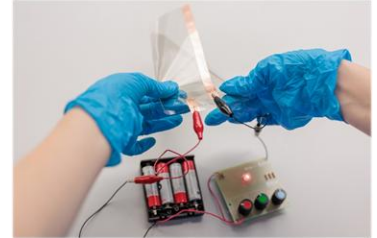


折り曲げ可能な 金属フリー透明フレキシブル導電膜

キーワード: 分子プレカーサー法, 溶液法, 透明導電膜, フレキシブル, 金属フリー

概要

カーボンナノチューブを分散させたケイ素錯体含有プレカーサー溶液をPET基板に塗布・酸処理のみで高い透明性を持つフィルム導電膜を形成しました。この導電膜は、金属を使用せず、曲げても利用可能な特性を有しています。また、溶液塗布で膜形成が可能のため、複雑な形状の基材に対しても導電性を付与することが可能です。



アピール ポイント

- 紫外線・赤外線に高透明な金属フリーの透明導電膜
- 溶液塗布と酸処理のみで膜形成が可能
- 複雑な基材への導電膜形成にも対応

利用・用途 応用分野



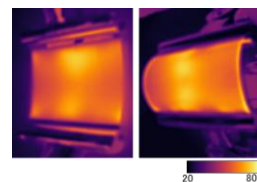
◆ 具体例 1 : ディスプレイ・タッチパネル

折りたたみ式スマートフォンや曲面ディスプレイなど、デザインの自由度が高い製品の実現には不可欠です。従来の硬質なITO（酸化インジウムスズ）膜では困難だった、折り曲げや曲面への追従を可能にします。



◆ 具体例 2 : 太陽電池

軽量で柔軟性があり、さらに紫外線から赤外線まで高い透過率を持つという特性を活かし、次世代太陽電池（例：ペロブスカイト太陽電池）など、軽量かつ柔軟な構造が求められる電池の電極としての応用を目指します。



◆ 具体例 3 : 透明ヒーター

電圧印加で発熱するこの性質を利用し、透明なヒーターとして活用できます。これにより、センサーやカメラレンズの曇り、あるいは雪の付着を防ぎ、悪天候時でもクリアな視界を確保することに貢献します。



◆ 具体例 4 : ウェアラブルセンサー

皮膚に直接貼り付けられるような、柔軟かつ伸縮性のある生体センサーへの応用も可能です。従来の硬質な透明導電膜では実現が難しかった分野です。

研究者情報

先進工学部応用物理学科
准教授 永井 裕己



特 許

特許7477889, 出願2024-192440

関 連 論

■ 論文情報 1

H. Nagai, N. Ogawa, and M. Sato, "Deep-Ultraviolet Transparent Conductive MWCNT/SiO₂ Composite Thin Film Fabricated by UV Irradiation at Ambient Temperature onto Spin-Coated Molecular Precursor Film." *Nanomaterials* 11(5): 1348, 2021. doi:10.3390/nano11051348.

■ 論文情報 2

N. Ogawa, H. Nagai, Y. Kudoh, T. Onuma, T. Murayama, A. Nojima, and M. Sato, "Fabrication of Transparent and Conductive SWCNT/SiO₂ Composite Thin-Film by Photo-Irradiation of Molecular Precursor Films." *Nanomaterials* 11(12): 3404, 2021. doi:https://doi.org/10.3390/nano11123404.

関連URL



お問い合わせ

工学院大学の産学官連携窓口
研究推進課
Tel: 03-3340-0398/042-628-4928
Mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp



資源循環型社会に適応する 銅および亜酸化銅の形成法

キーワード: 錯体還元法, 金属膜, 密着性, 再利用

概要

銅錯体を含む水溶液と還元剤を反応させたプレカーサー水溶液から銅または亜酸化銅膜や微粉末を常温で形成可能です。形成した膜や粉末, 銅イオンを含む反応後のプレカーサー水溶液(廃液)を銅錯体を含む水溶液に再生可能で, 資源循環型社会に貢献します。

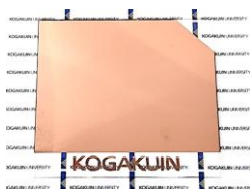


アピール ポイント

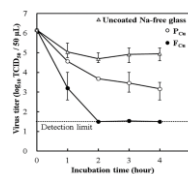
- 絶縁材料を含む様々な種類の基材上に膜形成が可能
- 成膜対象の触媒処理や表面エッチングが不要で優れた密着性
- 銅や廃液を簡便な処理で銅錯体水溶液に再生可能

利用・用途 応用分野

銅膜



錯体還元法で形成された銅膜は導電膜への応用が可能です。膜厚も溶液の銅濃度や静置条件で制御可能です。



この銅膜はコロナウイルスを迅速に不活化できることを報告。

銅・酸化銅(II)粉末



溶液条件で銅と酸化銅(II)粉末を選択的に形成可能です。機能性インクへの応用が期待されます。

酸化銅(II)薄膜



条件の最適化でガラス基板に密着した酸化銅(II)も形成可能。デバイスへの応用を検討中。

研究者情報

先進工学部応用物理学科
准教授 永井 裕己



特 許

特許第7506404号

関 連 論 文

■論文情報1

Hsiang Jung Wu; Hiroki Nagai; Takashi Douura; Masayuki Ishii; Hiroshi Kawakami; Emi E. Nakayama; Tatsuo Shioda; Mitsunobu Sato, Coppers film fabrication on glass substrate by complex reduction method for rapid inactivation of SARS-CoV-2 (COVID-19), Functional Materials Letters, 15 (2022) 2251031-1-8.

■論文情報2

Hsiang Jung Wu; Takashi Douura; Kyoko Kumagai; Hiroki Nagai; Hiroshi Kawakami; Emi E. Nakayama; Tatsuo Shioda; Mitsunobu Sato, Dependence of SARS-CoV-2 (COVID-19) inactivation ability on the crystallinity level of transparent Cu₂O thin films, Functional Materials Letters, 15 (2022) 2251053-1-6.

関連URL



お問い合わせ



工学院大学の産学官連携窓口
研究推進課
Tel: 03-3340-0398/042-628-4928
Mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp

高容量な透明薄膜リチウムイオン電池を目指した負極材料の形成

キーワード: 分子プレカーサー法, 高容量, リチウムイオン電池, 透明

概要

一般的なリチウムイオン電池 (LIB) の負極材料であるグラファイトの充電容量は, 400 mAh/g 程度です。一方で, 非晶質の SiO_2 の充電容量は, 1965 mAh/g と報告されています。最近, 当研究室から発表した単層カーボンナノチューブ (SWCNT) と SiO_2 の複合材料を用いて負極活物質を形成しました。単層カーボンナノチューブが導電助剤として働き, 高容量な薄膜リチウムイオン電池の製作を達成しました。

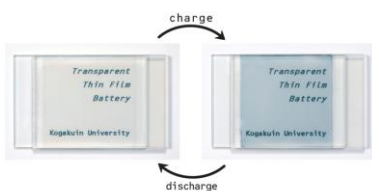


アピールポイント

- 高い充電容量をもつ透明薄膜リチウムイオン電池の電極
- 簡便なプロセスで形成可能
- 安価な材料で高容量化が可能

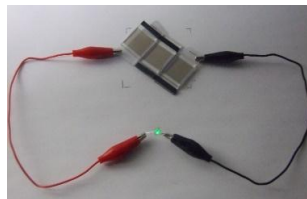
利用・用途 応用分野

充放電で着脱色・電池内部反応の可視化!!



リチウムイオン電池の負極, 正極活物質を形成しました。作製した無色透明なリチウムイオン電池は, 充放電で着脱色し, 電池内部反応をはじめて可視化しました。

光で充電できるリチウムイオン電池!!



透明薄膜のリチウムイオン電池を応用し, 光充電でLEDを点灯できるレベルのリチウムイオン電池を作製しました。

太陽電池として動作するリチウムイオン電池!!



高容量化した光充電型リチウムイオン電池を作製しました。この電池は, 太陽電池としても動作可能で, 水の光分解にも応用できます。

光で充電できるフレキシブルリチウムイオン電池!!



光充電型リチウムイオン電池を改良し, 軽量・フレキシブルなリチウムイオン電池を作製しました。

研究者情報

先進工学部応用物理学科
准教授 永井 裕己



特 許

特願2017-542665

関 連 論 文

- 論文情報1
Hiroki Nagai, Hiroki Hara, Mitsuhiro Enomoto, Chihiro Mochizuki, Tohru Honda, Ichiro Takano, and Mitsunobu Sato, synchronous electrochromism of lithium ion battery with chemically fabricated transparent thin films, *Functional Materials Letters*, **6** (2013) 1341001-1-8.
- 論文情報2
Hiroki Nagai, Tatsuya Suzuki, Yoshihisa Takahashi, and Mitsunobu Sato, Photovoltaic lithium-ion battery fabricated by molecular precursor method, *Functional Materials Letters*, **9** (2016) 1650046-1-4.

関連URL



お問い合わせ

工学院大学の産学官連携窓口
研究推進課
Tel: 03-3340-0398/042-628-4928
Mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp

