

(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
2010 年 9 月 23 日 (23.09.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/105508 A1

- (51) 国际专利分类号:
C01D 15/08 (2006.01) C22B 26/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/000695
- (22) 国际申请日: 2010 年 5 月 18 日 (18.05.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910042883.1 2009 年 3 月 18 日 (18.03.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 中南大学 (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市麓山南路 932 号, Hunan 410083 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 胡启阳 (HU, Qiyang) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市麓山南路 932 号, Hunan 410083 (CN)。 李新海 (LI, Xinhai) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市麓山南路 932 号, Hunan 410083 (CN)。 王志兴 (WANG, Zhixing) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市麓山南路 932 号, Hunan 410083 (CN)。 郭华军 (GUO, Huajun) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市麓山南路 932 号, Hunan 410083 (CN)。
- (74) 代理人: 长沙市融智专利事务所 (CHANGSHA RONGZHI PATENT AGENCY); 中国湖南省长沙市人民路 308 号, Hunan 410011 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR EXTRACTING LITHIUM SALT FROM LOW-MAGNESIUM/LITHIUM RATIO BRINE OF SALINE WITH CALCIUM CIRCULATION SOLID-PHASE CONVERSION PROCESS

(54) 发明名称: 一种钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法

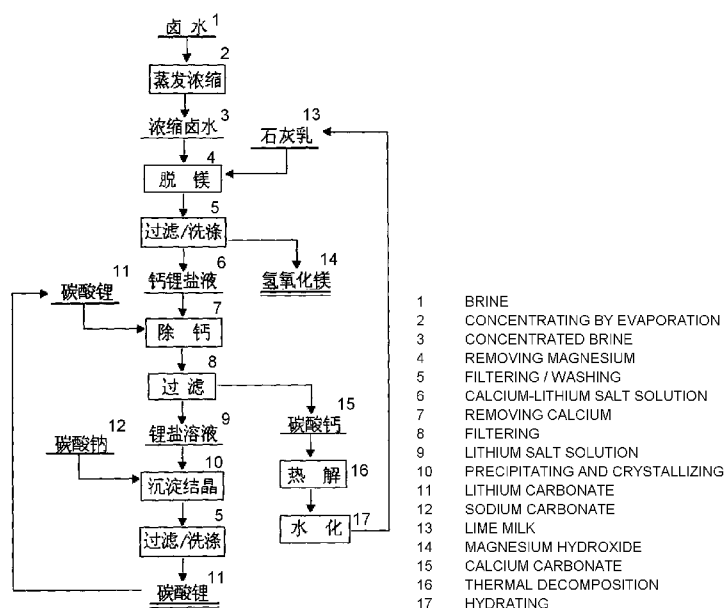


图1 / Fig. 1

(57) Abstract: A method for extracting lithium salt from low-magnesium/lithium ratio brine of saline with calcium circulation solid-phase conversion process, comprising the following steps: concentrating brine, removing magnesium by using lime milk, separating calcium by using lithium carbonate, extracting lithium by using sodium carbonate, thermal decomposition of calcium carbonate, and hydrating quicklime into lime milk. The method is based on the solid-phase conversion of anions. The method has the following advantages: high Mg-removal efficiency, good Li-salt purification effect, high Li and Mg recovery, low energy consumption, low cost, closed calcium circulation, less investment, etc.

[见续页]

WO 2010/105508 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

— 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。

— 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息(细则 26 之二.3 和 48.2(b)(vii))。

(57) 摘要:

钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法, 包括以下步骤: 卤水浓缩、石灰乳脱镁、碳酸锂分离钙、碳酸钠提锂、碳酸钙热分解、生石灰水化成石灰乳。该方法基于阴离子的固相转化。该方法脱镁效率高、锂盐净化效果好、锂镁回收率高、能耗少、成本低、钙闭路循环以及投资少等优点。

一种钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法

技术领域

本发明属于有色金属冶金领域，具体涉及一种从盐湖卤水中提取锂盐的工艺方法，尤其是一种从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法。

背景技术

锂是重要的有色金属，被誉为“21 世纪的能源金属”，在能源、航空航天等许多高新技术领域广泛应用，在全球经济中占有极其重要的地位。全球锂资源可分为五种类型，即伟晶岩锂、卤水锂、海水锂、温泉锂和堆积锂矿等，目前开采利用的锂资源主要是伟晶岩锂矿和卤水锂矿。当前全球大部分锂消耗来源于卤水锂矿。

目前从盐湖卤水提锂的技术关键为镁锂分离，采用的主要方法有：

(1) 沉淀法。包括碳酸盐沉淀法、铝酸盐沉淀法、硼镁和硼锂共沉淀法，其中，实现工业生产的是碳酸盐沉淀法。

(2) 碳化法。碳化法的主要依据碳酸锂和二氧化碳、水反应生成溶解度较大的碳酸氢锂从而将卤水中锂与其它元素分离。

(3) 煅烧浸取法。镁锂氯化物在高温下煅烧，氯化镁水解为氧化镁而不溶于水；煅烧产物中可溶氯化锂经水浸出，与镁分离。

(4) 吸附法。利用对锂离子有选择性吸附的吸附剂来吸附锂离子，再将锂离子洗下来，达到锂离子与其它杂质离子分离的目的。研究较多的吸附剂有：层状复合氧化物吸附剂、铈酸盐吸附剂、无定型氢氧化物吸附剂、离子筛型氧化物吸附剂和铝盐吸附剂。

(5) 有机溶剂萃取法。利用卤水中不同离子在有机溶剂和水溶液中的不同分配，优先将锂萃入有机相中，再反萃得到锂盐。目前使用有机溶剂有 TBP（磷酸三丁脂）等。

尽管使用的方法众多，但存在不同程度的不足。如沉淀法中产物粒度细、过滤难、锂损失大；碳化法不易于控制、锂收率低；煅烧法除镁率低、能耗高；吸附法由于吸附剂容量低而引起生产效率低；有机溶剂萃取法由于有机物的水溶性造成对盐湖区的环境污染。因此，研究者们一直在努力研究开发效率高、能耗低、便于操作、不污染环境的盐湖卤水提锂技术。

发明内容

本发明的目的旨在提出一种短流程、低成本、少投入，降低能耗，操作方便、不污染环境从低镁锂比盐湖卤水中提取锂的湿法冶金方法。

本发明通过下列技术方案实现的，包括以下工艺步骤；

(1) 卤水浓缩：将低镁锂比盐湖卤水蒸发，浓缩；

(2) 石灰乳脱镁：将浓缩后母液与石灰乳混合，进行固相转化反应，通过氢氧化钙向氢氧化镁的固相转化，卤水中镁形成氢氧化镁，通过过滤进行固液分离，将卤水中镁以氢氧化镁形态脱除；同时，固相氢氧化钙中的钙以离子形态转入溶液中；

5 (3) 碳酸锂分离钙：将脱镁后的钙锂液与固体碳酸锂混合，进行固相转化反应，通过碳酸锂向碳酸钙的固相转化，过滤分离，将溶液中钙以碳酸钙形态分离除去，得到净化锂盐溶液；

(4) 锂盐浓缩—沉淀结晶碳酸锂及碳酸钙热分解—水化：将(3)步得到的净化锂盐溶液蒸发浓缩，加入碳酸钠与锂盐反应，沉淀结晶碳酸锂；将(3)步得到的得到的碳酸钙进行热分解得到生石灰，再经水化得石灰乳，返至(2)步中脱镁。

10 本发明用钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，低镁锂比盐湖卤水是指经过提取钾、硼等、或经初步脱镁后的镁锂 (Mg/Li) 质量比不大于3.0的高盐浓度卤水；采用盐田晒蒸或加热蒸发的方式减除水分，使溶液锂含量达到7~12g/L。

本发明用钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，工艺步骤(2)步，固相转化反应在20~90℃下进行，优选50~70℃；石灰乳的加入量根据浓缩卤水母液中含镁量，
15 以CaO/Mg (质量比) 为2.5~2.8计；固液分离得到的固体物为含有少量氢氧化钙的氢氧化镁，经洗涤，固体物可用于生产镁产品的原料，洗涤液返步骤(1)回收锂；固液分离得到的溶液为钙锂溶液。

所述的步骤(3)中，溶液中钙通过与碳酸锂固体的固相转化反应形成固体碳酸钙；固相转化反应在20~90℃下进行，优选40~60℃；固体碳酸锂的加入量按溶液中含钙量计为 $\text{Li}_2\text{CO}_3/\text{Ca}$
20 (质量比) 2.0~2.2；固液分离得到的固体物为含有少量碳酸锂的碳酸钙，经干燥、热解为氧化钙，再水化为石灰乳，返步骤(2)用于脱镁，同时回收锂；固液分离得到的溶液为富锂溶液。

所述的步骤(4)中将净化锂盐溶液蒸发，浓缩至锂含量达不少于20g/L；浓缩液经过滤去除沉淀物，不经降温，加入碳酸钠进行碳酸锂的沉淀结晶。

25 所述的步骤(5)中产生的石灰乳用于步骤(2)中脱镁；步骤(3)中分离钙所用的碳酸锂为步骤(4)中生产。

所述(2)步中石灰乳脱镁时，可直接利用浓缩卤水的热能，不进行加热；所述(3)步中碳酸锂除钙时，可直接利用脱镁后的钙锂液的热能，也不加热；所述(4)中，可直接利用溶液浓缩时的热能，不加热进行碳酸锂的沉淀结晶；工艺中，只需浓缩工序使用外供能量，
30 固相转化过程和沉淀结晶过程可不需加热。

本发明的优点和积极效果充分体现在：

1、采用固相转化法脱镁和除钙，沉淀结晶形态好，易于过滤和洗涤，锂损失少。

本发明以沉淀法为原型、固相转化法为基础，使溶液中镁与固体氢氧化钙反应转化为固体氢氧化镁、溶液中钙与固体碳酸锂反应转化为固体碳酸钙。由于是固相转化反应，反应具有小的过饱和度，且有足够的晶种，使沉淀结晶产物晶型好、颗粒大、易于过滤和洗涤，沉淀载带的锂损失少。

5 采用固相转化反应进行溶液中离子的沉淀结晶，易于控制、方便操作，使工艺具有较高的生产效率。

2、采用钙元素封闭循环，降低提锂生产成本、减少对环境的污染。

采用钙元素的封闭循环的系列沉淀反应组合进行卤水中锂镁分离，利用沉淀反应过程的沉淀结晶完全、分离干净、选择性高的特点，同时利用廉价元素进行循环使用，且原材料种类少，较大程度地降低材料成本。

10 在沉淀碳酸钙过程中混入沉淀物中的碳酸锂，通过钙循环过程进行生产体系而得到回收，提高锂的回收率。

在整个工艺中，表观上只使用了碳酸钠一种化工材料进行盐湖卤水中镁锂分离提取碳酸锂，钙质循环使用，只需少量补充；主要副产物为氢氧化镁、氯化钠，不污染环境，且可综合利用。

15 3、发明中合理配置工序、充分利用过程中自产物，简化物质体系。

本发明中固相转化脱镁过程中使用的石灰乳（氢氧化钙）原料，经过脱镁转入溶液，再经碳酸锂固相转化为碳酸钙，再干燥—热解—水化而恢复，自产自用、封闭循环。

固相转化除钙过程中，反应原料碳酸锂则为工艺的最终产物，也属于自产自用。

20 用碳酸锂除钙而不用碳酸钠除钙，只在最后碳酸锂沉淀结晶工序中使用碳酸钠，没有在工艺的物质流中过早引入钠，简化了整个工艺的物质体系。

4、合理利用热能，能量效率高，能耗低。

固相转化和沉淀结晶过程，在较高温度下进行会产生较好的结果。本发明采用合理的工艺条件，利用浓缩过程供给溶液的能量，在固相转化和沉淀结晶过程中不再外供能量加热，合理配置设备设施，减少物质在操作和转运过程中的热损耗，以满足固相转化和沉淀结晶过程的温度要求。

蒸发浓缩过程是主要的耗能步骤，本发明中采用固体反应剂进行固相转化反应，减少了物质体系的膨胀，降低了蒸发量和能耗。

30 工艺中只对蒸发浓缩过程外加能量，通过合理利用热能，实现了能量的高效利用，单位能耗低。

5、沉淀反应采用固体沉淀剂，工艺过程物质体系膨胀少，使工艺具有产能大、效率高。

采用固相转化脱镁和除钙，沉淀剂分别为固体物，固—液反应具有比液—液反应小得多的体积、或大得多的反应容量；工艺过程产生膨胀少、降低了蒸发量，从而使得工艺产能大、

效率高。

6、流程简洁、成本低；

本发明从盐湖卤水中提取锂盐的方法，包括卤水浓缩、脱镁、除钙、沉淀结晶等4个主要单元操作，和1个钙质反应物再生的干燥—热解—水化系列操作，工艺简洁，流程短。由于在发明中合理使用单元操作、综合利用资源，钙闭路循环、利用自产石灰乳和碳酸锂，不向体系增加其他新的杂质、不使用繁杂的除杂或分离步骤，使得提锂成本低。

附图说明

附图为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

下面结合具体实施对本发明做进一步描述。本发明可以按发明内容的任一方式实施。这些实施例的给出决不是限制本发明。

实施例使用低镁锂比（Mg/Li）盐湖卤水，是指经过提取钾、硼等的低镁锂比盐湖卤水，或高镁锂比盐湖卤水经初步脱镁后的低镁锂比卤水，要求镁锂比（质量比）不大于 3.0。

实施例 1

- A. 取低镁锂比盐湖卤水经脱水浓缩，浓缩卤水中锂、镁含量分别为 7.4g/L、20.8g/L；卤水温度 94℃。
- B. 按液固比 3:1 于反应器（脱镁器）内加水，搅拌；按 CaO/Mg（质量比）2.8 计取生石灰（CaO）加入脱镁反应器内水中，形成石灰乳。
- C. 反应器不断搅拌，缓慢将热浓缩卤水加入反应器内；加料反应时间 180min。
- D. 趁热过滤，洗涤；洗涤液返回用于配制石灰乳；过滤溶液（脱镁液）温度 62℃，主要成分（g/L）为：锂 6.3，镁<0.1，钙 29.5。
- E. 按液固比 3:1 于反应器（脱钙器）内加水，搅拌；按 $\text{Li}_2\text{CO}_3/\text{Ca}$ （质量比）2.0 计取碳酸锂加入脱钙反应器内水中，形成碳酸锂浆液。
- F. 将热脱镁液缓慢加入搅拌的脱钙反应器内，加料反应时间 60min；
- G. 趁热过滤，洗涤；洗涤液返回用于配制碳酸锂浆液；过滤溶液（脱钙液）温度 43℃，成分为（g/L）：锂 5.3，镁<0.01，钙<0.01。
- H. 将脱钙液浓缩至含锂 21.0g/L，趁热在不低于 90℃下用碳酸钠沉淀结晶法得到碳酸锂。

实施例 2

- A. 取低镁锂比盐湖卤水经脱水浓缩，浓缩卤水中锂、镁含量分别为 11.5g/L、27.6g/L；卤水温度 97℃。
- B. 按液固比 3:1 于反应器（脱镁器）内加水，搅拌；按 CaO/Mg（质量比）2.5 计取生石灰（CaO）加入脱镁反应器内水中，形成石灰乳。

- C. 反应器不断搅拌，缓慢将热浓缩卤水加入反应器内；加料反应时间 120min。
- D. 趁热过滤，洗涤；洗涤液返回用于配制石灰乳；过滤溶液（脱镁液）温度 68℃，主要成分（g/L）为：锂 9.5，镁<0.1，钙 38.0。
- E. 按液固比 2.5:1 于反应器（脱钙器）内加水，搅拌；按 $\text{Li}_2\text{CO}_3/\text{Ca}$ （质量比）2.2 计取碳酸
5 锂加入脱钙反应器内水中，形成碳酸锂浆液。
- F. 将热脱镁液缓慢加入搅拌的脱钙反应器内，加料反应时间 90min；
- G. 趁热过滤，洗涤；洗涤液返回用于配制碳酸锂浆液；过滤溶液（脱钙液）温度 52℃，成分
为（g/L）：锂 7.8，镁<0.01，钙<0.01。
- H. 将脱钙液浓缩至含锂 24.0g/L，趁热在不低于 90℃下用碳酸钠沉淀结晶法得到碳酸锂。

10

15

20

25

30

权 利 要 求

1、钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于，包括以下工艺步骤：

5 (1) 卤水浓缩：将低镁锂比盐湖卤水蒸发，浓缩；

(2) 石灰乳脱镁：将(1)步浓缩后母液与石灰乳混合，进行固相转化反应，通过氢氧化钙向氢氧化镁的固相转化，以氢氧化镁形态脱除母液中镁；

(3) 碳酸锂分离钙：将脱镁后的钙锂液与固体碳酸锂混合，进行固相转化反应，通过碳酸锂向碳酸钙的固相转化，以碳酸钙形态分离除去溶液中钙后得到净化锂盐溶液；

10 (4) 锂盐浓缩—沉淀结晶碳酸锂及碳酸钙热分解—水化：将(3)步得到的净化锂盐蒸发浓缩；加入碳酸钠与之反应，沉淀结晶碳酸锂；将(3)步得到的碳酸钙进行热分解得到生石灰，再经水化得石灰乳，返至(2)步中脱镁。

2、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：低镁锂比盐湖卤水是指经过提取钾和硼，或是经初步脱镁后的高盐浓度卤水，镁锂Mg/Li
15 质量比不大于3.0。

3、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述(1)步中，蒸发减除水分采用的是盐田晒蒸或是加热蒸发；蒸发至溶液锂含量达到7~12g/L。

4、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征
20 在于：所述(2)步中，按浓缩卤水母液中含镁量计，以CaO/Mg的质量比为2.5~2.8加入石灰乳；固相转化反应在20~90℃下进行。

5、根据权利要求1或4所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述的(2)步中固相转化反应后固液分离得到的固体物为含有少量氢氧化钙的氢氧化镁，经洗涤，固体物可用于生产镁产品的原料，洗涤液返步骤(1)回收锂。

25 6、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述(3)步中，与脱镁后的钙锂作用的碳酸锂，按溶液中含钙量计为 $\text{Li}_2\text{CO}_3/\text{Ca}$ 的质量比为2.0~2.2；固相转化反应在20~90℃下进行。

7、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述的步骤(4)中将净化锂盐溶液蒸发，浓缩至锂含量达不少于20g/L；浓缩液经过
30 滤去除沉淀物，不经降温，加入碳酸钠进行碳酸锂的沉淀结晶。

8、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述的步骤(3)中分离钙所用的碳酸锂为步骤(4)中生产。

9、根据权利要求1所述的钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征

在于：所述（2）步中石灰乳脱镁时，直接利用浓缩卤水的热能。

10、根据权利要求1中所述钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：（3）步中碳酸锂除钙时，直接利用脱镁后的钙锂液的热能。

11、根据权利要求1中所述钙循环固相转化法从低镁锂比盐湖卤水中提取锂盐的方法，其特征在于：所述（4）中，直接利用溶液浓缩时的热能，进行碳酸锂的沉淀结晶。

10

15

20

25

30

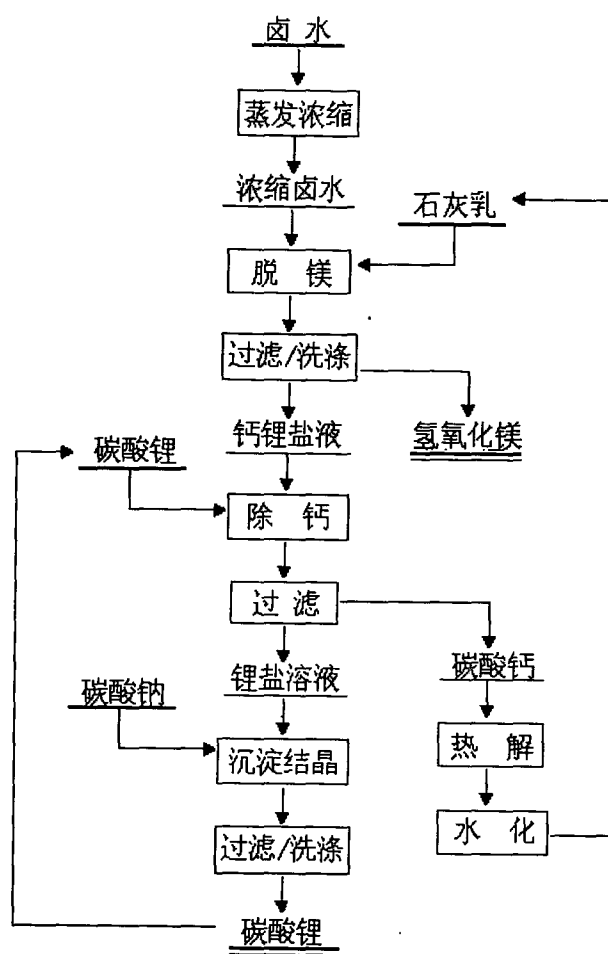


图1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/000695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC: C01D15/-; C22B26/-

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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; saline, brine, Li, lithium, calcium, Ca, solid phase, lithium carbonate, calcium carbonate, magnesium, magnesium hydroxide, seawater

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN101508450A(CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) 19 Aug. 2009 (19.08.2009) claims 1-11	1-11
A	CN1456505A(DENG Yuejin et al.) 19 Nov. 2003 (19.11.2003) claim 1	1-11
A	CN101007642A(QINGHAI INST OF GEOL SURVEY) 01 Aug. 2007 (01.08.2007) claim 1	1-11
A	US2004/0074774A1(IND TECHNOLOGY RES INST) 22 Apr. 2004 (22.04.2004) see the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 Jul. 2010 (07.07.2010)Date of mailing of the international search report
26 Aug. 2010 (26.08.2010)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

SHI Weiliang

Telephone No. (86-10)62085010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2010/000695

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101508450A	2009-08-19	None	
CN1456505A	2003-11-19	CN1226189C	2005-11-09
CN101007642A	2007-08-01	CN100478278C	2009-04-15
US2004/0074774A1	2004-04-22	US6764584B2	2004-07-20
		JP2004142986A	2004-05-20
		JP3883491B2	2007-02-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/000695

Continuation of:

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

C01D 15/08 (2006.01) i

C22B 26/10 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2010/000695

A. 主题的分类

见附加页

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: C01D15/-; C22B26/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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))

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI; 盐湖, 卤水, 锂, 钙, 循环, 固相, 石灰, 碳酸锂, 碳酸钙, 镁, 氢氧化镁, 海水, saline, brine, Li, lithium, calcium, Ca, solid phase, lithium carbonate, calcium carbonate, magnesium, magnesium hydroxide, seawater

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
P, X	CN101508450A(中南大学) 19.8 月 2009 (19.08.2009) 权利要求 1-11	1-11
A	CN1456505A(邓月金等) 19.11 月 2003 (19.11.2003) 权利要求 1	1-11
A	CN101007642A(青海省地质调查院) 01.8 月 2007 (01.08.2007) 权利要求 1	1-11
A	US2004/0074774A1(IND TECHNOLOGY RES INST) 22.4 月 2004(22.04.2004) 见全文	1-11

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
07.7 月 2010 (07.07.2010)

国际检索报告邮寄日期
26.8 月 2010 (26.08.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

授权官员

史卫良
电话号码: (86-10) **62085010**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/000695

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101508450A	2009-08-19	无	
CN1456505A	2003-11-19	CN1226189C	2005-11-09
CN101007642A	2007-08-01	CN100478278C	2009-04-15
US2004/0074774A1	2004-04-22	US6764584B2	2004-07-20
		JP2004142986A	2004-05-20
		JP3883491B2	2007-02-21

续:

A. 主题的分类

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

C01D 15/08 (2006.01) i

C22B 26/10 (2006.01) i