				
比較例5	30					78.5	17.8				50	20								
比較例6				30		51.2	23.8				50	20								

[0036] 実施例及び比較例のセパレータについて、下記測定及び評価を行い、結果を表2に示した。

[0037] [測定：坪量]

JIS P 8124：2011に準拠して坪量を測定した。

[0038] [測定：厚さ]

JIS B 7502：2016に規定された外側マイクロメーターを使用し、5N荷重時の測定値を厚さとした。

[0039] [評価：引張強度]

50mm (CD) × 200mm (MD) の試料をJIS P 8113：2006に準拠して引張強度（引張強さ）を測定した。

[0040] [耐熱性]

セパレータを200mm (CD) × 200mm (MD) に切り、260℃

の恒温乾燥機に3時間静置し、MD及びCDの収縮率を算出した。

[0041] ○ (Good) : MD及びCDの収縮率の平均値が0.8%未満である。

△ (Average) : MD及びCDの収縮率の平均値が0.8%以上1.0%未満である。

× (Poor) : MD及びCDの収縮率の平均値が1.0%以上である。

[0042] [評価：インピーダンス]

作製したセパレータについて、電解液（1M-LiPF₆/エチレンカーボネート（EC）+ジエチルカーボネート（DEC）+ジメチルカーボネート（DMC）（1：1：1、vol比））に浸した後、2つの略円筒形銅電極に挟み、LCRメーター（Instec社製、装置名：LCR-821）を使用して、200kHzにおける交流インピーダンスの抵抗成分を測定した。

[0043] [評価：地合]

作製したセパレータについて、光を透過した際の地合の均一性を官能評価した。

[0044] ◎ (Excellent) : 地合の均一性が非常に良く、厚さムラも見られない。

○ (Good) : 地合の均一性が良く、若干の厚さムラが見られる。

△ (Average) : 地合の均一性が悪く、厚さムラが見られる。使用可能レベル。

× (Poor) : 地合の均一性が非常に悪く、品質に懸念があり、使用不可レベル。

[0045] [評価：内部短絡不良率]

作製したセパレータをアルミニウム箔からなる電極間に介在して捲回することにより電極群を作製した後、電解液に含浸せずにテスターで電極間の導通を調べることにより内部短絡の有無を確認した。内部短絡不良率は、100個の電極群を検査して、全電極群数に対する内部短絡個数から算出した。

[0046]

[表2]

	坪量	厚さ	引張強度	耐熱性	インピーダンス	地合	内部短絡不良率
	g/m ²	μm	N/m		Ω		%
実施例 1	17.5	50.0	529	○	0.72	○	0
実施例 2	17.4	50.5	549	○	0.71	◎	0
実施例 3	17.5	51.0	549	○	0.72	○	0
実施例 4	17.2	49.8	941	○	0.85	○	0
実施例 5	17.0	50.0	1019	○	0.86	◎	0
実施例 6	17.1	51.1	1117	○	0.84	○	0
実施例 7	17.2	48.9	1470	○	0.66	○	0
実施例 8	17.1	49.7	1450	○	0.68	◎	0
実施例 9	17.1	50.2	1470	○	0.66	○	0
実施例10	17.5	50.1	353	○	0.65	○	0
実施例11	17.4	50.2	568	○	0.68	△	0
実施例12	17.0	49.7	686	○	0.71	○	0
実施例13	17.0	49.7	1117	○	0.65	△	0
比較例 1	17.2	49.8	490	△	0.90	×	0
比較例 2	17.5	50.9	549	×	0.72	×	5
比較例 3	17.0	50.1	882	△	0.85	×	0
比較例 4	16.8	51.4	921	×	0.62	×	7
比較例 5	17.2	50.2	1372	△	0.88	×	0
比較例 6	16.9	51.0	1411	×	0.85	×	6

[0047] 実施例 1～13 のセパレータは、フィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維とを必須成分として含有する不織布からなり、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.30～0.75mmであり、繊維幅が12～40μmであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が55%以上、75%未満であるため、耐熱性が高く、インピーダンスが高すぎることなく、内部短絡が発生しにくいという効果が達成できた。また、実施例 1～9 のセパレータは、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が5～45%であるため、地合が均一で、厚さムラが少ないという効果も達成できた。

[0048] 実施例 2、10 及び 11 を比較すると、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が5%未満である実施例 10 のセパレータよりも、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が5～45%である実施例 2 のセパレータは、強度が高く、地合も均一であった。また、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が45%超である実施例 11 のセパレータよりも、実施例 2 のセパレータは、地合が均一であった。

[0049] 実施例 5、12 及び 13 を比較すると、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が5%未満である実施例 12 のセパレータよりも、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が5～45%である実施例 5 のセパレータは、強度が

高く、地合も均一であった。また、フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率が45%超である実施例13のセパレータよりも、実施例5のセパレータは、地合が均一であった。

[0050] 比較例1、3及び5のセパレータは、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.30mm未満であり、繊維幅が12~40 μ mであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が75%以上であるため、実施例1~13のセパレータと比較して、インピーダンスが高かった。

[0051] 比較例2、4及び6のセパレータは、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.75mmより長く、繊維幅が12~40 μ mであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が55%未満であるため、実施例1~13のセパレータと比較して、地合が非常に悪く、品質に懸念があるレベルであり、厚さムラがあるため、耐熱性の低下が見られ、内部短絡不良率も高い結果となった。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明は、固体電解コンデンサ用セパレータ又はハイブリッド電解コンデンサ用セパレータとして好適に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 不織布からなる固体電解コンデンサ用セパレータにおいて、不織布がフィブリル化耐熱性繊維と合成短繊維とを必須成分として含有し、フィブリル化耐熱性繊維の繊維長が0.30～0.75mmであり、繊維幅が12～40 μ mであるフィブリル化耐熱性繊維の割合が55%以上、75%未満であることを特徴とする固体電解コンデンサ用セパレータ。
- [請求項2] フィブリル化耐熱性繊維の平均カール率（CURL）が5～45%である請求項1記載の固体電解コンデンサ用セパレータ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012170

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01G 9/02 (2006.01) i FI: H01G9/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>										
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01G9/02</p>										
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:70%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1971-2020</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1996-2020</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td style="text-align:right;">1994-2020</td> </tr> </table>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020	Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	Published registered utility model applications of Japan	1994-2020
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996									
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020									
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020									
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020									
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
A	JP 2007-150122 A (MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) 14.06.2007 (2007-06-14) paragraphs [0032]-[0057]	1-2								
A	JP 2010-232202 A (TOMOEGAWA CO., LTD.) 14.10.2010 (2010-10-14) paragraphs [0028]-[0048]	1-2								
A	JP 2018-125272 A (MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) 09.08.2018 (2018-08-09) paragraph [0050]	1-2								
A	JP 2012-195162 A (MITSUBISHI PAPER MILLS LIMITED) 11.10.2012 (2012-10-11) paragraph [0020]	1-2								
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%;"><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width:50%;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.						
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.									
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width:50%; vertical-align:top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family						
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family									
Date of the actual completion of the international search 19 June 2020 (19.06.2020)		Date of mailing of the international search report 07 July 2020 (07.07.2020)								
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.								

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/012170

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-150122 A	14 Jun. 2007	(Family: none)	
JP 2010-232202 A	14 Oct. 2010	(Family: none)	
JP 2018-125272 A	09 Aug. 2018	CN 107230765 A	
JP 2012-195162 A	11 Oct. 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 9/02(2006.01)i FI: H01G9/02		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H01G9/02 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-150122 A（三菱製紙株式会社）14.06.2007（2007-06-14） 段落 [0032] - [0057]	1-2
A	JP 2010-232202 A（株式会社巴川製紙所）14.10.2010（2010-10-14） 段落 [0028] - [0048]	1-2
A	JP 2018-125272 A（三菱製紙株式会社）09.08.2018（2018-08-09） 段落 [0050]	1-2
A	JP 2012-195162 A（三菱製紙株式会社）11.10.2012（2012-10-11） 段落 [0020]	1-2
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 19.06.2020	国際調査報告の発送日 07.07.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 上谷 奈那 5D 6298 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012170

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2007-150122 A	14.06.2007	(ファミリーなし)	
JP 2010-232202 A	14.10.2010	(ファミリーなし)	
JP 2018-125272 A	09.08.2018	CN 107230765 A	
JP 2012-195162 A	11.10.2012	(ファミリーなし)	