

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986398号
(P4986398)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 G 4/12 (2006. 01)	HO 1 G 4/12 4 0 0
HO 1 G 4/00 (2006. 01)	HO 1 G 4/00 A
HO 1 G 4/33 (2006. 01)	HO 1 G 4/06 1 0 1
	HO 1 G 4/06 1 0 2

請求項の数 6 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願2004-516408 (P2004-516408)	(73) 特許権者	505004684
(86) (22) 出願日	平成15年6月26日 (2003. 6. 26)		アイゼンリンク、ロルフ
(65) 公表番号	特表2005-531922 (P2005-531922A)		スイス国、オーベレングシュートリンゲン、
(43) 公表日	平成17年10月20日 (2005. 10. 20)		チューリッヒャーシュトラッセ 1 6 0
(86) 国際出願番号	PCT/CH2003/000423	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開番号	W02004/004026		弁理士 浅村 皓
(87) 国際公開日	平成16年1月8日 (2004. 1. 8)	(74) 代理人	100072040
審査請求日	平成18年6月21日 (2006. 6. 21)		弁理士 浅村 肇
審判番号	不服2010-1802 (P2010-1802/J1)	(74) 代理人	100122655
審判請求日	平成22年1月27日 (2010. 1. 27)		弁理士 浅野 裕一郎
(31) 優先権主張番号	1130/02	(74) 代理人	100107504
(32) 優先日	平成14年7月1日 (2002. 7. 1)		弁理士 安藤 克則
(33) 優先権主張国	スイス (CH)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 いわゆるクアンタム・バッテリーに電気エネルギーを蓄積する新しい方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気絶縁材料内で、共振励起され、結晶性の、化学的に双極子のナノ粒子中に電氣的エネルギーを蓄積するスーパー・コンデンサ又はクアンタム・バッテリーを製造するための方法であって、

ポリマー樹脂とナノ粒子を混ぜて、混合物を得て、

予備成形された複合フィルムであって、絶縁された金属箔を含んでなる該複合フィルムを準備し、

前記混合物を前記複合フィルム上に静電噴霧によって塗布して、被覆されたフィルムを得て、それによって、前記金属箔は対電極として作用し、そして前記静電噴霧は電場を生じ、そして、

容量効果とともに前記電場によって生じる表面力によって、幾何学的に正確な層とフィールド整列している前記ナノ粒子を形成し、

熱又は放射硬化させることを含み、

前記ナノ粒子がルチル型である TiO_2 又は SrTiO_3 から構成される、上記方法。

【請求項 2】

前記被覆フィルムを切断して複数のフィルムを得て、成形して多層コンデンサとすることを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

電気絶縁材料によって分離された、共振励起され、結晶性の、化学的に双極子のナノ粒

10

20

子中に電氣的エネルギーを蓄積するスーパー・コンデンサ又はクアンタム・バッテリーを製造するための方法であって、

キャリアー表面を準備し、

ナノ粒子の層及び絶縁材料の層を、前記表面上に化学的又は物理的蒸着によって、交互に付着させて、前記層が互いに重なり合っているサンドイッチ構造を得て、

ルチル型の結晶相を得るために、前記サンドイッチ構造を800℃超の温度でアニーリングすることを含み、前記層は異なる熱膨張係数による層間はく離を生じることがなく、

前記絶縁材料が SiO_2 であり、前記ナノ粒子が TiO_2 又は SrTiO_3 から構成される、上記方法。

【請求項4】

10

コンデンサが平板コンデンサとして形成されているか、或いは平板コンデンサである、請求項1～2のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

コンデンサが巻き容量として形成されているか、或いは巻きコンデンサである、請求項1～2のいずれか一項に記載の方法。

【請求項6】

前記ナノ粒子がナノ結晶であるように選択されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

特殊な電気特性を有する材料からなり、「スーパー・コンデンサ (super capacitor)」又は「クアンタム・バッテリー (Quantum Battery)」であるバッテリーを形成し、固定及び移動用、並びにエネルギーの急速充填及び放出が必要な用途で使用するデバイスへの電気エネルギーの高密度蓄積に関する。

【0002】

1. 2. 技術分野

この蓄電デバイスは固定電源から独立しており、したがって、主として化石燃料の代替エネルギーとなることを目指した移動交通（道路、列車、船及び航空機）用の電気駆動装置に電力を供給する目的に利用される。抵抗損のないこの高密度蓄電技術はさらに、一般家庭に対するエネルギー供給への用途、及び太陽エネルギー利用技術によって得たエネルギーの運搬を可能にする。この特殊な材料はさらに、新しいタイプの電子構成部品の製造を可能にする。電氣的に蓄積されたこのエネルギーの極めて速い、損失のない放電は、このデバイスを爆発物として使用することすら可能にする。

30

【背景技術】

【0003】

1. 3. 当該技術の現状

従来のバッテリー及びコンデンサに電気エネルギーを蓄積するときの高い比重量は、移動交通に利用するときの主要な欠点の1つである。一方、はるかに有利な化石燃料における化学エネルギーの直接的な蓄積及びその利用のし易さは、取り戻すことができない天然資源の容認できない浪費へとつながった。さらに、例えば鉛蓄電池における電気エネルギーの技術的蓄積及び放電は高い抵抗と結び付いており、この高い抵抗は、充電及び放電速度を強力に制限する高い熱損失をもたらす。現時点で使用可能な「スーパー・コンデンサ」は異なる物理原理で動作している。これらのスーパー・コンデンサは低電圧でしか動作せず、機械的な衝撃に敏感であり、ある高い抵抗を示し、数桁低いエネルギー密度及び出力密度を有する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0004】

1. 4. 詳細な説明

1. 4. 1. 利点

50

この新しいデバイスでは、化学エネルギーとして化石燃料に蓄積できるエネルギーと同じ程度の密度で電気エネルギーを直接に蓄積することができる。この新しい蓄電デバイスの特殊な材料はほぼ無限回の充電及び放電サイクルが可能であり、この材料は摩耗しない。動作中、この蓄電デバイスは抵抗による損失を示さない。このデバイスは機械的衝撃、過度の加速及び極端な温度に耐える。さらに、空間内にどのように配置しても動作には影響しない。

【0005】

1. 4. 2. 発明の基礎

本発明は、絶縁マトリックス、例えば SiO_2 又はポリマー樹脂の中に埋め込まれた、強い電界の応力下にある、かつ臨界電圧条件（充電条件）にある TiO_2 （強い電気陰性）などの強い双極子結晶材料からなる非常に小さな粒子が、仮想光子共振（新しい量子物理効果）によって導電性（半導体）となり、したがってエネルギーを受け取る物理効果に基づく。このエネルギーは通常の平板コンデンサと同様の方法で蓄えられる。この蓄電デバイスは数ボルトから数千ボルトの電圧に対するものを構築することができる。その蓄電容量は、最大限可能な物理的、機械的に大きさによってのみ制限される。

【0006】

1. 4. 3. 技術設計

粉碎して nm サイズの粒子とした、又は nm 厚さの層とした TiO_2 、 SrTiO_3 などの蓄電結晶を、絶縁媒質とともに担体表面に塗布する。結晶のタイプに関しては特定の必要条件があり、大部分が「ルチル」型であることが必須条件である。

【0007】

2つの異なる方法が可能である。

【0008】

a) まず最初に粉碎した結晶粒子とポリマー樹脂の混合物を分散させ、次いでこれを、金属とポリマー箔とからなる複合フィルム上に静電噴霧する。複合フィルムは平らなテーブルの上に連続的に置くか、又はチューブ型のマンドレルに巻きつける。この複合フィルムの離隔した金属箔は対電極である。この絶縁樹脂と複合フィルムのため、湿った樹脂とともに表面に到着した電荷は接地へ流れることができない。これらの電荷は金属箔とともに非常に強い電界を構築しており、この電界は、容量効果によって非常に強い表面力を発揮する。これらの表面力は幾何学的に正確な形状を生じさせ、マンドレルの場合には極めて正確な厚さの正確な円形の層を生じさせる。この強い表面力によってさらに、湿った樹脂に高い水圧が加わり、その結果、層は空気の細孔を持たなくなる。さらに、この強い静電界は双極子を適正に整列させる。次いで熱又は放射によって樹脂を硬化させる。その後、積層されたこのフィルムを切断し、成形して多層コンデンサとする。切断されたフィルムは平らに配置するか、又は巻くことができる。最後に、デバイスの金属部品を交互に電氣的に接続して、蓄電デバイスの正極及び負極を形成する。

【0009】

b) 下部電極を形成する白金などの導電材料によって覆われた担体表面に、化学蒸着（CVD）又は物理蒸着（PVD）によって、蓄電結晶、例えば TiO_2 の複数の薄層を、絶縁層、例えば SiO_2 と交互に付着させる。約 700°C の適当なアニールによって多結晶層を得る。各共振層を付着した後、それぞれの層は、重なり合った絶縁層によってサンドイッチ型に完全に覆われており、この絶縁層はさらに固定も提供する。したがってルチル相とするために続く 800°C 超のアニール・プロセスの後には、冷却しても大幅に異なる熱膨張係数を有するものでも、共振層は層間にはく離を生じない。最後に金属カバー層を配置してデバイスの上部電極を形成する。層をいくつか組み合わせたものを付着させることも可能である。

【0010】

最後に、この蓄電デバイスを離隔材料で覆い、電極を外部クランプに接続し、又はストリップ線路によって制御論理に接続する。

フロントページの続き

(72)発明者 アイゼンリンク、ロルフ

アメリカ合衆国 33062-3823 フロリダ、ポンパノビーチ、 エヌイー 1200 2
8 アヴェニュー

合議体

審判長 齋藤 恭一

審判官 小川 将之

審判官 近藤 幸浩

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 4/00