

(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
2017年5月18日 (18.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/080244 A1

- (51) 国际专利分类号:
C01F 11/24 (2006.01) C01F 11/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/089850
- (22) 国际申请日: 2016年7月13日 (13.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510761410.2 2015年11月10日 (10.11.2015) CN
- (71) 申请人: 严利容 (YAN, Lirong) [CN/CN]; 中国广东省广州市萝岗区蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (CN)。
- (72) 发明人: 金建华 (JIN, Jianhua); 中国广东省广州市萝岗区蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (CN)。 俞青芬 (YU, Qingfen); 中国广东省广州市萝岗区蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (CN)。 李磊 (LI, Lei); 中国广东省广州市萝岗区

蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (CN)。 刘明地 (LIU, Mingdi); 中国广东省广州市萝岗区蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (CN)。 姜小萍 (JIANG, Xiaoping); 中国广东省广州市萝岗区蔚山街21号1003房, Guangdong 510530 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR PREPARING HIGH-PURITY STRONTIUM CHLORIDE BY USING STRONTIUM SLAG

(54) 发明名称: 一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法

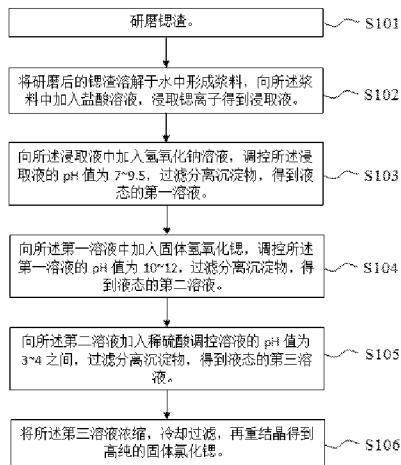


图1

S101 GRIND STRONTIUM SLAG

S102 DISSOLVE THE GROUND STRONTIUM SLAG INTO WATER TO FORM A PULP, AND ADD HYDROCHLORIC ACID SOLUTION INTO THE PULP, AND EXTRACT STRONTIUM IONS TO OBTAIN AN EXTRACTION SOLUTION

S103 ADDING SODIUM HYDROXIDE SOLUTION INTO THE EXTRACTION SOLUTION, REGULATE THE PH OF THE EXTRACTION SOLUTION TO 7-9.5, PERFORM FILTERING AND SEPARATION OF SEDIMENT, SO AS TO OBTAIN A LIQUID-STATE FIRST SOLUTION

S104 ADD SOLID STRONTIUM HYDROXIDE INTO THE FIRST SOLUTION, REGULATE THE PH OF THE FIRST SOLUTION TO 10-12, AND PERFORM FILTERING AND SEPARATION OF THE SEDIMENT, SO AS TO OBTAIN A LIQUID-STATE SECOND SOLUTION

S105 ADD DILUTE SULFURIC ACID INTO THE SECOND SOLUTION, REGULATE THE PH OF THE SOLUTION TO 3-4 AND PERFORM FILTERING AND SEPARATION OF THE SEDIMENT, SO AS TO OBTAIN A LIQUID-STATE THIRD SOLUTION

S106 CONCENTRATE THE THIRD SOLUTION, PERFORM COOLING AND FILTERING, AND THEN PERFORM RECRYSTALLIZATION TO OBTAIN HIGH-PURITY STRONTIUM CHLORIDE

(57) Abstract: A method for preparing high-purity strontium chloride by using strontium slag comprises the steps of: (1) grinding strontium slag; (2) dissolving the ground strontium slag in water and adding hydrochloric acid solution, and extracting strontium ions to obtain an extraction solution; (3) adding sodium hydroxide solution into the extraction solution, performing filtering and separation of sediment after the heating, so as to obtain a liquid-state first solution; (4) adding solid strontium hydroxide into the first solution, performing heating and boiling and then maintaining a constant temperature for 0.5-2 h, performing filtering and separation of the sediment, so as to obtain a liquid-state second solution; (5) adding dilute sulfuric acid into the second solution, regulating the pH of the solution to 3-4, heating the solution to 85°C to 92°C and then maintaining a constant temperature for 1.5-3 h, performing filtering and separation of the sediment, so as to obtain a liquid-state third solution; and (6) concentrating the third solution, performing cooling and filtering, and then performing recrystallization to obtain high-purity strontium chloride. In the method, tailing resources are utilized, the strontium ore utilization rate is improved, and the environmental pollution caused by tailings is reduced.

(57) 摘要: 一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法, 包括步骤: (1)将锶渣研磨; (2)将研磨后的锶渣溶解于水中并加入盐酸溶液, 浸取锶离子得到浸取液; (3)向浸取液中加入氢氧化钠溶液, 加热后过滤分离沉淀物, 得到液态的第一溶液; (4)向第一溶液中加入固体氢氧化锶, 加热沸腾后恒温0.5-2h, 然后过滤分离沉淀物, 得到液态的第二溶液; (5)向所述第二溶液加入稀硫酸, 调控溶液的pH值为3-4, 然后加热至85-92°C后恒温1.5-3h, 过滤分离沉淀物, 得到液态的第三溶液; (6)将第三溶液浓缩, 冷却过滤, 再重结晶得到高纯的固体氯化锶。该方法利用了尾矿资源, 提高了锶矿的利用率, 减少了尾矿对环境的污染。

WO 2017/080244 A1



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, 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)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法

技术领域

本发明属于化工技术领域，尤其涉及一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法。

背景技术

碳酸锶是一种重要的化工原料，由于它有很强的吸收 X-射线和 γ -射线功能以及其它独特的物理化学性能，被广泛应用于彩色显像管玻壳、阴极射线管、电子陶瓷、磁性材料、燃料、油漆等工业用品的制造，涉及电子、化工、军工、建材、有色金属、航空航天、轻工、医药、食品等诸多行业。随着国内外电子元器件、磁性材料及陶瓷材料等行业的快速发展，对碳酸锶产品的质量也有更高的要求，以往对碳酸锶的研究多集中在如何使生产高效化、纯度高纯化等。

青海柴达木盆地大风山一带已探明的天青石矿中硫酸锶储量达 2000 万吨以上，是世界上最大的锶矿床。现有技术中，主要采用天青石经由高温焙烧-碳还原-水浸取的工艺制备工业级碳酸锶，每生产 1 吨的工业级碳酸锶，将产生 2.5 吨的废锶渣（尾矿）。这些废锶渣如果不加以利用，将会造成资源的浪费并给环境造成污染，因此，研究采用锶渣制备氯化锶的工艺意义重大。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，该方法主要以采用天青石经还原法制备工业级碳酸锶产生的废锶渣为原料，通过去除其中的杂质制备获得高纯氯化锶，制备得到的氯化锶的纯度达到分析纯级别以上。

为实现上述发明目的，本发明采用了如下技术方案：

一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其包括步骤：（1）、将锶渣研磨；其中，所述锶渣中锶的重量百分含量为 20%~26%，锶的存在形态包括碳酸锶、硫酸锶、氢氧化锶、硅酸锶和铝酸锶中一种或多种；所述锶渣中的杂质主要包括钙、钡、镁、铝和硅中的一种或多种元素的碳酸盐或氧化物；（2）、将研磨后的锶渣溶解于水中形成浆料，向所述浆料中加入盐酸溶液，加入的量为调控溶液的 pH 为 0~0.2，浸取锶离子得到浸取液；（3）、向所述浸取液中加入氢氧化钠溶

液，加入的量为调控所述浸取液的 pH 值为 7~9.5，然后加热至 50~75℃后恒温 0.5~2h，再过滤分离沉淀物，得到液态的第一溶液；(4)、向所述第一溶液中加入固体氢氧化铈，加入的量为调控所述第一溶液的 pH 值为 10~12，然后加热至沸腾并保持 0.5~2h，再过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液；(5)、向所述第二溶液加入稀硫酸，调控所述第二溶液的 pH 值为 3~4，然后加热至 85~92℃后恒温 1.5~3h，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液；(6) 将所述第三溶液浓缩，冷却过滤，再重结晶得到高纯的固体氯化铈。

进一步地，步骤 (2) 中，将铈渣与水按照质量比为 1: 1~6 的比例混合形成所述浆料。

进一步地，步骤 (2) 中，所加入的盐酸溶液的浓度为 4~7mol/L。

进一步地，步骤 (2) 中，所加入的盐酸溶液的浓度为 6mol/L，调控溶液的 PH 为 0.1。

进一步地，步骤 (2) 中，在室温的条件下浸取铈离子，浸取时间为 1.5~3h。

进一步地，步骤 (3) 中，所加入的氢氧化钠溶液的浓度为 4~7mol/L。

进一步地，步骤 (3) 中，加热溶液至 50~60℃，然后恒温 1~1.5h。

进一步地，步骤 (4) 中，在加热沸腾停止后的高温即进行过滤分离沉淀物。

进一步地，步骤 (6) 中，冷却至温度为 60~65℃时进行过滤。

进一步地，所述铈渣是采用天青石经由高温焙烧-碳还原-水浸取的工艺制备工业级碳酸铈后产生的矿渣。

本发明实施例提供的利用铈渣制备高纯氯化铈的方法，以铈渣为原料，制备获得纯度达到分析纯级别以上的氯化铈。该方法利用了尾矿资源，提高了铈矿的利用率，减少了尾矿对环境的污染；该方法的工艺流程短、设备简单、成本低廉，适于大规模的工业化生产。

附图说明

图 1 是本发明提供的利用铈渣制备高纯氯化铈的方法的工艺流程图。

图 2 是本发明实施例 1 制备得到的氯化铈的 XRD 图。

图 3 是本发明实施例 3 制备得到的氯化铈的 XRD 图。

具体实施方式

下面将结合附图用实施例对本发明做进一步说明。

参阅图 1，本发明提供的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法包括步骤：

S101、研磨锶渣。其中，所述锶渣是采用天青石经由高温焙烧-碳还原-水浸取的工艺制备工业级碳酸锶后产生的矿渣。具体地，所述锶渣中锶的重量百分含量为 20%~26%，锶的存在形态包括碳酸锶、硫酸锶、氢氧化锶、硅酸锶和铝酸锶中一种或多种。所述锶渣中的杂质主要包括钙、钡、镁、铝和硅中的一种或多种元素的碳酸盐或氧化物，还包括铁、铅和镍的一些化合物。

S102、将研磨后的锶渣溶解于水中形成浆料，向所述浆料中加入盐酸溶液，浸取锶离子得到浸取液。具体地，首先，将所述锶渣与水按照质量比为 1: 1~6 的比例混合形成浆料，向所述浆料中加入浓度为 4~7mol/L 的盐酸溶液，加入盐酸溶液的量可调控溶液的 pH 为 0~0.2，在室温的条件下浸取锶离子，浸取时间为 1.5~3h。

S103、向所述浸取液中加入氢氧化钠溶液，调控所述浸取液的 pH 值为 7~9.5，过滤分离沉淀物，得到液态的第一溶液。具体地，首先向浸取液中加入浓度为 4~7mol/L 的氢氧化钠溶液后充分搅拌，加入氢氧化钠溶液的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 7~9.5 之间，然后将混合溶液加热至 50~75℃后（此温度更为合适的是 50~60℃）恒温 0.5~2h（此时间更为合适的是 1~1.5h）；过滤分离沉淀物，得到氯化锶溶液。在该步骤中，主要是分离 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Pb^{2+} 和 Si^{4+} 等元素的杂质，得到粗制的氯化锶溶液。

S104、向所述第一溶液中加入固体氢氧化锶，调控所述第一溶液的 pH 值为 10~12，过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液。具体地，首先向第一溶液中加入固体氢氧化锶，加入氢氧化锶的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 10~12 之间，然后加热混合溶液至沸腾并保持 0.5~2h（此时间更为合适的是 1~1.5h），在加热沸腾停止后的高温即进行过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液。在该步骤中，主要是将 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ni^{2+} 等离子转化为氢氧化物沉淀去除，得到较为纯净的氯化锶溶液。

S105、向所述第二溶液加入稀硫酸调控溶液的 pH 值为 3~4 之间，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液。具体地，首先向所述第二溶液加入浓度为 0.5mol/L~1mol/L 稀硫酸，调控第二溶液的 pH 值为 3~4 之间，然后加热至 85~92℃

后恒温 1.5~3h，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液。在该步骤中，主要是将 Ba^{2+} 离子转化为沉淀物去除。

S106、将所述第三溶液浓缩，冷却过滤，再重结晶得到高纯的固体氯化铯。具体地，首先将第三溶液浓缩（加热蒸发），然后冷却至温度为 60~65℃ 的范围内再过滤，达到深度除钡的目的，最后在重结晶后得到固态的高纯（分析纯级别以上）氯化铯。该步骤分离后的溶液，可以循环利用于步骤 S103 中，主要是应用了其中的氢氧根离子。

按照如上的方法，以铯渣为原料，可以制备获得纯度达到分析纯级别以上的氯化铯。该方法利用了尾矿资源，提高了铯矿的利用率，减少了尾矿对环境的污染。

实施例 1

一、将铯渣研磨。粒径越小越好。

二、将研磨后的铯渣与水按照质量比为 1:1 的比例混合形成浆料，向所述浆料中加入浓度为 4mol/L 的盐酸溶液，加入盐酸溶液的量可调控溶液的 pH 为 0~0.2，在室温的条件下浸取铯离子，浸取时间为 1.5h，得到浸取液。

三、向浸取液中加入浓度为 4mol/L 的氢氧化钠溶液后充分搅拌，加入氢氧化钠溶液的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 7~9.5 之间，再将混合溶液加热至 50℃ 后恒温 2h，然后过滤分离沉淀物，得到第一溶液（粗制的氯化铯溶液）。

四、向第一溶液中加入固体氢氧化铯，加入氢氧化铯的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 10~12 之间，然后加热混合溶液至沸腾并保持 0.5h，在加热沸腾停止后的高温即进行过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液（较为纯净的氯化铯溶液）。

五、向所述第二溶液加入 0.5mol/L 的稀硫酸，调控溶液的 pH 值为 3~4，然后加热混合溶液至 85~92℃ 后恒温 1.5h，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液（更为纯净的氯化铯溶液）。

六、将所述第三溶液加热蒸发，然后冷却过滤，再重结晶得到高纯的固体氯化铯。其中，将溶液冷却至温度为 60℃ 后再过滤。

将步骤六得到的晶体进行 XRD 衍射分析，得到图 2 的 XRD 图，如图 2 所示的，本实施例制备得到的晶体衍射峰无杂峰出现，与氯化铯标准图谱（JCPDS

card no. 00-025-0891) 和 (JCPDS card no. 00-006-0073) 相对照, 确定制备得到的固体氯化锶中含有 $\text{SrCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 两种类型, $\text{SrCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 分属于单斜晶系和六方晶系。经过检测, 所得到的固体氯化锶的纯度达到分析纯级别以上。

实施例 2

一、将锶渣研磨。粒径越小越好。

二、将研磨后的锶渣与水按照质量比为 1: 6 的比例混合形成浆料, 向所述浆料中加入浓度为 7mol/L 的盐酸溶液, 加入盐酸溶液的量可调控溶液的 pH 为 0~0.2, 在室温的条件下浸取锶离子, 浸取时间为 3h, 得到浸取液。

三、向浸取液中加入浓度为 7mol/L 的氢氧化钠溶液后充分搅拌, 加入氢氧化钠溶液的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 7~9.5 之间, 再将混合溶液加热至 75℃后恒温 2h, 然后过滤分离沉淀物, 得到第一溶液 (粗制的氯化锶溶液)。

四、向第一溶液中加入固体氢氧化锶, 加入氢氧化锶的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 10~12 之间, 然后加热混合溶液至沸腾并保持 2h, 在加热沸腾停止后的高温即进行过滤分离沉淀物, 得到液态的第二溶液 (较为纯净的氯化锶溶液)。

五、向所述第二溶液加入 1mol/L 的稀硫酸, 调控溶液的 pH 值为 3~4, 然后加热混合溶液至 85~92℃后恒温 2h, 过滤分离沉淀物, 得到液态的第三溶液 (更为纯净的氯化锶溶液)。

六、将所述第三溶液加热蒸发, 然后冷却过滤, 再重结晶得到高纯的固体氯化锶。其中, 将溶液冷却至温度为 65℃后再过滤。

将步骤六得到的晶体进行 XRD 衍射分析, 其得到的图谱于实施例 1 中的近似, 不再重复详细说明。经过检测, 所得到的固体氯化锶的纯度达到分析纯级别以上。

实施例 3

一、将锶渣研磨。粒径越小越好。

二、将研磨后的锶渣与水按照质量比为 1: 3 的比例混合形成浆料, 向所述浆料中加入浓度为 6mol/L 的盐酸溶液, 加入盐酸溶液的量可调控溶液的 pH 为 0.1, 在室温的条件下浸取锶离子, 浸取时间为 2h, 得到浸取液。

三、向浸取液中加入浓度为 6mol/L 的氢氧化钠溶液后充分搅拌，加入氢氧化钠溶液的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 8.5 之间，再将混合溶液加热至 60℃ 后恒温 1.5h，然后过滤分离沉淀物，得到第一溶液（粗制的氯化锶溶液）。

四、向第一溶液中加入固体氢氧化锶，加入氢氧化锶的量可调控混合溶液的 pH 值的范围在 10~12 之间，然后加热混合溶液至沸腾并保持 1h，在加热沸腾停止后的高温即进行过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液（较为纯净的氯化锶溶液）。

五、向所述第二溶液加入 0.8mol/L 的稀硫酸，调控溶液的 pH 值为 3~4，然后加热混合溶液至 85~92℃ 后恒温 3h，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液（更为纯净的氯化锶溶液）。

六、将所述第三溶液加热蒸发，然后冷却过滤，再重结晶得到高纯的固体氯化锶。其中，将溶液冷却至温度为 62℃ 后再过滤。

将步骤六得到的晶体进行 XRD 衍射分析，得到图 3 的 XRD 图，如图 3 所示的，本实施例制备得到的晶体衍射峰无杂峰出现，与氯化锶标准图谱（JCPDS card no. 00-025-0891）和（JCPDS card no. 00-006-0073）相对照，确定制备得到的固体氯化锶中含有 $\text{SrCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 两种类型， $\text{SrCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 分属于单斜晶系和六方晶系。经过检测，所得到的固体氯化锶的纯度达到分析纯级别以上。

综上所述，本发明实施例提供的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，以锶渣为原料，制备获得纯度达到分析纯级别以上的氯化锶。该方法利用了尾矿资源，提高了锶矿的利用率，减少了尾矿对环境的污染；该方法的工艺流程短、设备简单、成本低廉，适于大规模的工业化生产。

以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，包括步骤：

(1)、将锶渣研磨；其中，所述锶渣中锶的重量百分含量为 20%~26%，锶的存在形态包括碳酸锶、硫酸锶、氢氧化锶、硅酸锶和铝酸锶中一种或多种；所述锶渣中的杂质主要包括钙、钡、镁、铝和硅中的一种或多种元素的碳酸盐或氧化物；

(2)、将研磨后的锶渣溶解于水中形成浆料，向所述浆料中加入盐酸溶液，加入的量为调控溶液的 pH 为 0~0.2，浸取锶离子得到浸取液；

(3)、向所述浸取液中加入氢氧化钠溶液，加入的量为调控所述浸取液的 pH 值为 7~9.5，然后加热至 50~75℃后恒温 0.5~2h，再过滤分离沉淀物，得到液态的第一溶液；

(4)、向所述第一溶液中加入固体氢氧化锶，加入的量为调控所述第一溶液的 pH 值为 10~12，然后加热至沸腾并保持 0.5~2h，再过滤分离沉淀物，得到液态的第二溶液；

(5)、向所述第二溶液加入稀硫酸，调控所述第二溶液的 pH 值为 3~4，然后加热至 85~92℃后恒温 1.5~3h，过滤分离沉淀物，得到液态的第三溶液；

(6)、将所述第三溶液浓缩，冷却过滤，再重结晶得到高纯的固体氯化锶。

2、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(2)中，将锶渣与水按照质量比为 1：1~6 的比例混合形成所述浆料。

3、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(2)中，所加入的盐酸溶液的浓度为 4~7mol/L。

4、根据权利要求 3 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(2)中，所加入的盐酸溶液的浓度为 6mol/L，调控溶液的 PH 为 0.1。

5、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(2)中，在室温的条件下浸取锶离子，浸取时间为 1.5~3h。

6、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(3)中，所加入的氢氧化钠溶液的浓度为 4~7mol/L。

7、根据权利要求 6 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(3)

中，加热溶液至 50~60℃，然后恒温 1~1.5h。

8、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(4)中，在加热沸腾停止后的高温条件下即进行过滤分离沉淀物。

9、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，步骤(6)中，冷却至温度为 60~65℃时进行过滤。

10、根据权利要求 1 所述的利用锶渣制备高纯氯化锶的方法，其中，所述锶渣是采用天青石经由高温焙烧-碳还原-水浸取的工艺制备工业级碳酸锶后产生的矿渣。

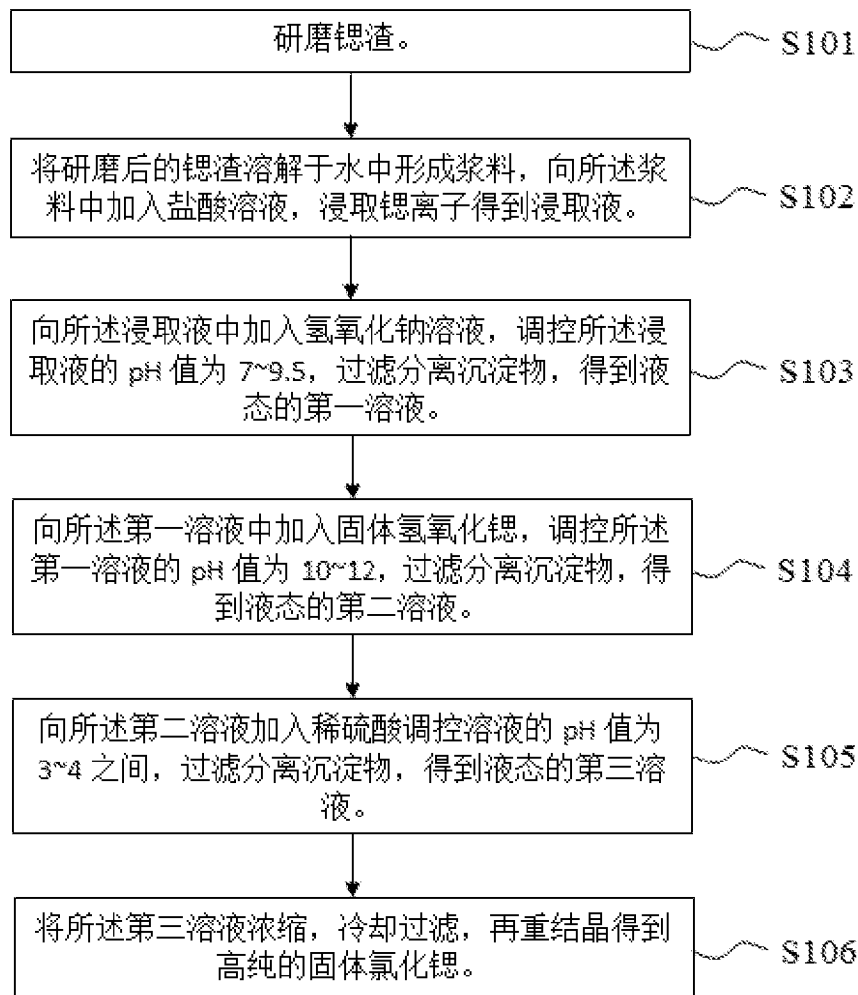


图 1

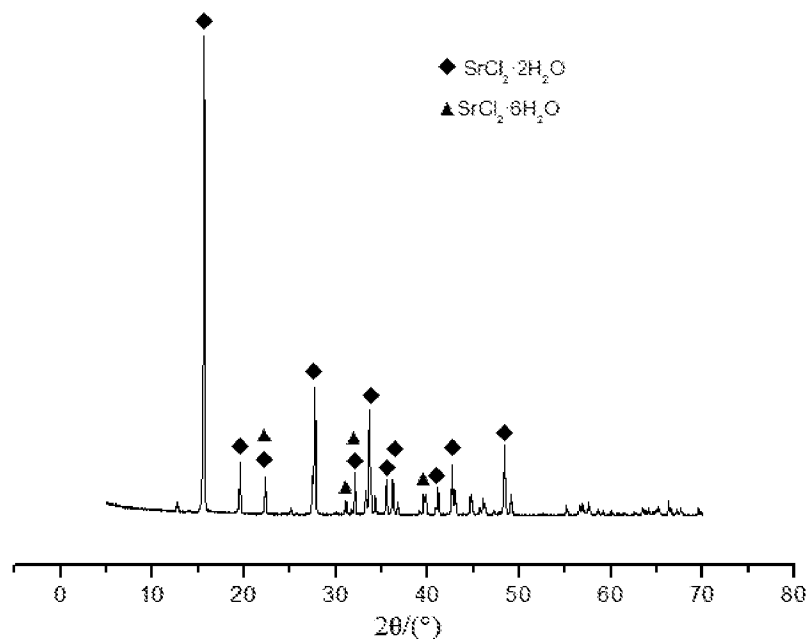


图 2

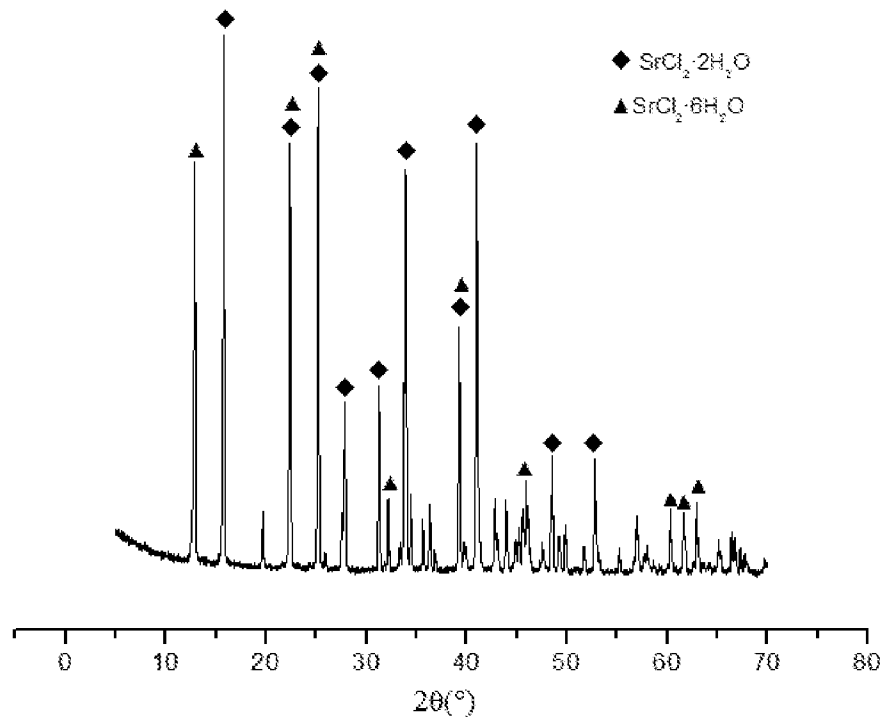


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/089850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01F 11/24 (2006.01) i; C01F 11/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, WPI, EPODOC, CA: strontium residue, leaching residue, liquid leached residue, Sr, Strontium, waste?, residue?, high purity, strontium carbonate, strontium hydrochloride, strontium chloride, acid leach+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105293555 A (QINGHAI NATIONALITIES UNIVERSITY), 03 February 2016 (03.02.2016), claims 1-10	1-10
Y	LI, Bo et al., "The Preparation of High Purity Strontium Chloride from Strontium Carbonate Waste", JOURNAL OF SALT LAKE RESEARCH, vol. 21, no. 2, 30 June 2013 (30.06.2013), pages 58-61	1-10
Y	ZOU, Xianying et al., "Research Report on Test of Extracting Strontium Carbonate from Celestite of Hechuan Sichuan", INORGANIC CHEMICALS INDUSTRY, no. 1, 31 January 1984 (31.01.1984), pages 1-8	1-10
A	CN 103936049 A (GUIYANG ALUMINUM AND MAGNESIUM RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 23 July 2014 (23.07.2014), description, page 2, embodiment 1	1-10
A	CN 104058444 A (MINLE FUYUAN CHEMICAL CO., LTD.), 24 September 2014 (24.09.2014), description, page 2, embodiment 1	1-10
A	CN 1074422 A (ZIGONG ZHANGJIABA SALT MAKING PLANT), 21 July 1993 (21.07.1993), description, embodiment 1	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
01 September 2016 (01.09.2016)

Date of mailing of the international search report
14 September 2016 (14.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
HU, Juan
Telephone No.: (86-10) **82245253**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/089850

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105293555 A	03 February 2016	None	
CN 103936049 A	23 July 2014	CN 103936049 B	06 July 2016
CN 104058444 A	24 September 2014	None	
CN 1074422 A	21 July 1993	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/089850

<p>A. 主题的分类</p> <p>C01F 11/24(2006.01)i; C01F 11/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>C01F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPODOC, CA: 锶废渣, 锶渣, 浸渣, 水浸渣, 碳酸锶, 高纯, 氯化锶, 酸浸渍, Sr, Strontium, waste?, resude?, high purity, strontium carbonate, strontium hydrochloride, strontium chloride, acid leach+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105293555 A (青海民族大学) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>李波 等. "以碳酸锶废渣为原料制备高纯氯化锶" 盐湖研究, 第21卷, 第2期, 2013年 6月 30日 (2013 - 06 - 30), 第58-61页</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>邹贤英 等. "从四川合川天青石提制碳酸锶试验研究报告" 无机盐工业, 第1期, 1984年 1月 31日 (1984 - 01 - 31), 第1-8页</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103936049 A (贵阳铝镁设计研究院有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第2页实施例1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104058444 A (民乐富源化工有限责任公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 说明书第2页实施例1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1074422 A (自贡市张家坝制盐化工厂) 1993年 7月 21日 (1993 - 07 - 21) 说明书实施例1</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105293555 A (青海民族大学) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-10	1-10	Y	李波 等. "以碳酸锶废渣为原料制备高纯氯化锶" 盐湖研究, 第21卷, 第2期, 2013年 6月 30日 (2013 - 06 - 30), 第58-61页	1-10	Y	邹贤英 等. "从四川合川天青石提制碳酸锶试验研究报告" 无机盐工业, 第1期, 1984年 1月 31日 (1984 - 01 - 31), 第1-8页	1-10	A	CN 103936049 A (贵阳铝镁设计研究院有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第2页实施例1	1-10	A	CN 104058444 A (民乐富源化工有限责任公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 说明书第2页实施例1	1-10	A	CN 1074422 A (自贡市张家坝制盐化工厂) 1993年 7月 21日 (1993 - 07 - 21) 说明书实施例1	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105293555 A (青海民族大学) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 权利要求1-10	1-10																					
Y	李波 等. "以碳酸锶废渣为原料制备高纯氯化锶" 盐湖研究, 第21卷, 第2期, 2013年 6月 30日 (2013 - 06 - 30), 第58-61页	1-10																					
Y	邹贤英 等. "从四川合川天青石提制碳酸锶试验研究报告" 无机盐工业, 第1期, 1984年 1月 31日 (1984 - 01 - 31), 第1-8页	1-10																					
A	CN 103936049 A (贵阳铝镁设计研究院有限公司) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 说明书第2页实施例1	1-10																					
A	CN 104058444 A (民乐富源化工有限责任公司) 2014年 9月 24日 (2014 - 09 - 24) 说明书第2页实施例1	1-10																					
A	CN 1074422 A (自贡市张家坝制盐化工厂) 1993年 7月 21日 (1993 - 07 - 21) 说明书实施例1	1-10																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>"T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>"&" 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 9月 1日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 9月 14日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>扈娟</p> <p>电话号码 (86-10)82245253</p>																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/089850

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105293555	A	2016年 2月 3日	无			
CN	103936049	A	2014年 7月 23日	CN	103936049	B	2016年 7月 6日
CN	104058444	A	2014年 9月 24日	无			
CN	1074422	A	1993年 7月 21日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)