

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 3 月 13 日 (13.03.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/051199 A1

(51) 国际专利分类号:
B01D 67/00 (2006.01) **B01D 69/12** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/117156

(22) 国际申请日: 2024 年 9 月 5 日 (05.09.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311142229.4 2023年9月5日 (05.09.2023) CN
202311142013.8 2023年9月5日 (05.09.2023) CN
202311141335.0 2023年9月5日 (05.09.2023) CN

(71) 申请人: 中国石油化工股份有限公司 (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区朝阳门北大街 22 号, Beijing 100728 (CN)。中石化 (北京) 化工研

究院有限公司 (SINOPEC (BEIJING) RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。

(72) 发明人: 吴长江 (WU, Changjiang); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。赵国珂 (ZHAO, Guoke); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。张杨 (ZHANG, Yang); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。刘铁群 (LIU, Yiqun); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。潘国元 (PAN, Guoyuan); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。唐功庆 (TANG, Gongqing); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。于浩 (YU, Hao); 中国北京市朝阳区北三环东路 14 号, Beijing 100013 (CN)。赵

(54) Title: POSITIVELY CHARGED ACID- AND ALKALI-RESISTANT COMPOSITE NANOFILTRATION MEMBRANE AND PREPARATION METHOD THEREFOR AND USE THEREOF

(54) 发明名称: 荷正电耐酸碱复合纳滤膜及其制备方法与应用

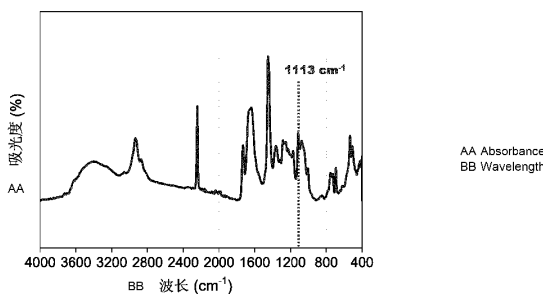
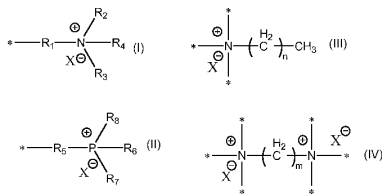


图 1

(57) Abstract: A positively charged acid- and alkali-resistant composite nanofiltration membrane and a preparation method therefor and a use thereof. The positively charged acid- and alkali-resistant composite nanofiltration membrane sequentially comprises a bottom layer, a porous intermediate layer, and an acid- and alkali-resistant separation layer. The acid- and alkali-resistant separation layer comprises: (1) the quaternary ammonium salt group

[见续页]

WO 2025/051199 A1

慕华(ZHAO, Muhua); 中国北京市朝阳区北三环东路14号, Beijing 100013 (CN)。李煜(LI, Yu); 中国北京市朝阳区北三环东路14号, Beijing 100013 (CN)。钟天(ZHONG, Tian); 中国北京市朝阳区北三环东路14号, Beijing 100013 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务有限公司(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市西城区复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

shown in formula I grafted to the acid- and alkali-resistant separation layer through a N atom and/or the quaternary phosphonium salt group shown in formula II; formula I; wherein R_1 is substituted or unsubstituted C1-C9 alkylene or phenylene; R_2 , R_3 , and R_4 are each independently selected from C1-C3 alkyl or phenyl; R_5 is C1-C6 alkylene, phenylene, or C7-C10 arylene; R_6 , R_7 , and R_8 are each independently phenyl or C7-C10 aralkyl; X is halogen; or (2) a quaternary ammonium salt structure, wherein the quaternary ammonium salt structure comprises the structural formula shown in formula III and/or the structural formula shown in formula IV; formula III; formula IV, wherein X is halogen; n is an integer of 0 to 10; and m is an integer of 2 to 10. The acid- and alkali-resistant separation layer is selected from a polyurea separation layer, a polytriazine amine separation layer, a polysulfonamide separation layer, and a poly(triazine amine-urea) separation layer, a poly(sulfonamide-urea) separation layer, a poly(triazine amine-sulfonamide) separation layer, and a poly(triazine amine-sulfonamide-urea) separation layer. The nanofiltration membrane has a high metal rejection rate while maintaining a high water flux.

(57) 摘要: 一种荷正电耐酸碱复合纳滤膜及其制备方法与应用。所述荷正电耐酸碱复合纳滤膜依次包括底层、多孔中间层和耐酸碱分离层; 所述耐酸碱分离层包含: (1)通过N原子接枝到所述耐酸碱分离层上的式I所示的季铵盐基团和/或式II所示的季磷盐基团; 式II; 其中, R_1 为C1-C9的取代或未取代的亚烷基或亚苯基; R_2 、 R_3 、 R_4 各自独立地选自C1-C3的烷基或苯基; R_5 为C1-C6的亚烷基、亚苯基或C7-C10的亚芳烷基; R_6 、 R_7 、 R_8 各自独立地为苯基或C7-C10的芳烷基; X为卤素; 或者(2)季铵盐结构, 其中所述季铵盐结构包含式III所示结构式和/或式IV所示结构式, />式IV; X为卤素; n为0-10的整数; m为2-10的整数; 其中, 所述耐酸碱分离层选自聚脲分离层、聚三嗪胺分离层、聚磺酰胺分离层、聚(三嗪胺-脲)分离层、聚(磺酰胺-脲)分离层、聚(三嗪胺-磺酰胺)分离层和聚(三嗪胺-磺酰胺-脲)分离层中的至少一种。该纳滤膜在保持高的水通量的同时, 具有高的金属截留率。