

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】令和 3 年 4 月 15 日 (2021.4.15)

【公開番号】特開 2020-4554 (P2020-4554A)

【公開日】令和 2 年 1 月 9 日 (2020.1.9)

【年通号数】公開・登録公報 2020-001

【出願番号】特願 2018-121455 (P2018-121455)

【国際特許分類】

H 0 1 B 1/20 (2006.01)
 C 0 8 L 101/12 (2006.01)
 C 0 8 L 1/00 (2006.01)
 C 0 8 K 3/01 (2018.01)
 C 0 8 L 65/00 (2006.01)
 C 0 8 L 25/18 (2006.01)
 H 0 1 B 1/12 (2006.01)
 H 0 1 B 1/16 (2006.01)
 B 3 2 B 27/00 (2006.01)
 B 8 1 B 3/00 (2006.01)
 H 0 2 N 11/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 B 1/20 B
 C 0 8 L 101/12
 C 0 8 L 1/00
 C 0 8 K 3/01
 C 0 8 L 65/00
 C 0 8 L 25/18
 H 0 1 B 1/12 F
 H 0 1 B 1/16 A
 B 3 2 B 27/00 A
 B 8 1 B 3/00
 H 0 2 N 11/00 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 2 月 25 日 (2021.2.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

本発明は、以下の導電性薄膜、積層体、アクチュエータ素子並びにその製造方法を提供するものである。

項 1 . 酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー (C N F) およびイオン液体を含む導電性薄膜。

項 2 . 前記導電性ポリマーがポリ (3,4-エチレンジオキシチオフエン) (PEDOT) である、項 1 に記載の導電性薄膜。

項 3 . 前記導電性ポリマーがポリ (3,4-エチレンジオキシチオフエン) : ポリスチレンスルホン酸 (PEDOT : PSS) である、項 1 又は 2 に記載の導電性薄膜。

項 4 . 項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性薄膜層とイオン伝導層を有する積層体。

項 5 . 項 4 に記載の積層体を含むアクチュエータ素子。

項 6 . イオン伝導層の表面に、項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性薄膜を電極とする導電性薄膜層が互いに絶縁状態で少なくとも 2 個形成され、当該導電性薄膜層に電位差を与えることにより変形可能に構成されている項 5 に記載のアクチュエータ素子。

項 7 . 以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1 : 酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2 : ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3 : 工程 1 の分散液を用いる導電性薄膜の形成と工程 2 の溶液を用いるイオン伝導層の形成を同時にあるいは順次行い、導電性薄膜層とイオン伝導層の積層体を形成する工程。

項 8 . 以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1 : 酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2 : ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3 : 工程 1 の分散液を用いキャスト、印刷、塗布、押し出し又は射出により、導電性薄膜を形成、その後、必要に応じて、作製した導電性薄膜の熱厚密化を行い、密度を大きくする工程、あるいは数枚の導電性薄膜を熱圧着すると同時に厚密化し、密度を大きくする工程；

工程 4 : 工程 2 の溶液を用いキャスト、印刷、塗布、押し出し又は射出により、イオン伝導層を形成する工程；

工程 5 : 工程 3 で形成した導電性薄膜と工程 4 で形成したイオン伝導層を、圧着により積層し、積層体を形成する工程。

項 9 . 以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1 : 酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2 : ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3 : 工程 1 の分散液を用いキャスト後加熱により、導電性薄膜を形成する工程；

工程 4 : 工程 2 の溶液を用いキャスト後加熱により、イオン伝導層を形成する工程；

工程 5 : 工程 3 で形成した導電性薄膜と工程 4 で形成したイオン伝導層を圧着により積層し、積層体を形成する工程。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー（CNF）およびイオン液体を含む導電性薄膜。

【請求項 2】

前記導電性ポリマーがポリ（3,4-エチレンジオキシチオフエン）（PEDOT）である、請求項 1 に記載の導電性薄膜。

【請求項 3】

前記導電性ポリマーがポリ（3,4-エチレンジオキシチオフエン）：ポリスチレンスルホン酸（PEDOT：PSS）である、請求項 1 又は 2 に記載の導電性薄膜。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性薄膜層とイオン伝導層を有する積層体。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の積層体を含むアクチュエータ素子。

【請求項 6】

イオン伝導層の表面に、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性薄膜を電極とする導電性薄膜層が互いに絶縁状態で少なくとも 2 個形成され、当該導電性薄膜層に電位差を与えることにより変形可能に構成されている請求項 5 に記載のアクチュエータ素子。

【請求項 7】

以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1：酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2：ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3：工程 1 の分散液を用いる導電性薄膜の形成と工程 2 の溶液を用いるイオン伝導層の形成を同時にあるいは順次行い、導電性薄膜層とイオン伝導層の積層体を形成する工程。

【請求項 8】

以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1：酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2：ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3：工程 1 の分散液を用いキャスト、印刷、塗布、押し出し又は射出により、導電性薄膜を形成、その後、必要に応じて、作製した導電性薄膜の熱厚密化を行い、密度を大きくする工程、あるいは数枚の導電性薄膜を熱圧着すると同時に厚密化し、密度を大きくする工程；

工程 4：工程 2 の溶液を用いキャスト、印刷、塗布、押し出し又は射出により、イオン伝導層を形成する工程；

工程 5：工程 3 で形成した導電性薄膜と工程 4 で形成したイオン伝導層を、圧着により積層し、積層体を形成する工程。

【請求項 9】

以下の工程を含むことを特徴とするアクチュエータ素子の製造方法：

工程 1：酸化・還元機能を持つ導電性ポリマー、セルロースナノファイバー、イオン液体および溶媒を含む分散液を調製する工程；

工程 2：ベースポリマーおよび溶媒、必要に応じてさらにイオン液体を含む溶液を調製する工程；

工程 3：工程 1 の分散液を用いキャスト後加熱により、導電性薄膜を形成する工程；

工程 4：工程 2 の溶液を用いキャスト後加熱により、イオン伝導層を形成する工程；

工程 5：工程 3 で形成した導電性薄膜と工程 4 で形成したイオン伝導層を圧着により積層し、積層体を形成する工程。