

(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
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/239283 A1

(51) 国际专利分类号:
C22B 23/06 (2006.01) **C22B 3/02** (2006.01)
C22B 23/00 (2006.01) **C22B 3/06** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/096095

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 24 日 (24.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

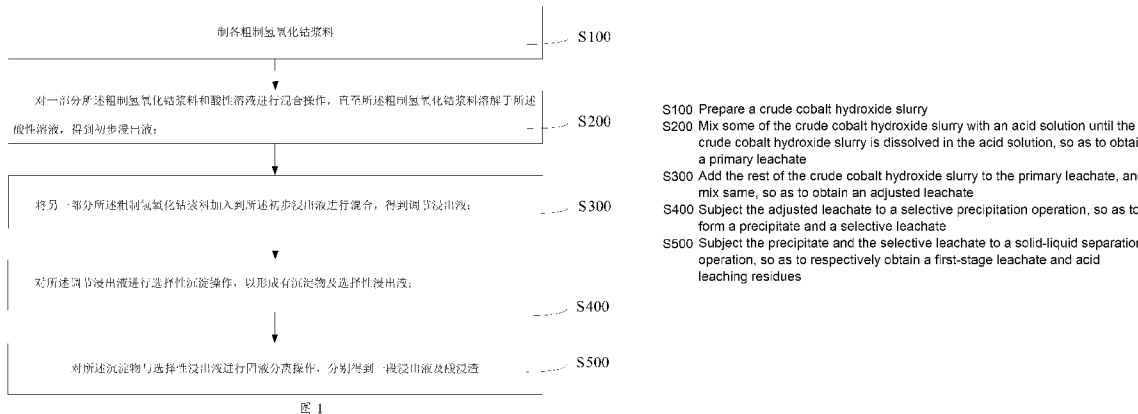
(71) 申请人: 宜昌邦普时代新能源有限公司 (YICHANG BRUNP CONTEMPORARY AMPEREX CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省宜昌市中国 (湖北) 自贸区宜昌片区发展大道 57-5 号创新创业服务中心 6213, Hubei 443000 (CN)。宜昌邦普循环科技有限公司 (YICHANG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖北省宜昌市中国 (湖北) 自贸区宜昌片区

发展大道 57-5 号创新创业服务中心 6013, Hubei 443000 (CN)。广东邦普循环科技有限公司 (GUANGDONG BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省佛山市三水区乐平镇智信大道 6 号 2 座、7 座、9 座, Guangdong 528137 (CN)。湖南邦普循环科技有限公司 (HUNAN BRUNP RECYCLING TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市宁乡高新技术产业园区金宁东路 508 号, Hunan 410600 (CN)。

(72) 发明人: 邱颖 (QIU, Ying); 中国广东省佛山市三水区乐平镇智信大道 6 号 2 座、7 座、9 座, Guangdong 528137 (CN)。唐盛贺 (TANG, Shenghe); 中国广东省佛山市三水区乐平镇智信大道 6 号 2 座、7 座、9 座, Guangdong 528137 (CN)。刘胜卿 (LIU, Shengqing); 中国广东省佛山市三水区乐平镇智信大道 6 号 2 座、7 座、9 座, Guangdong 528137 (CN)。王皓 (WANG, Hao); 中国广东省佛山市

(54) **Title:** CONTINUOUS SELECTIVE LEACHING PROCESS, LEACHING APPARATUS AND TWO-STAGE LEACHING DEVICE FOR CRUDE COBALT HYDROXIDE, AND PRODUCTION PROCESS AND PRODUCTION SYSTEM FOR COBALT PRODUCT

(54) 发明名称: 粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺、浸出装置及二段浸出设备、钴产品生产工艺及生产系统



(57) **Abstract:** Provided herein is a continuous selective leaching process for crude cobalt hydroxide. The continuous selective leaching process comprises the following steps: preparing a crude cobalt hydroxide slurry; mixing some of the crude cobalt hydroxide slurry with an acid solution until the crude cobalt hydroxide slurry is dissolved in the acid solution, so as to obtain a primary leachate; adding the rest of the crude cobalt hydroxide slurry to the primary leachate, and mixing same, so as to obtain an adjusted leachate; subjecting the adjusted leachate to a selective precipitation operation, so as to form a precipitate and a selective leachate; and subjecting the precipitate and the selective leachate to a solid-liquid separation operation, so as to respectively obtain a first-stage leachate and acid leaching residues.

(57) 摘要: 本文提供一种粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺, 包括如下步骤: 制备粗制氢氧化钴浆料; 对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作, 直至粗制氢氧化钴浆料溶解于酸性溶液, 得到初步浸出液; 将另一部分粗制氢氧化钴浆料加入到初步浸出液进行混合, 得到调节浸出液; 对调节浸出液进行选择性沉淀操作, 以形成有沉淀物及选择性浸出液; 对沉淀物与选择性浸出液进行固液分离操作, 分别得到一段浸出液及酸浸渣。

三水区乐平镇智信大道6号2座、7座、9座, Guangdong 528137 (CN)。李长东(LI, Changdong); 中国广东省佛山市三水区乐平镇智信大道6号2座、7座、9座, Guangdong 528137 (CN)。

(74) 代理人: 惠州知依专利代理事务所(普通合伙)(HUIZHOU ZHINONG PATENT AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省惠州市惠城区云山西路2号帝景国际商务中心B座20层09号, Guangdong 516000 (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))。

粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺、浸出装置及二段浸出设备、钴产品生产工艺及生产系统

技术领域

本文涉及一种粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺、浸出装置及二段浸出设备、钴产品生产工艺及生产系统。

背景技术

有色金属是国民经济发展的基础性材料，随着我国经济的快速发展，有色金属需求量日益增长，有色金属提取冶金技术也应随着科技发展不断创新。

由于钴与镍、铁、锰、铜的化学性质比较相似，在天然矿物中经常伴生在一起，矿物中常常同时含有这些元素；含钴的矿物原料多种多样，提取钴的方法繁多且流程各异，可以按照不同的矿物类型进行分类，主要有氧化型矿物、砷化型矿物和硫化型矿物，通常采用火法富集-湿法冶炼的工艺进行处理，目前的全湿法工艺的研究和应用正在发展。

湿法冶金是冶金领域的重要手段，它是将矿石、经选矿富集的精矿或其它原料通过浸出剂转入液相，从而实现金属分离、富集和提取的科学技术，湿法冶金包括浸出、金属富集、溶液净化等流程。浸出是湿法冶金的重要工序，在浸出工艺中，不同的浸出剂有其独特的应用。氰化浸出是提取金银的最古老的方法，直接溶于水的硫酸铜等金属用水直接浸出。铜、镍、钴、锌、磷的氧化物可采用硫酸浸出，黄铜矿可采用盐酸浸出，铋、钨可采用氢氟酸浸出，白钨矿、铀矿可采用碳酸钠浸出，铜、镍、钴的硫化物可采用氨水浸出，铜、钴、锰等金属还可采用细菌浸出剂浸出。

粗制氢氧化钴为钴中间品，其包括 Co、Mn、Cu、Ni、Ca、Mg、Fe、Al 和水分，可以将粗制氢氧化钴中的钴进行选择性浸出。

传统的选择性浸出工艺，存在以下问题：采用二段浸出，不仅浸出二价钴，还采用还原剂浸出三价钴，还原剂的加入引入了较多杂质，进而影响钴的提纯品质。且还原剂会将铁离子还原为亚铁离子，难以在较低的 pH 下沉淀，因此在还原浸出后，还需要加入氧化剂，将亚铁离子氧化为铁离子；氧化剂的加入进一步引入了较多杂质。还原剂为焦亚硫酸钠、亚硫酸钠、二氧化硫和硫中的至少一种；氧化剂为氯酸钠、二氧化锰中的至少一种。

例如，专利公开号 CN112359225A 的中国专利提出了一种粗制氢氧化钴矿的选择性浸出工艺，其包括以下步骤：原矿按矿:水 = 1:3 进行搅拌浆化，浆化后升温至 60℃ ~ 70℃，加入浓硫酸使料浆 pH 为 0.45 ~ 0.5，进行一段浸出，将二价钴和三价铁优先溶解，搅拌 5min ~ 10min 进行过滤；酸浸液直接进中转槽待除铁，酸浸渣按酸浸渣:水 = 1:2 进行二次浆化；酸浸渣二次浆化后升温至 50℃ ~ 60℃，加入焦亚硫酸钠进行二段还原浸出，并维持料浆 pH 为 1.0 ~ 1.5，直至还原电位低于 240mV。经过上述处理后的料浆加入二氧化锰矿进行预氧化处理，二氧化锰将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ，当浆料中的 Fe^{2+} 含量低于 0.05g/L，浆料转入中转槽待除铁。还原剂为焦亚硫酸钠，即 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ，还原剂的加入引入了钠离子，同样地，氧化剂为二氧化锰，即 MnO_2 ，氧化剂的加入引入了锰离子，降低了选择性浸出的溶液的纯度，即影响了钴的提纯品质。

发明内容

基于此，有必要提供一种对二价钴离子的提纯效果较好的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺、浸出装置及二段浸出设备、钴产品生产工艺及生产系统。

一种粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，包括如下步骤：

制备粗制氢氧化钴浆料；

对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液；

将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液；

对所述调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液；

对所述沉淀物与选择性浸出液进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及酸浸渣。

在其中一个实施例中，所述制备粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料。

在其中一个实施例中，所述将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：在搅拌下，将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料。

在其中一个实施例中，所述酸性溶液为硫酸或盐酸中的至少一种。

在其中一个实施例中，所述初步浸出液的 pH 为 2.0~2.5。

在其中一个实施例中，在加热条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液。

在其中一个实施例中，在加热条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。

在其中一个实施例中，在 60℃~70℃ 的条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液。

在其中一个实施例中，在 60℃~70℃ 的条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。

在其中一个实施例中，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之之和为 0.8h~1.2h。

在其中一个实施例中，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之之和为 1h。

在其中一个实施例中，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤具体为：

对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到所述初步浸出液。

在其中一个实施例中，所述对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到所述初步浸出液的步骤具体为：

对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行第一次浸出操作，得到一次浸出液；

对所述一次浸出液进行第二次浸出操作，得到二次浸出液；

将二次浸出液进行第三次浸出操作，得到初步浸出液。

在其中一个实施例中，所述一次浸出液的 pH 为 1.0~1.5。

在其中一个实施例中，所述二次浸出液的 pH 为 1.5~2.0。

在其中一个实施例中，所述初步浸出液的 pH 为 2.0~2.5。

在其中一个实施例中，所述将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液中，得到调节浸出液的步骤与所述对所述调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤的时间之和为 0.8h~1.2h。

在其中一个实施例中，所述将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液中，得到调节浸出液的步骤与所述对所述调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤的时间之和为 1h。

在其中一个实施例中，所述对所述调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤具体为：

对所述调节浸出液进行至少一次选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液。

在其中一个实施例中，所述对所述调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤具体为：

对调节浸出液进行第一次选择性沉淀操作，得到一次选择性浸出液及第一沉淀物；

对所述一次选择性浸出液进行第二次选择性沉淀操作，得到二次选择性浸出液及第二沉淀物；

对所述二次选择性浸出液进行第三次选择性沉淀操作，得到选择性浸出液及第三沉淀物。

在其中一个实施例中，所述一次选择性浸出液的 pH 为 3.5~4.0。

在其中一个实施例中，所述二次选择性浸出液的 pH 为 4.0~4.5。

在其中一个实施例中，所述选择性浸出液的 pH 为 5.0~5.5。

在其中一个实施例中，所述一次选择性浸出液的 pH 为 3.2~3.4。

在其中一个实施例中，所述二次选择性浸出液的 pH 为 4.7。

在其中一个实施例中，所述选择性浸出液的 pH 为 5.0~6.7。

在其中一个实施例中，所述对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作的步骤具体为：

同时加入一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液并进行混合操作。

在其中一个实施例中，所述对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作的步骤具体为：所述一部分所述粗制氢氧化钴浆料与所述酸性溶液的体积比为 14~16。

在其中一个实施例中，所述将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液中，得到调节浸出液的步骤具体为：所述一部分所述粗制氢氧化钴浆料与所述酸性溶液的体积比为 15。

一种钴产品生产工艺，包括对采用上述任一实施例得到的所述一段浸出液进行至少如下步骤：

获取一段浸出液；

对所述一段浸出液进行萃取处理；

对经过所述萃取处理的所述一段浸出液进行加工处理，得到一段浸出钴产品。

一种粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，采用上述任一实施例所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺进行浸出操作，所述粗制氢氧化钴连

续选择性浸出装置包括:

浸出机构,所述浸出机构至少包括溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件,所述溶浆组件开设有所述第一溢流口,所述第一溢流口连通于所述补浆组件,所述补浆组件开设有所述第二溢流口,所述第二溢流口连通于所述选择性沉淀组件,所述选择性沉淀组件开设有第三溢流口;

中转机构,所述中转机构连通于所述第三溢流口,所述中转机构用于分别连通于一级浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。

在其中一个实施例中,所述选择性沉淀组件连通于所述溶浆组件。

在其中一个实施例中,所述溶浆组件连通于所述中转组件。

在其中一个实施例中,所述补浆组件连通于所述中转组件。

在其中一个实施例中,所述溶浆组件至少包括相连通的一次溶浆釜和二次溶浆釜,所述第一溢流口形成于所述二次溶浆釜。

在其中一个实施例中,所述溶浆组件还包括中间溶浆釜,所述中间溶浆釜分别连通于所述一次溶浆釜和所述二次溶浆釜。

在其中一个实施例中,所述选择性沉淀组件至少包括相连通的第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜,所述第三溢流口形成于所述第二水解沉淀釜。

在其中一个实施例中,所述粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置还包括压滤机构,所述压滤机构连通于所述中转机构,所述压滤机构用于连通于所述浸出渣制浆装置。

在其中一个实施例中,所述浸出机构还包括加热组件,所述加热组件的作用端作用于所述溶浆组件。

在其中一个实施例中,所述加热组件为蒸汽加热组件,所述蒸汽加热组件设有蒸汽输出端,所述蒸汽输出端连通于所述溶浆组件。

在其中一个实施例中,所述溶浆组件设置有第一 pH 测量组件。

在其中一个实施例中,所述补浆组件设置有第二 pH 测量组件。

在其中一个实施例中,所述选择性沉淀组件设置有第三 pH 测量组件。

在其中一个实施例中,所述浸出机构至少还包括有第一搅拌组件,所述第一搅拌组件的搅拌端设置于所述溶浆组件内。

在其中一个实施例中,所述溶浆组件形成有相连通的进浆槽和进浆口,所述进浆槽连通于所述第一溢流口。

在其中一个实施例中,所述浸出机构还包括第一供浆组件,所述第一供浆组件连通于所述溶浆组件。

在其中一个实施例中,所述第一供浆组件包括第一 pH 仪表、第一流速监测器、第一活动隔板和第一供浆槽体,所述第一供浆槽体连通于所述溶浆组件,所述第一活动隔板设置于所述第一供浆槽体与所述溶浆组件的连通处,所述第一 pH 仪表的探测端设置于所述溶浆组件内,所述第一流速监测器的作用端设置于所述第一溢流口。

在其中一个实施例中,所述第一供浆组件用于将所述粗制氢氧化钴浆料的流量设置为 $1\text{ m}^3/\text{h} \sim 3\text{ m}^3/\text{h}$ 。

在其中一个实施例中,所述补浆组件开设有相连通的盛浆槽和补料口,所述盛浆槽分别连通于所述第一溢流口及所述选择性沉淀组件。

在其中一个实施例中,所述浸出机构还包括第二供浆组件,所述第二供浆组件连通于所述补浆组件。

在其中一个实施例中,所述第二供浆组件

本文还提供一种粗制氢氧化钴二段浸出设备,包括一段浸出液存储机构、浸出渣制浆装置和上述任一实施例所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置,所述压滤机构分别连通于所述一段浸出液存储机构和所述浸出渣制浆装置。

在其中一个实施例中,所述浸出渣制浆装置包括相连通的二段浸出机构和二段浸出液存储机构。

一种钴产品生产系统,包括一段浸出液处理设备、二段浸出液处理设备和上述任一实施例所述的粗制氢氧化钴二段浸出设备,所述一段液处理设备连通于所述一段浸出液存储机构,所述二段浸出液处理设备连通于所述二段浸出液存储设备。

本文的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。与现有技术相比,本文至少具有以下优点:

1) 本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺,酸性溶液将粗制氢氧化钴浆料中的二价钴离子、三价铁离子、铝离子和铜离子和杂质离子浸出,以得到初步浸出液,然后补加的粗制氢氧化钴浆料逐渐溶解于酸性溶液,以逐渐提高 pH 值,直至 pH 值处于使二价钴离子不发生沉淀且使大部分杂质离子沉淀的范围,使二价钴离子以离子形态存在且大部分杂质存在于沉淀中,进而使二价钴离子与大部分杂质固液分离,进而实现粗制氢氧化钴的选择性浸出。

2) 本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺,一段浸出液不仅避免了因传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺在浸出液中加入还原剂而引入钠离子、加入氧化剂而引入钠离子或四价锰离子以及加入碱性辅料而引入钠离子或钾离子的问题,进而简化了后续对于钠离子、四价锰离子和钾离子的处理工艺,进而提升生产效率,且降低了钠离子、四价锰离子和钾离子的浓度,确保了后续生产得到的钴产品的品质。

附图说明

为了更好地说明本文实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所可以使用的附图作简单地介绍。

图 1 为一实施例的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺的方法步骤流程图;

图 2 为一实施例的钴产品生产工艺的方法步骤流程图。

具体实施方式

为了便于理解本文，下面将参照相关附图对本文进行更全面的描述。附图中给出了本文的可选实施方式。但是，本文可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本文的公开内容理解的更加透彻全面。当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本文的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本文的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本文。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

本文提供一种粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺。为了更好地理解本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，以下对本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺做进一步的解释说明：

如图 1 所示，进一步地，粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺包括以下步骤的部分或全部：

S100，制备粗制氢氧化钴浆料。

可以理解，称取粗制氢氧化钴和水，进行混合搅拌操作，得到粗制氢氧化钴浆料。

S200，对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至粗制氢氧化钴浆料溶解于酸性溶液，得到初步浸出液。

其中，粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液同时加入，酸性溶液可以为硫酸或盐酸，减轻了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺先加入粗制氢氧化钴浆料后加入酸性溶液造成的加料时间较长而降低生产效率的问题。在其他实施例中，氢氧化钴浆料和酸性溶液不仅限于同时加入，即氢氧化钴浆料和酸性溶液分别加入。

S300，将另一部分粗制氢氧化钴浆料加入到初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。

可以理解，粗制氢氧化钴浆料包括金属氢氧化物和金属氧化物，金属指 Co、Mn、Cu、Ni、Ca、Mg、Fe 和 Al，作为碱性物质加入，避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺加入碱性辅料而引入钠离子或钾离子的问题，进而避免后续还需要增加萃取处理次数并延长萃取时间进而降低生产效率的问题，且避免了后续还需要对 P507 萃取液中的钠进行处理而造成增加废水处理工序的问题，即减少了生产工序，进而提高生产效率，且降低人工劳动强度；且由于一段浸出液未引入杂质，提高了后续的钴产品的品质，例如：国家标准对于硫酸钴优等品钠的含量为小于等于 0.001%，一等品钠含量为小于等于 0.002%，由于一段浸出液未引入钠离子，使得后续的钴产品容易达到硫酸钴优等品的等级，即确保了钴产品的品质。

S400，对调节浸出液进行选择性沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液。

可以理解，由于粗制氢氧化钴浆料逐渐溶解，在溶解过程中 pH 逐渐升高，使得沉淀 pH 较低的杂质离子逐渐析出为沉淀物，同时确保二价钴离子以离子形态存在于选择性浸出液中，即得到包含二价钴离子的选择性浸出液。

S500，对沉淀物与选择性浸出液进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及酸浸渣。

可以理解，一段浸出液存储于一阶段浸出液存储机构中，与后续对酸浸渣进行二段还原浸出得到的二段还原浸出液各自存储于独立的机构中，避免纯度较高的一段浸出液受到纯度较低的二段还原浸出液的影响的问题，进而确保一段浸出液的纯度，且由于酸浸渣较少，后续对酸浸渣进行批量处理，提高生产效率。

上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，酸性溶液将粗制氢氧化钴浆料中的二价钴离子、三价铁离子、铝离子和铜离子和杂质离子浸出，以得到初步浸出液，然后补加的粗制氢氧化钴浆料逐渐溶解于酸性溶液，以逐渐提高 pH 值，直至 pH 值处于使二价钴离子不发生沉淀且使大部分杂质离子沉淀的范围，使二价钴离子以离子形态存在且大部分杂质存在于沉淀中，进而使二价钴离子与大部分杂质固液分离，进而实现粗制氢氧化钴的选择性浸出。

进一步地，上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，由于无需加入还原剂进行浸出，节省了还原反应的时间，提高了生产效率。

进一步地，一段浸出液不仅避免了因传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺在浸出液中加入还原剂而引入钠离子、加入氧化剂而引入钠离子或四价锰离子以及加入碱性辅料而引入钠离子或钾离子的问题，进而简化了后续对于钠离子、四价锰离子和钾离子的处理工艺，进而提升生产效率，且降低了钠离子、四价锰离子和钾离子的浓度，确保了后续生产得到的钴产品的品质。

进一步地，将粗制氢氧化钴浆料与酸性溶液同时加入到溶浆组件中，避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺因先加入浆料并加热再加入硫酸造成的生产效率较低的问题，进而提高生产效率。

进一步地，传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴的浸出液与三价钴的还原浸出液先后转入至中转槽待除铁，二价钴的浸出液的纯度较高，三价钴的还原浸出液由于先加入了还原剂发生还原反应且后加入氧化剂进行氧化反应分别引入了钠离子和锰离子，且钠离子难以水解沉淀，相同温度下，锰离子的沉淀 pH 高于二价钴的沉淀 pH，也难以在确保二价钴不沉淀的条件下对锰离子进行沉淀，即还原剂与氧化剂引入的杂质离子难以去除，因此三价钴的还原浸出液降低了二价钴浸出液的纯度，进而降低了二价钴浸出液后续的提纯品质。为了提高后续得到的钴产品的品质，本文的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴的浸出液与酸浸渣分开进行处理，且二价钴浸出液不加入还原剂、氧化剂和碱性辅料，进而确保了后续

得到的钴产品的品质。

进一步地，粗制氢氧化钴中，二价钴的含量较高，三价钴的含量较低，且三价钴需要还原剂的加入才能浸出，二价钴浸出后转移至中转槽待除铁，需要等待三价钴还原浸出，再转移至中转槽一同除铁，因此，传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺降低了生产效率。为了提高后续得到的钴产品的品质，同时进一步提高生产效率，本文的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴的浸出液与酸浸渣分开进行处理，并对酸浸渣进行收集并进行批量处理。

在其中一个实施例中，制备粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 制成粗制氢氧化钴浆料。

在其中一个实施例中，将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 制成粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：将粗制氢氧化钴与水按质量比 1: (2.5~4) 并搅拌均匀制成粗制氢氧化钴浆料。

在其中一个实施例中，酸性溶液为硫酸或盐酸中的至少一种。

在其中一个实施例中，初步浸出液的 pH 为 2.0~2.5。可以理解，得到初步浸出液时，粗制氢氧化钴浆料较充分地溶解于酸性溶液，即得到浸出了大量二价钴离子的溶液。

在其中一个实施例中，在加热条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液。

在其中一个实施例中，在加热条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。

在其中一个实施例中，在 60℃~70℃ 的条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液。可以理解，温度升高可以活化反应、加速颗粒间的运动，促进硫酸与物料粉末液两相接触的反应。温度的升高增加了反应物内部能量，加大了两者的碰撞机会而提高了钴的浸出率和浸出反应速率，缩短了浸出达到平衡点所需要的时间。

在其中一个实施例中，在 60℃~70℃ 的条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。可以理解，温度升高可以活化反应、加速颗粒间的运动，促进硫酸与物料粉末液两相接触的反应。温度的升高增加了反应物内部能量，加大了两者的碰撞机会而提高了钴的浸出率和浸出反应速率，缩短了浸出达到平衡点所需要的时间。

在其中一个实施例中，将一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至粗制氢氧化钴浆料溶解于酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之和为 0.8h~1.2h。在本实施例中，将一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至粗制氢氧化钴浆料溶解于酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之和为 1h。

在其中一个实施例中，将一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至粗制氢氧化钴浆料溶解于酸性溶液，得到初步浸出液的步骤具体为：对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到初步浸出液。可以理解，使粗制氢氧化钴浆料充分溶解于酸性溶液，进而得到较充分浸出的二价钴离子。

在其中一个实施例中，对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到初步浸出液的步骤具体为：

对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行第一次浸出操作，得到一次浸出液；

对一次浸出液进行第二次浸出操作，得到二次浸出液；

将二次浸出液进行第三次浸出操作，得到初步浸出液。

在其中一个实施例中，一次浸出液的 pH 为 1.0~1.5。在本实施例中，一次浸出液的 pH 为 1.2。

在其中一个实施例中，二次浸出液的 pH 为 1.5~2.0。在本实施例中，二次浸出液的 pH 为 1.8。

在其中一个实施例中，初步浸出液的 pH 为 2.0~2.5。在本实施例中，初步浸出液的 pH 为 2.3。

在其中一个实施例中，将另一部分粗制氢氧化钴浆料加入到初步浸出液中，得到调节浸出液的步骤与对调节浸出液进行选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤的时间之和为 0.8h~1.2h。在本实施例中，将另一部分粗制氢氧化钴浆料加入到初步浸出液中，得到调节浸出液的步骤与对调节浸出液进行选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤的时间之和为 1h。

在其中一个实施例中，对调节浸出液进行选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤具体为：

对调节浸出液进行至少一次选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液。

在其中一个实施例中，对调节浸出液进行选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液的步骤具体为：

对调节浸出液进行第一次选择性的沉淀操作，得到一次选择性浸出液及沉淀物；

可以理解，调节浸出液中含有二价钴离子、铁离子、铝离子、铜离子和杂质离子，随着 pH 的升高，易于沉淀的铁离子首先被水解沉淀，即此步骤中的沉淀物为氢氧化铁，一次选择性浸出液为去除了大部分铁离子的调节浸出液。

对一次选择性浸出液进行第二次选择性的沉淀操作，得到二次选择性浸出液及沉淀物；

可以理解，随着 pH 的进一步升高，铝离子被水解沉淀，即此步骤增加的沉淀物为氢氧化铝和微量的氢氧化铁，二次选择性浸出液为去除了铁离子和铝离子的调节浸出液。

对二次选择性浸出液进行第三次选择性的沉淀操作，得到选择性浸出液及沉淀物。

可以理解，随着 pH 的进一步升高，铜离子被水解沉淀，即此步骤增加的沉淀物为氢氧化铜、少量的氢氧化铝和微量的氢氧化铁，实现了铜的富

集，二次选择性浸出液为去除了铁离子、铝离子和部分铜离子的调节浸出液。

在其中一个实施例中，一次选择性浸出液的 pH 为 3.5~4.0。可以理解，粗制氢氧化钴浆料与酸性溶液的反应，降低了混合液的 pH，当 pH 大于 3.5 时，铁离子容易完全水解沉淀。

在其中一个实施例中，二次选择性浸出液的 pH 为 4.0~4.5。可以理解，粗制氢氧化钴浆料与酸性溶液的反应，降低了混合液的 pH，当 pH 为 4.0~4.5 时，大部分铝离子水解沉淀。

在其中一个实施例中，选择性浸出液的 pH 为 5.0~5.5。可以理解，粗制氢氧化钴浆料与酸性溶液的反应，降低了混合液的 pH，当 pH 为 5.0~5.5 时，少量铝离子和部分铜离子水解沉淀，进而减少了选择性浸出液中的杂质离子，且实现了铜的富集。

在其中一个实施例中，一次选择性浸出液的 pH 为 3.2~3.4。可以理解，当一次选择性浸出液的 pH 为 3.2~3.4 时，铁离子充分水解沉淀，铝离子未开始水解沉淀，即得到的第一沉淀物主要为氢氧化铁沉淀，品位较高，具有较高的回收价值，例如可以用于制颜料、药物、制作砷的解毒药，也可加还原剂高温处理成四氧化三铁。

在其中一个实施例中，二次选择性浸出液的 pH 为 4.7。可以理解，当二次选择性浸出液的 pH 为 4.7 时，铁离子已在前一步骤充分沉淀，铝离子在本步骤中充分水解沉淀，铜离子未开始水解沉淀，即本步骤得到的第二沉淀物主要为氢氧化铝沉淀，品位较高，具有较高的回收价值，例如可以用于制备抗酸剂，治疗胃痛、胃酸过多、胃灼热、胃酸，还可以使用它来降低患有肾脏问题的人的磷酸盐水平。

在其中一个实施例中，选择性浸出液的 pH 为 5.0~6.7。可以理解，当选择性浸出液的 pH 为 5.0~6.7 时，铁离子和铝离子已在之前的步骤中充分沉淀，且二价钴离子未开始水解沉淀，即本步骤得到的第三沉淀物主要为氢氧化铜沉淀，品位较高，具有较高的回收价值，例如可以用于制备媒染剂、催化剂、杀菌剂和颜料，并用于染纸张等、用作分析试剂；制铜盐的原料、媒染剂，以及用作杀菌剂、船底防污漆的组分。

在其中一个实施例中，选择性浸出液的 pH 为 6.7。可以理解，当选择性浸出液的 pH 为 5.0~6.7 时，铜离子充分水解沉淀，且二价钴离子未开始水解沉淀，即能够在减少二价钴离子损失的前提下提高铜离子的沉降率，较充分地实现对铜的富集和回收。

传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺，同时浸出氢氧化铁、氢氧化铝和氢氧化铜，即得到同时包含氢氧化铁、氢氧化铝和氢氧化铜的沉淀物，在回收沉淀物时还需要将铁、铝和铜进行分离才能回收，降低了生产效率，且提高了生产成本。为了使氢氧化铁、氢氧化铝和氢氧化铜分别沉淀，在其中一个实施例中，一次选择性浸出液的 pH 为 3.2~3.4，二次选择性浸出液的 pH 为 4.7，选择性浸出液的 pH 为 5.0~6.7。可以理解，使得第一沉淀物中氢氧化铁的含量较高，且第二沉淀物中氢氧化铝的含量较高，且第三沉淀物中氢氧化铜的含量较高，进而使氢氧化铁、氢氧化铝和氢氧化铜均能单独回收，且提高了后续的回收工序的生产便利性和生产效率，且降低了生产成本。

在其中一个实施例中，对一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作的步骤具体为：同时加入一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液并进行混合操作。可以理解，同时加入一部分粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液并进行混合操作，减轻了传统的先加入粗制氢氧化钴浆料再加入酸性溶液而造成生产时间较长的问题，进而提高生产效率。

请一并参阅图 1 至图 2，本文还提供一种钴产品生产工艺。上述的钴产品生产工艺包括对采用上述任一实施例得到的一段浸出液进行至少如下步骤：

S501、获取一段浸出液；

在本实施例中，采用了上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺制备得到的一段浸出液，即一段浸出液中未加入还原剂、氧化剂和碱性辅料，进而避免了传统的一段浸出液由于加入还原剂、氧化剂和碱性辅料而引入的钠离子、硫化物、四价锰离子和钾离子的问题。

S600、对一段浸出液进行萃取处理；

在本实施例中，虽然一段浸出液已经对铁离子、铝离子和部分铜离子进行水解沉淀，但是一段浸出液中还包括杂质离子，杂质离子具体为四价锰离子、镍离子、钙离子、镁离子和部分铜离子，还需要通过萃取处理去除，经过处理后的杂质离子的浓度与后续得到的钴产品的质量成反比。

S700、对经过萃取处理的一段浸出液进行加工处理，得到一段浸出钴产品。

传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺，由于加入还原剂而引入钠离子或硫化物，且加入氧化剂而引入钠离子或四价锰离子，且加入碱性辅料而引入钠离子或钾离子，因此需要通过萃取处理以及其它处理以去除杂质离子，且存在以下问题：

钠离子和钾离子会严重影响后续钴产品的品质，因此还需要通过后续的增加萃取处理次数并延长萃取时间才能使离子浓度降低至 0.01g/L，达到除杂的目的，使得生产工序较为复杂，且降低了生产效率；同样地，处理硫化物需要采用气提、化学沉淀或氧化的方法，需要较多的化学药品及沉淀物处理，能耗较高，成本较高，且对环境不友好，尤其是气提，会产生大量含 H₂S 的空气，因此后续需要对含 H₂S 的空气进行处理，进一步使得生产工序较为复杂，且降低了生产效率；且由于氧化剂引入了四价锰离子，使得四价锰离子的浓度较高，进而使得去除四价锰离子需要用到的萃取剂较多，且萃取次数增多，同时延长了萃取时间，进而降低了生产效率。

上述的钴产品生产工艺，采用了上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺制备得到的一段浸出液，避免了传统的一段浸出液引入钠离子、硫化物、四价锰离子和钾离子的问题，减少了萃取处理次数并缩短萃取时间，进而提高了生产效率；且由于一段浸出液未引入杂质，提高了后续的钴产品的品质，例如：国家标准对于硫酸钴优等品钠的含量为小于等于 0.001%，一等品钠含量为小于等于 0.002%，由于一段浸出液未引入钠离子，使得后续的钴产品容易达到硫酸钴优等品的等级，即确保了钴产品的品质。

本文还提供一种粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，采用上述任一实施例的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺进行浸出操作，粗制氢氧化钴

连续选择性浸出装置包括:

浸出机构, 浸出机构至少包括溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件, 溶浆组件开设有第一溢流口, 第一溢流口连通于补浆组件, 补浆组件开设有第二溢流口, 第二溢流口连通于选择性沉淀组件, 选择性沉淀组件开设有第三溢流口;

中转机构, 中转机构连通于第三溢流口, 中转机构用于分别连通于一级浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。

上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置, 溶浆组件用于盛装粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液, 酸性溶液在溶浆组件内将粗制氢氧化钴浆料中的二价钴离子、三价铁离子、铝离子和铜离子浸出, 以得到浸出液, 然后浸出液通过第一溢流口溢出到补浆组件, 补浆组件用于盛装浸出液和补加的粗制氢氧化钴浆料, 补加的粗制氢氧化钴浆料逐渐溶解于酸性溶液, 以逐渐提高补浆组件及选择性沉淀组件内液体的 pH 值, 直至 pH 值处于使二价钴离子不发生沉淀且使大部分杂质离子沉淀的范围, 使二价钴离子以离子形态存在且大部分杂质存在于沉淀中, 进而使二价钴离子与大部分杂质固液分离, 进而实现粗制氢氧化钴的选择性浸出。

进一步地, 经过选择性沉淀组件选择性浸出得到的一段浸出液和沉淀均通过第三溢流口溢流至中转机构, 然后一段浸出液流向一段浸出液存储机构, 沉淀输送至浸出渣制浆装置; 一段浸出液不仅避免了因传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺在浸出液中加入还原剂和氧化剂而造成的引入杂质的问题, 还通过以粗制氢氧化钴浆料为提高 pH 的调节剂避免了通过加入碱性辅料而造成的引入杂质的问题, 进而确保一段浸出液的纯度, 即提高钴的提纯品质。

进一步地, 上述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置, 将粗制氢氧化钴浆料与酸性溶液同时加入到溶浆组件中, 避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺因先加入浆料并加热再加入硫酸造成的生产效率较低的问题, 进而提高生产效率。

进一步地, 粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液从溶浆组件通过第一溢流口溢流至补浆组件, 再从补浆组件通过第二溢流口溢流至选择性沉淀组件, 再从选择性沉淀组件通过第三溢流口溢流至中转机构, 减少了机泵的使用, 确保了粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置的自动化, 简化了操作流程, 且避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺还需要改将浸出液转移至中转槽的问题, 降低了人工劳动强度。

进一步地, 传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴的浸出液与三价钴的还原浸出液先后转入至中转槽待除铁, 二价钴的浸出液的纯度较高, 三价钴的还原浸出液由于先加入了还原剂发生还原反应且后加入氧化剂进行氧化反应分别引入了钠离子和锰离子, 且钠离子难以水解沉淀, 相同温度下, 锰离子的沉淀 pH 高于二价钴的沉淀 pH, 也难以在确保二价钴不沉淀的条件下对锰离子进行沉淀, 即还原剂与氧化剂引入的杂质离子难以去除, 因此三价钴的还原浸出液降低了二价钴浸出液的纯度, 进而降低了二价钴浸出液后续的提纯品质。

进一步地, 粗制氢氧化钴中, 二价钴的含量较高, 三价钴的含量较低且需要还原剂的加入才能浸出, 二价钴浸出后转移至中转槽待除铁, 需要等待三价钴还原浸出, 再转移至中转槽一同除铁, 降低了生产效率。

在其中一个实施例中, 选择性沉淀组件连通于溶浆组件。可以理解, 溶浆组件开设有第一溢流口, 第一溢流口连通于补浆组件, 补浆组件开设有第二溢流口, 第二溢流口连通于选择性沉淀组件, 选择性沉淀组件连通于溶浆组件, 即溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件形成循环连接; 且选择性沉淀组件不局限于仅用于进行选择性沉淀, 还可用于溶浆或补浆, 同样地, 溶浆组件不局限于仅用于溶浆, 还可用于进行选择性沉淀或补浆, 同样地, 补浆组件不局限于仅用于补浆, 还可用于进行选择性沉淀或溶浆; 因此, 当选择性沉淀组件中的浆料没有充分溶解时, 可将本轮的浆料堆积较多的选择性沉淀组件作为下一轮的溶浆组件, 且其他组件也配合进行调整, 使本轮堆积的未充分溶解的浆料在下一轮中重新得以溶解, 进而提高对粗制氢氧化钴浆料的充分利用, 且减少了还需要人工清理并转移浆料而造成人工劳动强度较大的问题, 且节约了清理及转移浆料的时间, 进而提高了生产效率。

为了提高二价钴浸出液后续的提纯品质, 同时提高生产效率, 在其中一个实施例中, 中转机构用于分别连通于一段浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。可以理解, 中转机构对二价钴的浸出液与沉淀进行固液分离, 二价钴的浸出液即一段浸出液, 一段浸出液流向一段浸出液存储机构, 一段浸出液存储机构仅用于存储一段浸出液, 而不适用于存储后续沉淀还原浸出的三价钴浸出液, 进而确保一段浸出液的纯度; 且由于沉淀的量较少, 后续将沉淀批量集中进行浸出, 对沉淀的批量处理节省了能源, 并减少了浸出渣制浆装置的使用, 进而减少了浸出渣制浆装置的损坏和维修, 进而提高浸出渣制浆装置的使用寿命, 且较好地提高了生产效率; 且由于避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴浸出后转移至中转槽待除铁, 需要等待三价钴还原浸出液一并进行除铁的问题, 进而减少了设备占而不用现象, 即确保了设备的使用率, 进而缩小了设备的占地面积。

为了提高二价钴浸出液后续的提纯品质, 同时提高生产效率, 在其中一个实施例中, 中转机构用于分别连通于一段浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。可以理解, 中转机构对二价钴的浸出液与沉淀进行固液分离, 二价钴的浸出液即一段浸出液, 一段浸出液流向一段浸出液存储机构, 一段浸出液存储机构仅用于存储一段浸出液, 而不适用于存储后续沉淀还原浸出的三价钴浸出液, 进而确保一段浸出液的纯度; 且由于沉淀的量较少, 后续将沉淀批量集中进行浸出, 对沉淀的批量处理节省了能源, 并减少了浸出渣制浆装置的使用, 进而减少了浸出渣制浆装置的损坏和维修, 进而提高浸出渣制浆装置的使用寿命, 且较好地提高了生产效率; 且由于避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴浸出后转移至中转槽待除铁, 需要等待三价钴还原浸出液一并进行除铁的问题, 进而减少了设备占而不用现象, 即确保了设备的使用率, 进而缩小了设备的占地面积。

在其中一个实施例中, 溶浆组件至少包括相连通的一次溶浆釜和二次溶浆釜, 第一溢流口形成于二次溶浆釜。可以理解, 粗制氢氧化钴浆料及酸性溶液从刚加入一次溶浆釜到装满一次溶浆釜为一个过程, 需要时间, 同样地, 从一次溶浆釜溢流至二次溶浆釜也需要时间, 在此期间, 粗制氢氧化钴浆料较充分地溶解于酸性溶液, 即使得粗制氢氧化钴中的二价钴较充分地浸出, 进而确保粗制氢氧化钴中二价钴的浸出率。

在其中一个实施例中, 溶浆组件还包括中间溶浆釜, 中间溶浆釜分别连通于一次溶浆釜和二次溶浆釜。可以理解, 粗制氢氧化钴浆料及酸性溶

液从刚加入一次溶浆釜到装满一次溶浆釜为一个过程，需要时间，同样地，从一次溶浆釜溢流至中间溶浆釜也需要时间，同样地，从中间溶浆釜溢流至二次溶浆釜也需要时间，在此期间，粗制氢氧化钴浆料较充分地溶解于酸性溶液，即使得粗制氢氧化钴中的二价钴较充分地浸出，进而确保粗制氢氧化钴中二价钴的浸出率。

在其中一个实施例中，选择性沉淀组件至少包括相连通的第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜，第三溢流口形成于第二水解沉淀釜。可以理解，补加的粗制氢氧化钴浆料需要一定时间溶解，从补浆组件依次流向第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜的过程中，补加的粗制氢氧化钴浆料较充分地溶解，且逐渐消耗酸性溶液，使 pH 逐渐升高，进而使三价铁离子、铝离子和铜离子逐渐水解沉淀析出，进而实现粗制氢氧化钴的连续选择性浸出，且确保了浸出效果，即确保了二价钴的提纯效果。

在其中一个实施例中，选择性沉淀组件连通于溶浆组件。可以理解，溶浆组件开设有第一溢流口，第一溢流口连通于补浆组件，补浆组件开设有第二溢流口，第二溢流口连通于选择性沉淀组件，选择性沉淀组件连通于溶浆组件，即溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件形成循环连接；且选择性沉淀组件不局限于仅用于进行选择性沉淀，还可用于溶浆或补浆，同样地，溶浆组件不局限于仅用于溶浆，还可用于进行选择性沉淀或补浆，同样地，补浆组件不局限于仅用于补浆，还可用于进行选择性沉淀或溶浆；因此，当浸出机构出现故障或其它原因，使得选择性沉淀组件中的浆料没有充分溶解时，可将本轮的浆料堆积较多的选择性沉淀组件作为下一轮的溶浆组件，且其他组件也配合进行调整，使本轮堆积的未充分溶解的浆料在下一轮中重新得以溶解，进而提高对粗制氢氧化钴浆料的充分利用，且减少了还需要人工清理并转移浆料而造成人工劳动强度较大的问题，且节约了清理及转移浆料的时间，进而提高了生产效率。

在其中一个实施例中，选择性沉淀组件连通于溶浆组件，补浆组件连通于中转组件。可以理解，溶浆组件开设有第一溢流口，第一溢流口连通于补浆组件，补浆组件开设有第二溢流口，第二溢流口连通于选择性沉淀组件，选择性沉淀组件连通于溶浆组件，即溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件形成循环连接；且选择性沉淀组件不局限于仅用于进行选择性沉淀，还可用于溶浆或补浆，同样地，溶浆组件不局限于仅用于溶浆，还可用于进行选择性沉淀或补浆，同样地，补浆组件不局限于仅用于补浆，还可用于进行选择性沉淀或溶浆；因此，当浸出机构出现故障或其它原因，使得选择性沉淀组件中的浆料没有充分溶解时，可将本轮的浆料堆积较多的选择性沉淀组件作为下一轮的溶浆组件，本轮的溶浆组件作为下一轮生产的补浆组件，本轮的补浆组件作为下一轮生产的选择性沉淀组件，然后经过本轮的补浆组件在下一轮生产中处理得到的选择性浸出液流向中转组件，无需转移浆料，也无需移动浸出机构的位置，即可使本轮堆积的未充分溶解的浆料在下一轮中重新得以溶解，进而提高对粗制氢氧化钴浆料的充分利用，且减少了还需要人工清理并转移浆料而造成人工劳动强度较大的问题，且节约了清理及转移浆料的时间，进而提高了生产效率。

在其中一个实施例中，选择性沉淀组件连通于溶浆组件，溶浆组件连通于中转组件。可以理解，溶浆组件开设有第一溢流口，第一溢流口连通于补浆组件，补浆组件开设有第二溢流口，第二溢流口连通于选择性沉淀组件，选择性沉淀组件连通于溶浆组件，即溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件形成循环连接；且选择性沉淀组件不局限于仅用于进行选择性沉淀，还可用于溶浆或补浆，同样地，溶浆组件不局限于仅用于溶浆，还可用于进行选择性沉淀或补浆，同样地，补浆组件不局限于仅用于补浆，还可用于进行选择性沉淀或溶浆；因此，当浸出机构出现故障或其它原因，使得补浆组件中的浆料有较多未溶解时，可将本轮的浆料堆积较多的补浆组件作为下一轮的溶浆组件，本轮的溶浆组件作为下一轮的选择性沉淀组件，本轮的选择性沉淀组件作为下一轮的补浆组件，然后本轮的补浆组件在下一轮生产中处理得到的选择性浸出液流向中转组件，无需转移浆料，也无需移动浸出机构的位置，即可使本轮堆积的未充分溶解的浆料在下一轮中重新得以溶解，进而提高对粗制氢氧化钴浆料的充分利用，且减少了还需要人工清理并转移浆料而造成人工劳动强度较大的问题，且节约了清理及转移浆料的时间，进而提高了生产效率。

在其中一个实施例中，第三溢流口连通于一次溶浆釜，一次溶浆釜、中间溶浆釜、二次溶浆釜、补浆组件、第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜分别连通于中转组件。可以理解，一次溶浆釜、一次溶浆釜、二次溶浆釜、补浆组件、第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜形成循环连接；且选择性沉淀组件不局限于仅用于进行选择性沉淀，还可用于溶浆或补浆，同样地，溶浆组件不局限于仅用于溶浆，还可用于进行选择性沉淀或补浆，同样地，补浆组件不局限于仅用于补浆，还可用于进行选择性沉淀或溶浆；因此，当浸出机构出现故障或其它原因，例如第二水解沉淀釜内中堆积有较多未溶解的粗制氢氧化钴浆料时，无需转移浆料，也无需移动浸出机构的位置，使本轮的第二水解沉淀釜作为下一轮的一次溶浆釜，本轮的一次溶浆釜作为下一轮的中间溶浆釜，本轮的中间溶浆釜作为下一轮的二次溶浆釜，本轮的二次溶浆釜作为下一轮的补浆组件，本轮的补浆组件作为下一轮的第一水解沉淀釜，本轮的第一水解沉淀釜作为下一轮的第二水解沉淀釜，本轮的第一水解沉淀釜在下一轮生产中得到的选择性浸出液流向中转组件，即可使本轮堆积的未充分溶解的浆料在下一轮中重新得以溶解，进而提高对粗制氢氧化钴浆料的充分利用，且减少了还需要人工清理并转移浆料而造成人工劳动强度较大的问题，且节约了清理及转移浆料的时间，进而提高了生产效率。

传统的浸出工艺在一个反应釜内进行，当生产中出现问题时，难以分析是在哪一步出现了问题，且分析了也难以及时对应调整；且传统的浸出工艺还需要进行还原反应和氧化反应，即工艺较为复杂，使得反应釜的结构也较复杂，且占地面积较大。为了在使生产问题易于分析及调整的前提下，简化粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置的结构，在其中一个实施例中，浸出机构包括依次连通的一次溶浆釜、中间溶浆釜、二次溶浆釜、补浆组件、第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜。可以理解，本文采用的粗制氢氧化钴为钴中间品，其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分，因此工艺中的每一步骤得到的沉淀物的量是可预计的，且可根据沉淀物的量、颜色及形态观察每一步骤的生产是否出现问题，且在发现工艺中的环节出现问题时迅速对应调整和改正，确保生产正常进行，进而确保生产效率，且提高了浸出液的质量和后续的钴产品的质量；且观察到在工艺中的某个环节出现问题之后，可以将此步骤之前的中间品进行保存，并等待调整和改正后继续投入生产；而对于出现了问题的环节及之后的环节，针对性地进行调整，无法调整的中间品舍弃掉，避免因中间品不合格而造成后续的钴产品不合格而

造成更大损失的问题。

在其中一个实施例中，粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置还包括压滤机构，压滤机构连通于中转机构，压滤机构用于连通于浸出渣制浆装置。

在其中一个实施例中，浸出机构还包括加热组件，加热组件的作用端作用于溶浆组件。

在其中一个实施例中，加热组件为蒸汽加热组件，蒸汽加热组件设有蒸汽输出端，蒸汽输出端连通于溶浆组件。

在其中一个实施例中，溶浆组件设置有第一 pH 测量组件。

在其中一个实施例中，补浆组件设置有第二 pH 测量组件。

在其中一个实施例中，选择性沉淀组件设置有第三 pH 测量组件。

在其中一个实施例中，浸出机构至少还包括有第一搅拌组件，第一搅拌组件的搅拌端设置于溶浆组件内。

在其中一个实施例中，溶浆组件形成有相连通的进浆槽和进浆口，进浆槽连通于第一溢流口。

在其中一个实施例中，浸出机构还包括第一供浆组件，第一供浆组件连通于溶浆组件。

在其中一个实施例中，第一供浆组件包括第一 pH 仪表、第一流速监测器、第一活动隔板和第一供浆槽体，第一供浆槽体连通于溶浆组件，第一活动隔板设置于第一供浆槽体与溶浆组件的连通处，第一 pH 仪表的探测端设置于溶浆组件内，第一流速监测器的作用端设置于第一溢流口。可以理解，第一 pH 仪表用于对溶浆组件加入酸性溶液，并监测溶浆组件内混合料体的 pH，根据 pH 调整酸性溶液的加入速度，第一流速监测器用于监测混合料体的流速，根据流速大小改变第一活动隔板的开度，进而改变粗制氢氧化钴浆料的流速，确保了粗制氢氧化钴浆料在酸性溶液中的浸出效果，即确保了二价钴离子的浸出率。

在其中一个实施例中，第一供浆组件用于将粗制氢氧化钴浆料的流量设置为 $1\text{ m}^3/\text{h} \sim 3\text{ m}^3/\text{h}$ 。

在其中一个实施例中，补浆组件开设有相连通的盛浆槽和补料口，盛浆槽分别连通于第一溢流口及选择性沉淀组件。

在其中一个实施例中，浸出机构还包括第二供浆组件，第二供浆组件连通于补浆组件。

在其中一个实施例中，第二供浆组件包括第二 pH 仪表、第二流速监测器、第二活动隔板和第二供浆槽体，第二供浆槽体连通于溶浆组件，第二活动隔板设置于第二供浆槽体与溶浆组件的连通处，第二 pH 仪表的探测端设置于溶浆组件内，第二流速监测器的作用端设置于第二溢流口。

本文还提供一种粗制氢氧化钴二段浸出设备，包括一段浸出液存储机构、浸出渣制浆装置和上述任一实施例的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，压滤机构分别连通于一段浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。

上述的粗制氢氧化钴二段浸出设备，将收集的沉淀物批量集中进行浸出，对沉淀的批量处理节省了能源，并减少了浸出渣制浆装置的使用，进而减少了浸出渣制浆装置的损坏和维修，进而提高浸出渣制浆装置的使用寿命，且较好地提高了生产效率；且由于避免了传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺将二价钴浸出后转移至中转槽待除铁，需要等待三价钴还原浸出液一并进行除铁的问题，进而减少了设备占而不用现象，即确保了设备的使用率，进而缩小了设备的占地面积。

在其中一个实施例中，浸出渣制浆装置包括相连通的二段浸出机构和二段浸出液存储机构，二段浸出机构连通于压滤机构。可以理解，二段还原浸出液存储于二段浸出液存储机构，即与一段浸出液分别储存于不同的存储机构。

本文还提供一种钴产品生产系统，包括一段浸出液处理设备、二段浸出液处理设备和上述任一实施例的粗制氢氧化钴二段浸出设备，一段液处理设备连通于一段浸出液存储机构，二段浸出液处理设备连通于二段浸出液存储设备。

上述的钴产品生产系统，一段浸出液处理设备用于处理一段浸出液，二段浸出液处理设备用于处理二段还原浸出液，即一段浸出液和二段还原浸出液分别处理，确保了一段浸出液得到的钴产品的质量，以及简化了处理一段浸出液的工艺，提高了生产便利性和生产效率。

以下例举一些具体实施例，若提到%，均表示按重量百分比计。需注意的是，下列实施例并没有穷举所有可能的情况，并且下述实施例中所用的材料如无特殊说明，均可从商业途径得到。

实施例 1

粗制氢氧化钴为钴中间品，其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 3 吨的水，进行混合搅拌浆化操作，得到 4 吨粗制氢氧化钴浆料，将浓硫酸和 3.85 吨粗制氢氧化钴浆料同时加入，进行混合搅拌操作，然后加热至 60℃，以使粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的混合液的 pH 值为 1.0，然后反应 1h，得到 pH 为 2.0~2.5 的初步浸出液和酸浸渣；

将剩余的 0.15 吨粗制氢氧化钴浆料逐渐加入到初步浸出液中，得到调节浸出液；然后对调节浸出液进行 1h 选择性沉淀操作，依次得到第一沉淀物和 pH 为 3.5~4.0 的一次选择性浸出液、第二沉淀物和 pH 为 4.0~4.5 的二次选择性浸出液、第三沉淀物和 pH 为 5.0~5.5 的选择性浸出液；

采用压滤机进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及 0.19 吨的固态物；

然后采用 P204 对一段浸出液进行 1 次萃取处理，萃取处理时间为 30min，得到 P204 萃余液；

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 1 次萃取处理，每次萃取处理时间为 20min，得到含钴有机相和 P507 萃余液；

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃，得到硫酸钴溶液；

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作，得到硫酸钴晶体；

对固态物进行收集并等待批量进行二段还原浸出处理。

实施例 2

粗制氢氧化钴为钴中间品，其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 4 吨的水，进行混合搅拌浆化操作，得到 5 吨粗制氢氧化钴浆料，将浓硫酸和 4.84 吨粗制氢氧化钴浆料同时加入，进行混合搅拌操作，然后加热至 65℃，以使粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的混合液的 pH 值为 1.3，然后反应 1h，得到 pH 为 2.0~2.5 的初步浸出液和酸浸渣；

将 0.16 吨粗制氢氧化钴浆料逐渐加入到初步浸出液中，得到调节浸出液；然后对调节浸出液进行 1h 选择性沉淀操作，依次得到第一沉淀物和 pH 为 3.5~4.0 的一次选择性浸出液、第二沉淀物和 pH 为 4.0~4.5 的二次选择性浸出液、第三沉淀物和 pH 为 5.0~5.5 的选择性浸出液；

采用压滤机进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及 0.21 吨的固态物；

然后采用 P204 对一段浸出液进行 1 次萃取处理，萃取处理时间为 30min，得到 P204 萃余液；

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 1 次萃取处理，每次萃取处理时间为 20min，得到含钴有机相和 P507 萃余液；

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃，得到硫酸钴溶液；

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作，得到硫酸钴晶体；

对固态物进行收集并等待批量进行二段还原浸出处理。

实施例 3

粗制氢氧化钴为钴中间品，其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 2.5 吨的水，进行混合搅拌浆化操作，得到 3.5 吨粗制氢氧化钴浆料，将 3.39 吨粗制氢氧化钴浆料和浓硫酸同时加入，进行混合搅拌操作，然后加热至 70℃，以使粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的混合液的 pH 值为 1.5，然后反应 1h，得到 pH 为 2.0~2.5 的初步浸出液和酸浸渣；

将 0.11 吨粗制氢氧化钴浆料逐渐加入到初步浸出液中，得到调节浸出液；然后对调节浸出液进行 1h 选择性沉淀操作，依次得到第一沉淀物和 pH 为 3.5~4.0 的一次选择性浸出液、第二沉淀物和 pH 为 4.0~4.5 的二次选择性浸出液、第三沉淀物和 pH 为 5.0~5.5 的选择性浸出液；

采用压滤机进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及 0.18 吨的酸浸渣；

然后采用 P204 对一段浸出液进行 1 次萃取处理，萃取处理时间为 30min，得到 P204 萃余液；

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 1 次萃取处理，每次萃取处理时间为 20min，得到含钴有机相和 P507 萃余液；

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃，得到硫酸钴溶液；

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作，得到硫酸钴晶体；

对固态物进行收集并等待批量进行二段还原浸出处理。

实施例 4

粗制氢氧化钴为钴中间品, 其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 3 吨的水, 进行混合搅拌浆化操作, 得到 4 吨粗制氢氧化钴浆料, 将浓硫酸和 3.87 吨粗制氢氧化钴浆料同时加入, 进行混合搅拌操作, 然后加热至 70℃, 以使粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的混合液的 pH 值为 1.0, 然后反应 1h, 得到 pH 为 2.0~2.5 的初步浸出液和酸浸渣;

将剩余的 0.13 吨粗制氢氧化钴浆料逐渐加入到初步浸出液中, 得到调节浸出液; 然后对调节浸出液进行 1h 选择性沉淀操作, 依次得到第一沉淀物和 pH 为 3.2~3.4 的一次选择性浸出液、第二沉淀物和 pH 为 4.7 的二次选择性浸出液、第三沉淀物和 pH 为 5.0~5.5 的选择性浸出液;

采用压滤机进行固液分离操作, 分别得到一段浸出液及 0.16 吨的酸浸渣、27.82kg 第一沉淀物、7.06kg 第二沉淀物和 13.86kg 第三沉淀物;

然后采用 P204 对一段浸出液进行 1 次萃取处理, 萃取处理时间为 30min, 得到 P204 萃余液;

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 1 次萃取处理, 每次萃取处理时间为 20min, 得到含钴有机相和 P507 萃余液;

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃, 得到硫酸钴溶液;

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作, 得到硫酸钴晶体;

对酸浸渣进行收集并等待批量进行二段还原浸出处理。

对比例 1

粗制氢氧化钴为钴中间品, 其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

1) 称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 3 吨的水, 进行混合搅拌浆化操作, 加热至 60℃~70℃, 得到粗制氢氧化钴浆料, 用将浓硫酸逐渐加入到粗制氢氧化钴浆料中, 得到 pH 为 0.45~0.5 的粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的反应混合液, 搅拌 1h 进行过滤; 得到一段浸出液和 0.20 吨的酸浸渣; 一段浸出液直接进中转槽待除铁; 按 0.20 吨的酸浸渣和 2 倍的水进行二次浆化操作;

2) 二段还原浸出: 酸浸渣二次浆化后升温至 50℃~60℃, 加入焦亚硫酸钠, 并维持料浆 pH 为 1.0~1.5, 直至还原电位低于 240mV;

预氧化: 经步骤 2) 处理后加入二氧化锰矿, 将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 当浆料中的 Fe^{2+} 含量低于 0.05g/L, 得到的二段还原浸出液转入中转槽待除铁, 得到一段浸出液和二段还原浸出液的混合液;

对混合液进行选择性沉淀处理, 得到浸出液和沉淀物; 且对比例 1 的四价锰离子的浓度高于实施例 1~4 的浓度;

然后采用 P204 对浸出液进行 1 次萃取处理, 萃取处理时间为 30min, 得到 P204 萃余液;

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 2 次萃取处理, 每次萃取处理时间为 30min, 得到含钴有机相和 P507 萃余液;

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃, 得到硫酸钴溶液;

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作, 得到硫酸钴晶体;

对 P507 萃余液中的钠离子进行处理。

对比例 2

粗制氢氧化钴为钴中间品, 其包括 34.7%Co、1.75%Mn、1.83%Cu、0.08%Ni、0.88%Ca、5.3%Mg、1.22%Fe、0.23%Al 和 15%水分。

1) 称取 1 吨的粗制氢氧化钴和 3 吨的水, 进行混合搅拌浆化操作, 加热至 60℃~70℃, 得到粗制氢氧化钴浆料, 用将浓硫酸逐渐加入到粗制氢氧化钴浆料中, 得到 pH 为 0.45~0.5 的粗制氢氧化钴浆料与浓硫酸的反应混合液, 搅拌 1h 进行过滤; 得到一段浸出液和 0.20 吨的酸浸渣; 一段浸出液直接进中转槽待除铁; 按 0.20 吨的酸浸渣和 2 倍的水进行二次浆化操作;

2) 二段还原浸出: 酸浸渣二次浆化后升温至 50℃~60℃, 加入二氧化硫, 并维持料浆 pH 为 1.0~1.5, 直至还原电位低于 240mV;

预氧化: 经步骤 2) 处理后加入氯酸钠, 将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 当浆料中的 Fe^{2+} 含量低于 0.05g/L, 得到的二段还原浸出液转入中转槽待除铁, 得到一段浸出液和二段还原浸出液的混合液;

对混合液进行选择性沉淀处理, 得到浸出液和沉淀物; 且对比例 1 的四价锰离子的浓度高于实施例 1~4 的浓度;

然后采用 P204 对浸出液进行 1 次萃取处理, 萃取处理时间为 30min, 得到 P204 萃余液;

然后采用 P507 对 P204 萃余液进行 2 次萃取处理, 每次萃取处理时间为 30min, 得到含钴有机相和 P507 萃余液;

然后再使用硫酸对含钴有机相进行反萃, 得到硫酸钴溶液;

对硫酸钴溶液进行蒸发结晶操作, 得到硫酸钴晶体;

对 P507 萃余液中的钠离子进行处理。

以下分别测量实施例 1 至 4 的一段浸出液和对比例 1 至 2 中的浸出液中铁离子、铝离子、铜离子、四价锰离子、镍离子、钙离子、镁离子和钠离子的含量, 结果如下表 1 所示:

表 1: 金属离子含量

	Fe^{3+} (g/L)	Al^{3+} (g/L)	Cu^{2+} (g/L)	Mn^{4+} (g/L)	Ni^{2+} (g/L)	Ca^{2+} (g/L)	Mg^{2+} (g/L)	Na^{2+} (g/L)
实施例 1	0.030	0.026	0.270	0.520	0.210	0.380	0.150	0.000
实施例 2	0.015	0.018	0.218	0.368	0.165	0.293	0.120	0.000
实施例 3	0.023	0.034	0.372	0.552	0.252	0.504	0.228	0.000
实施例 4	0.025	0.021	0.240	0.550	0.240	0.400	0.180	0.000
对比例 1	0.034	0.032	0.360	1.590	0.270	0.430	0.220	1.230
对比例 2	0.038	0.030	0.380	0.760	0.260	0.420	0.240	0.950

由于实施例 1 至 4 及对比例 1 至 2 中加入的粗制氢氧化钴的量相同，但是加入的水量不同，因此以实施例 1 中加入 3 吨水的水量为标准，对实施例 1 至 4 及对比例 1 至 2 中的金属离子含量进行换算，得到表 2。

表 2: 金属离子含量

	Fe^{3+} (g/L)	Al^{3+} (g/L)	Cu^{2+} (g/L)	Mn^{4+} (g/L)	Ni^{2+} (g/L)	Ca^{2+} (g/L)	Mg^{2+} (g/L)	Na^{2+} (g/L)
实施例 1	0.030	0.026	0.270	0.520	0.210	0.380	0.150	0.000
实施例 2	0.020	0.024	0.290	0.490	0.220	0.390	0.160	0.000
实施例 3	0.019	0.028	0.310	0.460	0.210	0.420	0.190	0.000
实施例 4	0.025	0.021	0.240	0.550	0.240	0.400	0.180	0.000
对比例 1	0.034	0.032	0.360	1.590	0.270	0.430	0.220	1.230
对比例 2	0.038	0.030	0.380	0.760	0.260	0.420	0.240	0.950

以下分别测量实施例 1 至 4 得到的一段浸出钴产品中的钴、铁、铝、铜、锰、镍、钙、镁和钠的含量，以及对比例 1 至 2 得到的钴产品中的钴、铁、铝、铜、锰、镍、钙、镁和钠的含量，结果如下表 3 所示：

表 3: 钴产品中金属离子含量和硫的含量

	钴 (%)	铁 (%)	铝 (%)	铜 (%)	锰 (%)	镍 (%)	钙 (%)	镁 (%)	钠 (%)
实施例 1	20.6	0.0009	0.0005	0.0001	0.0003	0.0010	0.0008	0.0008	0.0000
实施例 2	20.7	0.0008	0.0005	0.0001	0.0001	0.0009	0.0009	0.0008	0.0000
实施例 3	20.6	0.0008	0.0003	0.0001	0.0002	0.0010	0.0009	0.0009	0.0000

实施例 4	20.8	0.0009	0.0004	0.0001	0.0003	0.0010	0.0007	0.0007	0.0000
对比例 1	20.3	0.0012	0.0018	0.0018	0.004	0.0020	0.0008	0.0006	0.0018
对比例 2	20.2	0.0015	0.0019	0.0015	0.004	0.0019	0.0007	0.0008	0.0016

1) 由表 2 可以看出, 实施例 1 至 4 的选择性浸出液中, 四价锰离子的含量显著低于对比例 1 至 2, 实施例 1 至 4 的钠离子的含量等于 0, 对比例 1 的钠离子和四价锰离子的含量显著高于实施例 1 至 4, 对比例 2 的钠离子的含量显著高于实施例 1 至 4。

2) 由 1) 可知, 实施例 1 至 4 的一段浸出液中, 钠离子的含量等于 0, 因此, 在后续的萃取处理中, 萃取处理次数及每次萃取处理时间均小于对比例 1 至 2, 进而提高了生产效率, 且节约了萃取剂的使用, 且后续得到的 P507 萃余液不含钠离子, 无需对 P507 萃余液进行去除钠离子的处理;

同样地, 实施例 1 至 4 的一段浸出液中, 四价锰离子的含量显著低于对比例 1, 因此, 在后续的萃取处理中, 萃取处理次数及每次萃取处理时间均小于对比例 1 至 2, 进而提高了生产效率, 且节约了萃取剂的使用。

3) 由表 3 可以看出, 实施例 1 至 4 的一段浸出钴产品, 符合硫酸钴优等品的国家标准; 对比例 1 至 2 的钴产品, 符合硫酸钴一等品的国家标准, 即实施例 1 至 4 的一段浸出钴产品的品质显著高于对比例 1 至 2 的钴产品。

4) 用 100L 稀盐酸对实施例 4 得到的 27.82kg 第一沉淀物进行溶解得到第一溶解液和 5.27kg 酸浸渣, 并测定第一溶解液中铁离子的浓度为 2.085mol/L, 可知第一沉淀物中氢氧化铁的质量占比为 80.2%, 且可溶物中氢氧化铁的占比为 98.9%, 可知第一沉淀物的回收价值较高;

用 100L 稀盐酸对实施例 4 得到的 7.06kg 第二沉淀物进行溶解得到第二溶解液和 0.99kg 酸浸渣, 并测定第二溶解液中铝离子的浓度为 0.771mol/L, 可知第二沉淀物中氢氧化铝的质量占比为 85.1%, 且可溶物中氢氧化铝的占比为 99.01%, 可知第二沉淀物的回收价值较高;

用 100L 稀盐酸对实施例 4 得到的 13.86kg 第三沉淀物进行溶解得到第三溶解液和 0.04kg 酸浸渣, 并测定第三溶解液中铜离子的浓度为 1.413mol/L, 可知第三沉淀物中氢氧化铜的质量占比为 99.42%, 且可溶物中氢氧化铝的占比为 99.71%, 可知第三沉淀物的回收价值较高。

与现有技术相比, 本文至少具有以下优点:

1) 本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺, 酸性溶液将粗制氢氧化钴浆料中的二价钴离子、三价铁离子、铝离子和铜离子和杂质离子浸出, 以得到初步浸出液, 然后补加的粗制氢氧化钴浆料逐渐溶解于酸性溶液, 以逐渐提高 pH 值, 直至 pH 值处于使二价钴离子不发生沉淀且使大部分杂质离子沉淀的范围, 使二价钴离子以离子形态存在且大部分杂质存在于沉淀中, 进而使二价钴离子与大部分杂质固液分离, 进而实现粗制氢氧化钴的选择性浸出。

2) 本文的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺, 一段浸出液不仅避免了因传统的粗制氢氧化钴选择性浸出工艺在浸出液中加入还原剂而引入钠离子、加入氧化剂而引入钠离子或四价锰离子以及加入碱性辅料而引入钠离子或钾离子的问题, 进而简化了后续对于钠离子、四价锰离子和钾离子的处理工艺, 进而提升生产效率, 且降低了钠离子、四价锰离子和钾离子的浓度, 确保了后续生产得到的钴产品的品质。

权 利 要 求 书

- 1、一种粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，包括如下步骤：
- 制备粗制氢氧化钴浆料；
- 对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液；
- 将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液；
- 对所述调节浸出液进行选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液；
- 对所述沉淀物与选择性浸出液进行固液分离操作，分别得到一段浸出液及酸浸渣。
- 2、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述制备粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：将粗制氢氧化钴与水按质量比1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料。
- 3、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述将粗制氢氧化钴与水按质量比1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料的步骤具体为：在搅拌下，将粗制氢氧化钴与水按质量比1: (2.5~4) 制成所述粗制氢氧化钴浆料。
- 4、根据权利要求3所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述酸性溶液为硫酸或盐酸中的至少一种。
- 5、根据权利要求4所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述初步浸出液的pH为2.0~2.5。
- 6、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，在加热条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液；及/或，
- 在加热条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。
- 7、根据权利要求6所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，在60℃~70℃的条件下，对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液；及/或，
- 在60℃~70℃的条件下，将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合，得到调节浸出液。
- 8、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之和为0.8h~1.2h。
- 9、根据权利要求8所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤的时间为之和为1h。
- 10、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述将一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作，直至所述粗制氢氧化钴浆料溶解于所述酸性溶液，得到初步浸出液的步骤具体为：
- 对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到所述初步浸出液。
- 11、根据权利要求10所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行至少两次混合搅拌浸出操作，得到所述初步浸出液的步骤具体为：
- 对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行第一次浸出操作，得到一次浸出液；
- 对所述一次浸出液进行第二次浸出操作，得到二次浸出液；
- 将二次浸出液进行第三次浸出操作，得到初步浸出液。
- 12、根据权利要求11所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述一次浸出液的pH为1.0~1.5。
- 13、根据权利要求11所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述二次浸出液的pH为1.5~2.0。
- 14、根据权利要求11所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述初步浸出液的pH为2.0~2.5。
- 15、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述将另一部分所述粗制氢氧化钴浆料加入到所述初步浸出液进行混合的时间与所述对所述调节浸出液进行选择性的沉淀操作的时间之和为0.8h~1.2h。
- 16、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述对所述调节浸出液进行选择性的沉淀操作的步骤具体为：
- 对所述调节浸出液进行至少一次选择性的沉淀操作，以形成有沉淀物及选择性浸出液。
- 17、根据权利要求1所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述对所述调节浸出液进行选择性的沉淀操作的步骤包括：
- 对调节浸出液进行第一次选择性的沉淀操作，得到一次选择性浸出液及第一沉淀物；
- 对所述一次选择性浸出液进行第二次选择性的沉淀操作，得到二次选择性浸出液及第二沉淀物；
- 对所述二次选择性浸出液进行第三次选择性的沉淀操作，得到选择性浸出液及第三沉淀物。
- 18、根据权利要求17所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述一次选择性浸出液的pH为3.5~4.0；及/或，
- 所述二次选择性浸出液的pH为4.0~4.5；及/或，
- 所述选择性浸出液的pH为5.0~5.5。
- 19、根据权利要求17所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述一次选择性浸出液的pH为3.2~3.4；及/或，
- 所述二次选择性浸出液的pH为4.7；及/或，
- 所述选择性浸出液的pH为5.0~6.7。

20、根据权利要求 17 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述对一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液进行混合操作的步骤具体为：

同时加入一部分所述粗制氢氧化钴浆料和酸性溶液并进行混合操作。

21、根据权利要求 1 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺，其特征在于，所述一部分所述粗制氢氧化钴浆料与所述酸性溶液的体积比为 14~16。

22、一种钴产品生产工艺，其特征在于，包括如下步骤：

采用权利要求 1 至 22 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺得到的所述一段浸出液；对所述一段浸出液进行萃取处理；

对经过所述萃取处理的所述一段浸出液进行加工处理，得到一段浸出钴产品。

23、一种粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，采用权利要求 1 至 23 任一项所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出工艺进行浸出操作，所述粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置包括：

浸出机构，所述浸出机构至少包括溶浆组件、补浆组件和选择性沉淀组件，所述溶浆组件开设有所述第一溢流口，所述第一溢流口连通于所述补浆组件，所述补浆组件开设有所述第二溢流口，所述第二溢流口连通于所述选择性沉淀组件，所述选择性沉淀组件开设有第三溢流口；

中转机构，所述中转机构连通于所述第三溢流口，所述中转机构用于分别连通于一级浸出液存储机构和浸出渣制浆装置。

24、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述选择性沉淀组件连通于所述溶浆组件。

25、根据权利要求 24 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述溶浆组件连通于所述中转组件；及/或，所述补浆组件连通于所述中转组件。

26、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述溶浆组件至少包括相连通的一次溶浆釜和二次溶浆釜，所述所述第一溢流口形成于所述二次溶浆釜。

27、根据权利要求 26 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述溶浆组件还包括中间溶浆釜，所述中间溶浆釜分别连通于所述一次溶浆釜和所述二次溶浆釜。

28、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置还包括压滤机构，所述压滤机构连通于所述中转机构，所述压滤机构用于连通于所述浸出渣制浆装置。

29、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述选择性沉淀组件至少包括相连通的第一水解沉淀釜和第二水解沉淀釜，所述第三溢流口形成于所述第二水解沉淀釜。

30、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴的连续选择性浸出装置，其特征在于，所述浸出机构还包括加热组件，所述加热组件的作用端作用于所述溶浆组件。

31、根据权利要求 30 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述加热组件为蒸汽加热组件，所述蒸汽加热组件设有蒸汽输出端，所述蒸汽输出端连通于所述溶浆组件。

32、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述溶浆组件设置有第一 pH 测量组件；及/或，所述补浆组件设置有第二 pH 测量组件；及/或，所述选择性沉淀组件设置有第三 pH 测量组件。

33、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述浸出机构至少还包括有第一搅拌组件，所述第一搅拌组件的搅拌端设置于所述溶浆组件内；及/或，

所述溶浆组件形成有相连通的进浆槽和进浆口，所述进浆槽连通于所述第一溢流口。

34、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述浸出机构还包括第一供浆组件，所述第一供浆组件连通于所述溶浆组件。

35、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述第一供浆组件包括第一 pH 仪表、第一流速监测器、第一活动隔板和第一供浆槽体，所述第一供浆槽体连通于所述溶浆组件，所述第一活动隔板设置于所述第一供浆槽体与所述溶浆组件的连通处，所述第一 pH 仪表的探测端设置于所述溶浆组件内，所述第一流速监测器的作用端设置于所述第一溢流口；及/或，

所述第一供浆组件用于将所述粗制氢氧化钴浆料的流量设置为 $1\text{ m}^3/\text{h} \sim 3\text{ m}^3/\text{h}$ 。

36、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述补浆组件开设有相连通的盛浆槽和补料口，所述盛浆槽分别连通于所述第一溢流口及所述选择性沉淀组件。

37、根据权利要求 23 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述浸出机构还包括第二供浆组件，所述第二供浆组件连通于所述补浆组件。

38、根据权利要求 37 所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，其特征在于，所述第二供浆组件包括第二 pH 仪表、第二流速监测器、第二活动隔板和第二供浆槽体，所述第二供浆槽体连通于所述溶浆组件，所述第二活动隔板设置于所述第二供浆槽体与所述溶浆组件的连通处，所述第二 pH 仪表的探测端设置于所述溶浆组件内，所述第二流速监测器的作用端设置于所述第二溢流口。

39、一种粗制氢氧化钴二段浸出设备，其特征在于，包括一段浸出液存储机构、浸出渣制浆装置和权利要求 23-38 中任一项所述的粗制氢氧化钴连续选择性浸出装置，所述压滤机构分别连通于所述一段浸出液存储机构和所述浸出渣制浆装置。

40、根据权利要求 39 所述的粗制氢氧化钴二段浸出设备，其特征在于，所述浸出渣制浆装置包括相连通的二段浸出机构和二段浸出液存储机构，所述二段浸出机构连通于所述压滤机构。

41、一种钴产品生产系统，其特征在于，包括一段浸出液处理设备、二段浸出液处理设备和权利要求 39-40 中任一项所述的粗制氢氧化钴二段浸出设备，所述一段液处理设备连通于所述一段浸出液存储机构，所述二段浸出液处理设备连通于所述二段浸出液存储设备。

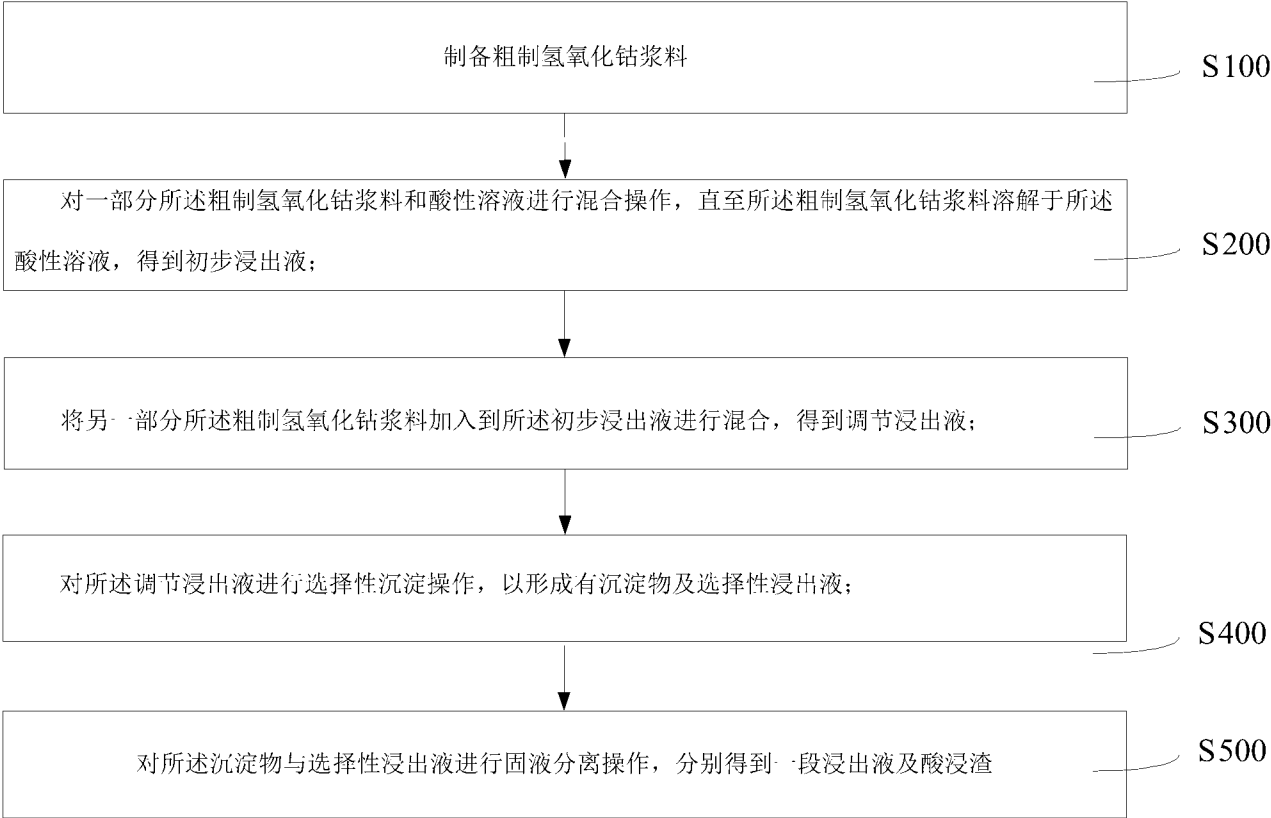


图 1

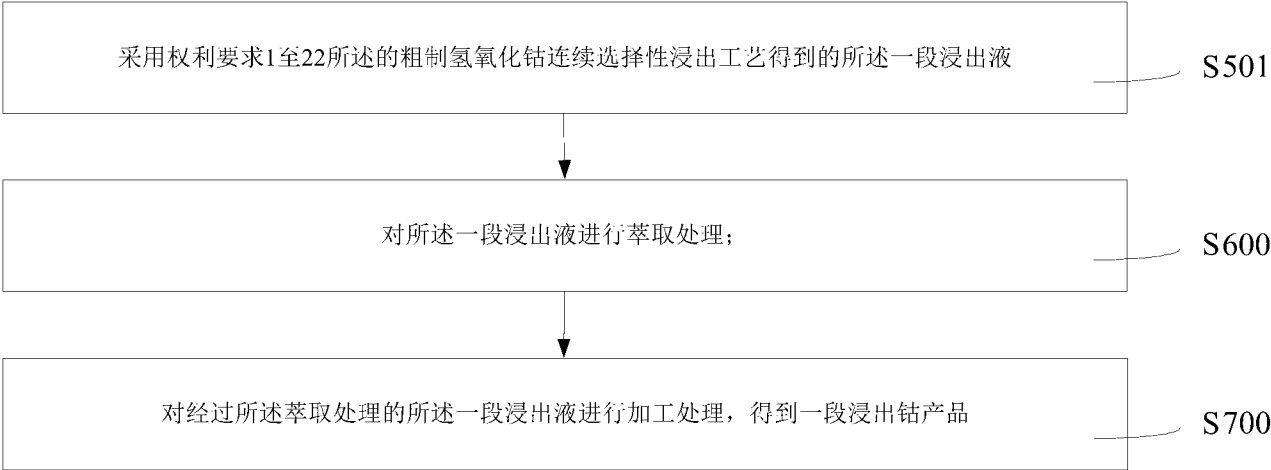


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/096095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22B 23/06(2006.01)i; C22B 23/00(2006.01)i; C22B 3/02(2006.01)i; C22B 3/06(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)

C22B

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 氢氧化钴, 浸出, 酸, 沉淀, 固液分离, cabaltous hydroxide, leach+, acid, sediment+, solid-liquid separation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 114427037 A (CHINA ENFI ENGINEERING CORP.) 03 May 2022 (2022-05-03) description, paragraphs 7-18 and 42-43	1-41
A	CN 111910075 A (BGRIMM TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 10 November 2020 (2020-11-10) entire document	1-41
A	CN 112359225 A (GEM (JIANGSU) COBALT INDUSTRY CO., LTD.) 12 February 2021 (2021-02-12) entire document	1-41
A	CN 115057481 A (YUNNAN JINXUN RESOURCES CO., LTD.) 16 September 2022 (2022-09-16) entire document	1-41
A	CN 113474069 A (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) entire document	1-41
A	US 2011135547 A1 (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 09 June 2011 (2011-06-09) entire document	1-41



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

21 June 2023

Date of mailing of the international search report

22 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/096095

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014262817 A1 (FREEPORT MCMORAN CORP.) 18 September 2014 (2014-09-18) entire document	1-41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/096095

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114427037	A	03 May 2022	None			
CN	111910075	A	10 November 2020	None			
CN	112359225	A	12 February 2021	None			
CN	115057481	A	16 September 2022	None			
CN	113474069	A	01 October 2021	JPWO	2020196046	A1	01 October 2020
				WO	2020196046	A1	01 October 2020
				EP	3950085	A1	09 February 2022
				EP	3950085	A4	10 May 2023
				US	2022154308	A1	19 May 2022
				CN	113474069	B	07 April 2023
US	2011135547	A1	09 June 2011	WO	2010090176	A1	12 August 2010
				AU	2010211729	A1	12 August 2010
				AU	2010211729	B2	15 May 2014
				US	8580213	B2	12 November 2013
				JP	2010180439	A	19 August 2010
				JP	5157943	B2	06 March 2013
US	2014262817	A1	18 September 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/096095

A. 主题的分类

C22B 23/06(2006.01)i; C22B 23/00(2006.01)i; C22B 3/02(2006.01)i; C22B 3/06(2006.01)i

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)

C22B

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))

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI:氢氧化钴, 浸出, 酸, 沉淀, 固液分离, cabaltous hydroxide, leach+, acid, sediment+, solid-liquid separation

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
X	CN 114427037 A (中国恩菲工程技术有限公司) 2022年5月3日 (2022 - 05 - 03) 说明书第7-18、42-43段	1-41
A	CN 111910075 A (矿冶科技集团有限公司) 2020年11月10日 (2020 - 11 - 10) 全文	1-41
A	CN 112359225 A (格林美(江苏)钴业股份有限公司) 2021年2月12日 (2021 - 02 - 12) 全文	1-41
A	CN 115057481 A (云南金谿资源股份有限公司) 2022年9月16日 (2022 - 09 - 16) 全文	1-41
A	CN 113474069 A (SUMITOMO METAL MINING CO., LTD.) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 全文	1-41
A	US 2011135547 A1 (SUMITOMO METAL MINING CO) 2011年6月9日 (2011 - 06 - 09) 全文	1-41
A	US 2014262817 A1 (FREEMPORT MCMORAN CORP) 2014年9月18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-41

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年6月21日

国际检索报告邮寄日期

2023年6月22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

李健

电话号码 (+86) 010-62084734

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/096095

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	114427037	A	2022年5月3日	无			
CN	111910075	A	2020年11月10日	无			
CN	112359225	A	2021年2月12日	无			
CN	115057481	A	2022年9月16日	无			
CN	113474069	A	2021年10月1日	JPWO	2020196046	A1	2020年10月1日
				WO	2020196046	A1	2020年10月1日
				EP	3950085	A1	2022年2月9日
				EP	3950085	A4	2023年5月10日
				US	2022154308	A1	2022年5月19日
				CN	113474069	B	2023年4月7日
US	2011135547	A1	2011年6月9日	WO	2010090176	A1	2010年8月12日
				AU	2010211729	A1	2010年8月12日
				AU	2010211729	B2	2014年5月15日
				US	8580213	B2	2013年11月12日
				JP	2010180439	A	2010年8月19日
				JP	5157943	B2	2013年3月6日
US	2014262817	A1	2014年9月18日	无			