

# (12) International Application Status Report

**Received at International Bureau:** 18 June 2019 (18.06.2019)

**Information valid as of:** 23 April 2020 (23.04.2020)

**Report generated on:** 30 September 2020 (30.09.2020)

**(10) Publication number:**

WO2020/107857

**(43) Publication date:**

04 June 2020 (04.06.2020)

**(26) Publication language:**

Chinese (ZH)

**(21) Application Number:**

PCT/CN2019/090624

**(22) Filing Date:**

11 June 2019 (11.06.2019)

**(25) Filing language:**

Chinese (ZH)

**(31) Priority number(s):**

201811419042.3 (CN)

**(31) Priority date(s):**

26 November 2018 (26.11.2018)

**(31) Priority status:**

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

**(51) International Patent Classification:**

*H01M 10/0565* (2010.01)

**(71) Applicant(s):**

CENTRAL SOUTH UNIVERSITY [CN/CN]; 932, Lushan South Rd., Yuelu District Changsha, Hunan 410083 (CN) (*for all designated states*)

**(72) Inventor(s):**

WEI, Weifeng; 932, Lushan South Rd., Yuelu District Changsha, Hunan 410083 (CN)

MA, Cheng; 932, Lushan South Rd., Yuelu District Changsha, Hunan 410083 (CN)

CHEN, Minjian; 932, Lushan South Rd., Yuelu District Changsha, Hunan 410083 (CN)

**(74) Agent(s):**

BEIJING LANTAI PARTNERS; ZHANG, Feng 29 Floor, Tower B, Disanzhiye Mansion A1 Shuguangxili, Chaoyang District Beijing 100028 (CN)

**(54) Title (EN):** METHOD FOR PREPARING SOLID POLYMER ELECTROLYTE AND SOLID SECONDARY BATTERY USING SAME

**(54) Title (FR):** PROCÉDÉ DE PRÉPARATION D'UN ÉLECTROLYTE POLYMÈRE SOLIDE, ET BATTERIE SECONDAIRE SOLIDE UTILISANT LEDIT ÉLECTROLYTE

**(54) Title (ZH):** 固态聚合物电解质制备方法及其固态二次电池

**(57) Abstract:**

**(EN):** Disclosed is a method for preparing a solid polymer electrolyte and the use thereof in a secondary battery. The solid polymer electrolyte is obtained by injecting a precursor solution containing a boron heterocyclic ring-containing alkene monomer, an alkene carbonic ester polymer monomer, a metal salt and an initiator into a porous support material, and subjecting same to an in situ polymerization reaction by means of heat, microwaves, etc. An ester group, an ether oxygen and a boron-containing functional group in the solid polymer electrolyte prepared in the present invention can produce a strong interaction with an alkali metal salt, so that microscopic movement of chain segments, the dissociation degree of the alkali metal salt, and non-uniform distribution of ions in the electrolyte are improved, and a higher ionic conductivity and ion migration number are obtained. Furthermore, by means of the in situ polymerization method, the compatibility and stability of an electrolyte/electrode heterogeneous interface are improved, thereby resulting in a better effect on the protection of the material of a negative electrode. Same can be applied to a multi-scale flexible energy storage device and can achieve a superior cycle stability and a high safety.

**(FR):** L'invention concerne un procédé de préparation d'un électrolyte polymère solide et son utilisation dans une batterie secondaire. L'électrolyte polymère solide est obtenu en injectant une solution de précurseur renfermant un monomère d'alcène contenant un anneau hétérocyclique de bore, un monomère de polymère d'ester carbonique d'alcène, un sel métallique et un initiateur dans un matériau de support poreux, et en soumettant ledit matériau à une réaction de polymérisation in situ au moyen de chaleur, de micro-ondes, etc. Un groupe ester, un oxygène d'éther et un groupe fonctionnel contenant du bore dans l'électrolyte polymère solide préparé dans la présente invention peut produire une forte interaction avec un sel de métal alcalin, de telle sorte qu'un mouvement microscopique de segments de chaîne, le degré de dissociation du sel de métal alcalin et la répartition non

uniforme des ions dans l'électrolyte sont améliorés, et une conductivité ionique supérieure et un plus grand nombre de migration d'ions sont obtenus. En outre, au moyen du procédé de polymérisation in situ, la compatibilité et la stabilité d'une interface hétérogène électrolyte/électrode sont améliorées, ce qui permet d'obtenir un meilleur effet sur la protection du matériau d'une électrode négative. La présente invention peut être appliquée à un dispositif de stockage d'énergie flexible multi-échelle et assurer une stabilité de cycle supérieure et une sécurité élevée.

**(ZH):** 本发明公开了一种固态聚合物电解质的制备方法及其在二次电池中应用,通过在多孔支撑材料注入包含硼杂环的烯类单体和烯类碳酸酯聚合物单体、金属盐和引发剂的前驱体溶液后,再以热、微波等方式进行原位聚合反应得到。本发明制备的固态聚合物电解质中酯基、醚氧及含硼官能团能够与碱金属盐产生较强的交互作用,改善了链段微观运动、碱金属盐解离度及离子在电解质中的不均匀分布,获得了较高的离子电导率及离子迁移数,同时原位聚合法改善了电解质/电极异质界面相容性和稳定性,对负极材料具有较好的保护效果,可应用于多尺度柔性储能器件并实现优越的循环稳定性和高安全性。

#### **International search report:**

Received at International Bureau: 17 September 2019 (17.09.2019) [CN]

#### **International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:**

Not available

#### **(81) Designated States:**

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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : 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

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM

#### **Declarations:**

Declaration of inventorship (Rules 4.17(iv) and 51bis.1(a)(iv)) for the purposes of the designation of the United States of America