



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I625397 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：106108520

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl. : *C22B7/00* (2006.01) *C22B15/00* (2006.01)
 C22B47/00 (2006.01) *C22B21/00* (2006.01)
 C22B23/00 (2006.01) *C22B26/12* (2006.01)
 C22B3/04 (2006.01) *C22B3/26* (2006.01)
 B09B3/00 (2006.01) *H01M10/54* (2006.01)

(30)優先權：2016/03/16 日本 JP2016-052801

(71)申請人：J X金屬股份有限公司(日本) JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION
(JP)

日本

(72)發明人：伊藤順一 ITO, JUNICHI (JP)；荒川淳一 ARAKAWA, JUNICHI (JP)；橫田拓也
YOKOTA, TAKUYA (JP)；樋口直樹 HIGUCHI, NAOKI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

CN 101315996A

CN 105206889A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：2 共 19 頁

(54)名稱

鋰離子電池廢料之處理方法

(57)摘要

本發明提供一種鋰離子電池廢料之處理方法，該方法即便於使鋰離子電池廢料浸出而獲得之浸出後液體中以相對較多之量含有鐵及鋁之情形時，亦能夠有效地去除該等鐵及鋁。

本發明之鋰離子電池廢料之處理方法包括如下步驟：浸出步驟，其係使鋰離子電池廢料浸出，並對藉此獲得之浸出後液體進行固液分離，而獲得第一分離後液體；脫鐵步驟，其係於第一分離後液體中添加氧化劑，將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0~4.0 之範圍內，其後進行固液分離，將第一分離後液體中之鐵去除而獲得第二分離後液體；及脫鋁步驟，其係將第二分離後液體中和至 pH4.0~6.0 之範圍內之後，進行固液分離，將第二分離後液體中之鋁去除而獲得第三分離後液體。

指定代表圖：

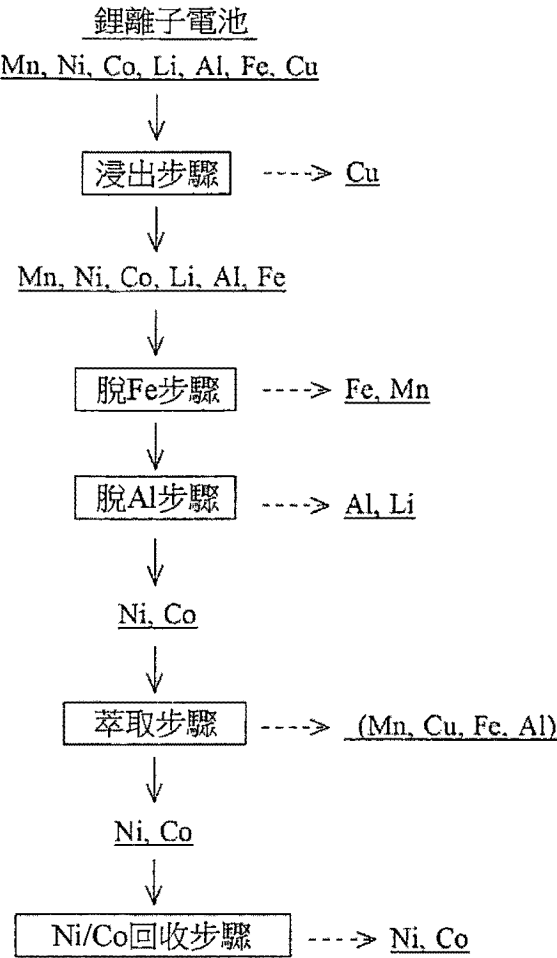


圖1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

鋰離子電池廢料之處理方法

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種處理鋰離子電池廢料之方法，尤其是提出一種能夠有效地用於自各種鋰離子電池廢料回收有價金屬之技術。

【先前技術】

【0002】 以各種電子元件為首，於眾多產業領域所使用之鋰離子電池使用含有錳、鎳及鈷之鋰金屬鹽作為正極活性物質，近年來處於如下狀況：隨著其使用量之增加及使用範圍之擴大，因電池之製品壽命或於製造過程之不良而導致廢棄量不斷增大。

於該狀況下，期待為了進行再利用而相對低成本且容易地自大量廢棄之鋰離子電池廢料回收上述鎳及鈷等高價元素。

【0003】 為了回收有價金屬而對鋰離子電池廢料進行處理時，首先，例如視需要使用過氧化氫水使歷經焙燒、破碎及篩別等各步驟所獲得之粉狀或粒狀的鋰離子電池廢料進行酸浸出，使其中可能含有之鋰、鎳、鈷、錳、鐵、銅、鋁等溶解於溶液中而獲得浸出後液體。

【0004】 繼而，對該浸出後液體實施溶劑萃取法，使各金屬元素分離。此處，為了使浸出在浸出後液體之各種金屬分離，對浸出後液體依序實施根據所分離之金屬類別的複數個階段之溶劑萃取或者中和等，進而對

各階段獲得之各溶液實施反萃取、電解、碳酸化及其他處理。具體而言，首先回收鐵及鋁，繼而，回收錳及銅，然後回收鈷，其後回收鎳，最後於水相中殘留鋰，藉此能夠將各有價金屬回收。

【0005】 再者，作為此種習知技術，於專利文獻 1 記載有一種自含有鎳及鈷、鐵、鋁及錳及其他雜質元素之硫酸酸性水溶液中回收鎳之方法，其係利用氧化中和處理自硫酸酸性水溶液去除鐵及鋁，繼而，藉由中和處理分離回收含有鎳及鈷之混合氫氧化物，其後，藉由溶劑萃取處理自使該混合氫氧化物溶解而獲得之濃縮液獲得分別含有鈷及鎳之反萃取液。

又，於專利文獻 2 記載有如下內容：對含有由鋰、錳、鎳、及鈷所構成之金屬群 A、以及由銅、鋁及鐵所構成之金屬群 B 之金屬混合水溶液依序實施特定條件之溶劑萃取，而將各金屬分離。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻 1]日本特開 2010-180439 號公報

[專利文獻 2]日本專利第 5706457 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0007】 然而，例如於對廢棄之民用機器內之鋰離子電池廢料等進行處理之情形時，存在如下情況：於使鋰離子電池廢料浸出而獲得之浸出後液體中，除正極材中所含之上述正極活性物質以外，還以相對較多之量混

人有負極材等中所含之鐵及銅、以及正極材所附著之鋁箔或鋰離子電池之殼體等所含之鋁。

若浸出後液體中所含之鐵或鋁之量較多，則為了確實地去除該等大量鐵或鋁，需要增加溶劑萃取之步驟數、或將萃取前液體進行稀釋等操作，導致處理能力降低。因此，對鐵及鋁大量混入於浸出後液體中之民用機器等鋰離子電池之廢料直接使用習知之處理方法並不理想。

【0008】 本發明之課題在於解決習知技術存在之此種問題，其目的在於提供一種鋰離子電池廢料之處理方法，其即便於使鋰離子電池廢料浸出而獲得之浸出後液體中以相對較多之量含有鐵及鋁之情形時，亦能夠有效地去除該等鐵及鋁。

[解決課題之技術手段]

【0009】 發明人發現：使鋰離子電池廢料浸出之後，於自該浸出後液體回收鋰離子電池廢料中所含之有價金屬之前，分別於特定之條件下對浸出後液體中之鐵及鋁進行氧化及中和，藉此能夠抑制有價金屬之回收損耗，並且有效地去除鐵及鋁。

【0010】 基於此種見解，本發明之鋰離子電池廢料之處理方法包括如下步驟：浸出步驟，其係使鋰離子電池廢料浸出，並對藉此獲得之浸出後液體進行固液分離，而獲得第一分離後液體；脫鐵步驟，其係於第一分離後液體中添加氧化劑，將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0~4.0 之範圍內，其後進行固液分離，將第一分離後液體中之鐵去除而獲得第二分離後液體；及脫鋁步驟，其係將第二分離後液體中和至 pH4.0~6.0 之範圍內之後，進行固液分離，將第二分離後液體中之鋁去除而獲得第三分離後液體。

【0011】 此處，本發明之鋰離子電池廢料之處理方法中，於鋰離子電池廢料含有銅之情形時，較佳為於上述浸出步驟中，使鋰離子電池廢料中所含之銅直接以固體形式殘留，並藉由固液分離將該銅去除。

【0012】 又，此處，本發明之鋰離子電池廢料之處理方法中，較佳為將上述脫鐵步驟中添加於第一分離後液體之氧化劑設為選自由二氧化錳、正極活性物質、及使正極活性物質浸出而獲得之含錳浸出殘渣所構成之群中之一種以上。

【0013】 又，並且，於本發明之鋰離子電池廢料之處理方法中，較佳為第一分離後液體含有溶解於第一分離後液體中之鋰，且將第一分離後液體中之鋰相對於鋁之莫耳比（Li／Al 比）設為 1.1 以上。

【0014】 再者，於上述脫鋁步驟中，較佳為將第二分離後液體之溫度設為 60℃～90℃。

【0015】 於第三分離後液體中溶解而含有錳、銅、鐵及／或鋁之情形時，較佳為進而包括萃取步驟，其係對第三分離後液體進行溶劑萃取，而將錳、銅、鐵及／或鋁自第三分離後液體中去除。

尤其是於上述萃取步驟中，更佳為對第三分離後液體使用含有磷酸酯系萃取劑及肟系萃取劑之混合萃取劑進行溶劑萃取。

【0016】 又，本發明之鋰離子電池廢料之處理方法較佳為進而包括鈷／鎳回收步驟，其係自上述萃取步驟後之萃取殘液回收鈷及／或鎳。

更佳為於上述鈷／鎳回收步驟之後進而包括回收鋰之鋰回收步驟。

[發明之效果]

【0017】 根據本發明之鋰離子電池廢料之處理方法，即便於使鋰離子

電池廢料浸出而獲得之浸出後液體中以相對較多之量含有鐵及鋁之情形時，亦可於自浸出後液體回收有價金屬之前有效地去除浸出後液體中之鐵及鋁。

【圖式簡單說明】

【0018】 圖 1 係表示本發明之一實施形態之鋰離子電池廢料之處理方法的流程圖。

圖 2 係表示實施例之脫鐵步驟及脫鋁步驟中隨著 pH 上升的液體中之鋁濃度及鐵濃度之變化的圖表。

【實施方式】

【0019】 以下，針對本發明之實施形態詳細地進行說明。

本發明之鋰離子電池廢料之處理方法如圖 1 所例示，包括如下步驟：浸出步驟，其係使鋰離子電池廢料浸出，並對藉此獲得之浸出後液體進行固液分離，而獲得第一分離後液體；脫鐵步驟，其係向第一分離後液體中添加氧化劑，將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0~4.0 之範圍內，其後進行固液分離，將第一分離後液體中之鐵去除而獲得第二分離後液體；及脫鋁步驟，其係將第二分離後液體中和至 pH4.0~6.0 之範圍內之後，進行固液分離，將第二分離後液體中之鋁去除而獲得第三分離後液體。

【0020】 （鋰離子電池）

本發明中作為對象之鋰離子電池只要為行動電話及其他各種電子機器等中可使用之鋰離子電池，則不論何種鋰離子電池均可，其中，就資源之

有效活用之觀點而言，較佳為以因電池製品之壽命或製造不良或其他原因而廢棄之所謂鋰離子電池廢料為對象。

【0021】 作為鋰離子電池廢料，可將所謂電池渣當作對象，亦可為對該電池渣混合附鋁箔之正極材或者正極活性物質而成者，又，可設為對電池渣視需要進行焙燒、化學處理、破碎及／或篩別而成者等。

【0022】 於電池渣中，存在如下情況，即除含有錳、鎳及鈷之鋰金屬鹽即正極活性物質以外，還含有包含碳、鐵及銅之負極材、或正極活性物質所附著之鋁箔或鋰離子電池之鋁殼體之情況。具體而言，於鋰離子電池中可能含有由構成正極活性物質之鋰、鎳、鈷、錳中之一種元素所構成之單獨金屬氧化物及／或由兩種以上元素所構成之複合金屬氧化物、以及鋁、銅、鐵、碳等。

本發明中，尤其有效的是將含 0.5 質量%～5 質量%之鐵且含 0.5 質量%～10 質量%之鋁的鋰離子電池廢料作為對象。其原因在於：此種含有相對大量之鐵及鋁之鋰離子電池廢料利用習知之方法無法有效地進行處理。

【0023】 （浸出步驟）

浸出步驟中，例如將藉由破碎、篩別而於篩下所獲得之粉末狀之上述鋰離子電池廢料添加於硫酸酸性溶液等浸出液中使之浸出。其後，對藉此獲得之浸出後液體使用壓濾機或增稠器等公知之裝置及方法進行固液分離，而獲得浸出後液體中所包含之固體得以去除之第一分離後液體。

【0024】 此處，較佳為在浸出結束之前，使鋰離子電池廢料中所含之銅維持浸出率較低之狀態，以固體之形式殘留。其可藉由如下方式實現：藉由向原本含有於鋰離子電池廢料中及／或對浸出液中另外添加等，而使

鋁之固體存在於浸出液體中。認為其原因在於：鋁為賤於銅之金屬，也就是鋁之標準氧化還原電位小於銅，因此相較於鋰離子電池廢料中所含之銅，先進行鋁之溶解反應，又，已溶解於酸性溶液中之銅會析出；但並不限定於此種理論。

藉此，於對浸出後液體進行固液分離時，可有效地去除以固體形式殘留之銅。

【0025】 上述鋁之固體可於自浸出步驟開始至結束之整個期間存在於酸性溶液中，但只要至少於浸出步驟之某一時期存在於酸性溶液中即可。鋁之固體所存在之期間可抑制銅之溶解。

【0026】 又，於此情形時，可將存在於酸性溶液中之鋁之固體設為原本含有於鋰離子電池廢料中之鋁粉末，而於酸性溶液中僅添加含有鋁粉末之鋰離子電池廢料，亦可除鋰離子電池廢料以外，向酸性溶液中另外添加鋁之固體。

【0027】 於向酸性溶液中添加有別於鋰離子電池廢料之另外之鋁之固體之情形時，該鋁之固體較佳為設為藉由其他鋰離子電池廢料之處理所獲得之鋁粉末。其原因在於：於自廢棄等之鋰離子電池廢料回收鎳或鈷等有價金屬之情形時，存在會使含有有價金屬之正極活性物質自正極材之附著有正極活性物質之鋁箔剝離之情況，此時會產生不少之鋁粉末，因此較理想為有效地活用此種鋁粉末。

【0028】 並且，若鋁之固體全部溶解，則其後會開始銅之溶解，因此該浸出步驟就能夠更有效地抑制銅之溶解之方面而言，較佳為於酸性溶液中之鋁之固體全部溶解、且鋰離子電池廢料中所含之銅溶出之前結束。例

如可於鈷或鎳之浸出率充分上升、且銅之浸出率上升之前使浸出步驟結束。

【0029】 浸出步驟中，浸出液之 pH 可設為 0~2.0。其原因在於：若此時之 pH 過大，則存在鈷及鎳之浸出速度不充分之可能性，另一方面，若 pH 過小，則存在如下可能性：會快速地浸出而導致銅浸出，又，於後續步驟中需要提高 pH 時，為了調整 pH 導致成本增加。

【0030】 又，浸出步驟中，自將鋰離子電池廢料添加於酸性溶液時至浸出結束為止之浸出時間較佳為設為 0.5 小時~10 小時。其原因在於：若反應時間過短，則存在欲使之溶解之鈷或鎳不會充分地溶解之情況。另一方面，若浸出時間過長，則有鋁之固體之溶解結束、銅之溶解開始之虞。浸出時間之更佳範圍為 1 小時~5 小時，進而較佳為 1 小時~3 小時。

【0031】 浸出步驟中之固液分離由於亦會去除未溶解而殘留之固體之鋁、或鋰離子電池廢料中所可能含有之碳，故而可消除有時作為還原劑起作用之該等物質對下述脫鐵步驟造成不良影響的擔憂。

又，藉由於脫鐵步驟前進行固液分離，可事前去除因脫鐵步驟中所添加之氧化劑而可能溶解之銅，故而能夠防止脫鐵步驟中之銅之溶解，從而削減將已溶解之銅去除所需之步驟數。

【0032】 （脫鐵步驟）

脫鐵步驟中，藉由於上述浸出步驟中獲得之第一分離後液體中添加氧化劑，並且將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0~4.0 之範圍內，而使第一分離後液體中之鐵沈澱，藉由其後之固液分離，將該鐵去除，而獲得第二分離後液體。

該脫鐵步驟中，藉由於第一分離後液體中添加氧化劑，使第一分離後

液體中之鐵自 2 價氧化為 3 價，3 價鐵因低於 2 價之鐵之 pH 而以氧化物(氫氧化物)之形式沈澱，因此藉由將第一分離後液體調整在如上所述之相對較低之 pH，可使鐵沈澱。於大多數情形時，鐵會變成氫氧化鐵 ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) 等固體而沈澱。

於使 pH 大幅上升之情形時會引起鈷之沈澱，但該脫鐵步驟由於不需使 pH 上升至這種程度便可使鐵沈澱，故而可有效地抑制此時之鈷之沈澱。

【0033】 該脫鐵步驟中，若 pH 過低，則無法使鐵充分地沈澱，另一方面，若 pH 過高，則鈷等其他金屬亦會沈澱。就該觀點而言，脫鐵步驟中之第一分離後液體之 pH 更佳為設為 3.0~4.0。

【0034】 又，脫鐵步驟中，將第一分離後液體之氧化還原電位 (ORP vs AgCl)、即 ORP 值較佳為設為 500 mV~1400 mV，更佳為設為 700 mV~1200 mV。於此時之 ORP 值過高之情形時，有鈷被氧化而以氧化物之形式沈澱之虞，另一方面，若 ORP 值過低，則存在鐵未被氧化之可能性。

【0035】 於脫鐵步驟中添加於第一分離後液體之氧化劑只要為可使鐵氧化者，則並無特別限定，較佳為設為二氧化錳、正極活性物質、及／或使正極活性物質浸出而獲得之含錳浸出殘渣。該等可有效地使第一分離後液體中之鐵氧化。再者，於藉由酸等使正極活性物質浸出而獲得之含錳浸出殘渣中可能含二氧化錳。

再者，於使用上述正極活性物質作為氧化劑之情形時，由於產生溶解於第一分離後液體中之錳變成二氧化錳之析出反應，故而可將所析出之錳與鐵一併去除。

【0036】 又，脫鐵步驟中，為了將 pH 調整在上述範圍，可對第一分

離後液體添加例如氫氧化鈉、碳酸鈉、氨等鹼。

【0037】 (脫鋁步驟)

脫鋁步驟中，藉由使上述脫鐵步驟中獲得之第二分離後液體之 pH 上升至 4.0~6.0 之範圍內進行中和，使第二分離後液體中之鋁沈澱，並藉由其後之固液分離，將該鋁去除而獲得第三分離後液體。

【0038】 該脫鋁步驟中，若 pH 過低，則無法使鋁充分地沈澱，其另一方面，若 pH 過高，則鈷等其他金屬亦會沈澱。就該觀點而言，脫鋁步驟中之第二分離後液體之 pH 更佳為設為 4.0~6.0，尤其是進而較佳為設為 4.5~5.0。

脫鋁步驟中，為了使 pH 上升至上述範圍內，可對第二分離後液體添加例如氫氧化鈉、碳酸鈉、氨等鹼。

【0039】 又，並且，脫鋁步驟中，較佳為將第二分離後液體之溫度設為 60°C~90°C。換言之，於將第二分離後液體之溫度設為未達 60°C 之情形時，擔憂反應性變差，又，於設為高於 90°C 之情形時，除需要可耐高熱之裝置以外，安全上亦欠佳。因此，第二分離後液體之溫度較佳為設為 60°C~90°C。

【0040】 此處，上述浸出步驟所獲得之第一分離後液體含有已溶解之鋰，就該脫鋁步驟中之沈澱物之過濾性提昇之方面而言，較佳為將第一分離後液體中之鋰相對於鋁之莫耳比(Li/Al 比)設為 1.1 以上。於此情形時，脫鋁步驟中之沈澱物中所含之鋁除凝膠狀之 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 以外還生成具有結晶性之 LiAlO_2 、 $\text{LiAl}_2(\text{OH})_7$ 等複合氧化物、複合氫氧化物，成為接近粉末狀形態之沈澱物，該沈澱物於固液分離時容易進行過濾，因此可縮短脫鋁

步驟中之固液分離時過濾所需之時間。

就該觀點而言，第一分離後液體中之鋰相對於鋁之莫耳比（Li／Al 比）較佳為設為 1.1 以上。

【0041】 再者，第一分離後液體中之鋰除了可設為鋰離子電池廢料中原本所含之鋰經酸浸出而得者以外，亦可設為對浸出後液體或第一分離後液體添加其他含鋰材料並使其進行酸浸出而得者。又，藉由添加含鋰材料，能夠對第一分離後液體中之 Al／Li 比進行調整。作為該含鋰材料，亦可使用試劑，較佳為設為鋰離子電池廢料之處理過程中所獲得之碳酸鋰、氫氧化鋰及其他鋰化合物、或使該等中之至少一種溶解於水而獲得之鋰水溶液。

【0042】 （萃取步驟）

由於鋰離子電池廢料中含有錳等，故而存在脫鋁步驟中獲得之第三分離後液體中含有錳，或第三分離後液體中含有上述浸出步驟、脫鐵步驟、脫鋁步驟中未完全去除而殘留之銅、鐵、鋁的情況，於此情形時，可對第三分離後液體進行萃取錳等之萃取步驟。但是，於第三分離後液體中不含錳等之情形時，該萃取步驟亦可省略。

【0043】 具體而言，萃取步驟中，可對第三分離後液體使用含有磷酸酯系萃取劑及肟系萃取劑之混合萃取劑進行溶劑萃取，而使錳、銅、鐵及／或鋁分離。

尤其是藉由併用磷酸酯系萃取劑及肟系萃取劑，銅、鐵、鋁之分離效率明顯提昇。其中，絕大部分銅可萃取。

【0044】 （鈷／鎳回收步驟）

於錳萃取步驟之後，對萃取殘液中之鈷及／或鎳進行回收。鈷及／或

鎳之回收分別可藉由公知之方法進行。具體而言，依序分別進行鈷及鎳之溶劑萃取，藉由反萃取使溶劑中之鈷轉移至水相並藉由電解採集進行回收，又，溶劑中之鎳亦可同樣地藉由反萃取及電解採集進行回收。

【0045】 （鋰回收步驟）

於鈷／鎳回收步驟之後殘留有鋰之情形時，可將水相之鋰例如進行碳酸化，以碳酸鋰之形式進行回收。

[實施例]

【0046】 繼而，由於試驗性地實施本發明並確認到了其效果，故而於以下進行說明。但是，此處之說明僅為了進行例示，並非意在限定於此。

【0047】 （實施例）

分別製備表 1 所示之組成之試驗液 A 及試驗液 B，並對該等試驗液 A 及試驗液 B 分別依序進行後述條件之脫鐵步驟及脫鋁步驟，對鐵及鋁之濃度之降低以及鈷之損耗率進行確認。

對於試驗液 A 及試驗液 B 之製備，相對於錳、鎳及鈷使用 1.5 倍莫耳當量之硫酸，及相對於錳、鎳及鈷使用 0.5 倍莫耳當量之過氧化氫。關於試驗液 A 及試驗液 B，除該液體組成以外，供於相同條件之試驗。

【0048】 [表 1]

成分 g/L	Co	Fe	Al	Li
試驗液 A	30	0.5	4.0	2.0
試驗液 B	30	1.2	6.1	4.1

【0049】 脫鐵步驟中，以紙漿濃度成為 8.7 g/L 之方式添加作為氧化劑之正極材，並且添加氫氧化鈉，將 pH 調整至 3.25，進行固液分離（過濾

1)。此處之氧化時間設為 2 小時。

脫鋁步驟中，添加氫氧化鈉進行中和，將 pH 設為 5.0，進行固液分離（過濾 2）。此時之液溫設為 70°C。

各別針對試驗液 A 及試驗液 B，將該脫鐵步驟及脫鋁步驟中隨著 pH 之上升的液體中之鋁濃度及鐵濃度之變化以圖表示於圖 2。又，將各過濾 1 及 2 之鈷之損耗率示於表 2。

【0050】 [表 2]

	Co 損耗率 (%)		
	過濾 1 (PH3.25)	過濾 2 (pH5.0)	總計
試驗液 A	1.8	1.0	2.8
試驗液 B	2.0	4.6	6.6

【0051】 根據圖 2 可知：於試驗液 A 及試驗液 B 之任一者中，於各步驟中，鐵及鋁均充分地去除。再者，作為脫鐵步驟及脫鋁步驟後之液濃度，試驗液 A 之鋁濃度成為 31 mg/L，鐵濃度成為 <1 mg/L，又，試驗液 B 之鋁濃度成為 116 mg/L，鐵濃度成為 <1 mg/L。

又，試驗液 A 之鋰相對於鋁之莫耳比（Li/Al 比）為 2.0，試驗液 B 之 Li/Al 比為 2.6，因此於過濾 2 中之過濾性均良好。

【0052】 對上述脫鐵步驟及脫鋁步驟後所獲得之液體使用含有磷酸酯系萃取劑及肟系萃取劑之混合萃取劑實施溶劑萃取，結果試驗液 A、B 均於溶劑萃取後之液體中之鋁濃度成為 <1 mg/L，鐵濃度成為 <1 mg/L，完全地去除了鋁及鐵。

【0053】 （比較例）

對上述試驗液 A 及 B 於不實施脫鐵步驟及脫鋁步驟之情況下使用含有磷酸酯系萃取劑及肟系萃取劑之混合萃取劑實施溶劑萃取，關於溶劑萃取後之液濃度，試驗液 A 中鋁濃度成為 2421 mg/L，鐵濃度成為 156 mg/L，試驗液 B 中鋁濃度成為 3789 mg/L，鐵濃度成為 220 mg/L，於試驗液 A 及 B 中均未能完全地去除鋁、鐵。

【符號說明】

無。

發明摘要

※ 申請案號：106108520

※ 申請日：106/03/15

※IPC 分類：

G22B 7/00 (2006.01)
G22B 15/00 (2006.01)
G22B 47/00 (2006.01)
G22B 21/00 (2006.01)
G22B 23/00 (2006.01)
G22B 26/12 (2006.01)
G22B 3/04 (2006.01)
G22B 3/26 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
H01M 10/54 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

鋰離子電池廢料之處理方法

【中文】

本發明提供一種鋰離子電池廢料之處理方法，該方法即便於使鋰離子電池廢料浸出而獲得之浸出後液體中以相對較多之量含有鐵及鋁之情形時，亦能夠有效地去除該等鐵及鋁。

本發明之鋰離子電池廢料之處理方法包括如下步驟：浸出步驟，其係使鋰離子電池廢料浸出，並對藉此獲得之浸出後液體進行固液分離，而獲得第一分離後液體；脫鐵步驟，其係於第一分離後液體中添加氧化劑，將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0~4.0 之範圍內，其後進行固液分離，將第一分離後液體中之鐵去除而獲得第二分離後液體；及脫鋁步驟，其係將第二分離後液體中和至 pH4.0~6.0 之範圍內之後，進行固液分離，將第二分離後液體中之鋁去除而獲得第三分離後液體。

【英文】

無

圖式

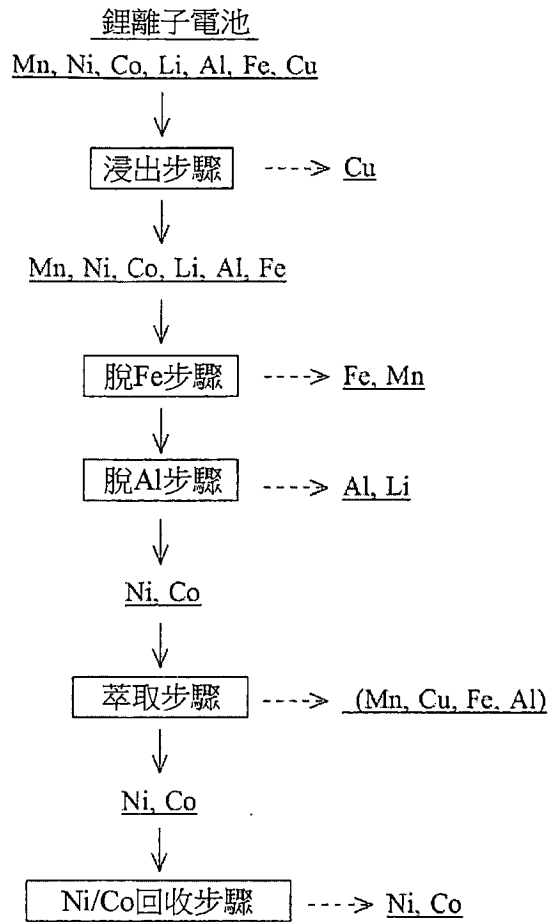


圖1

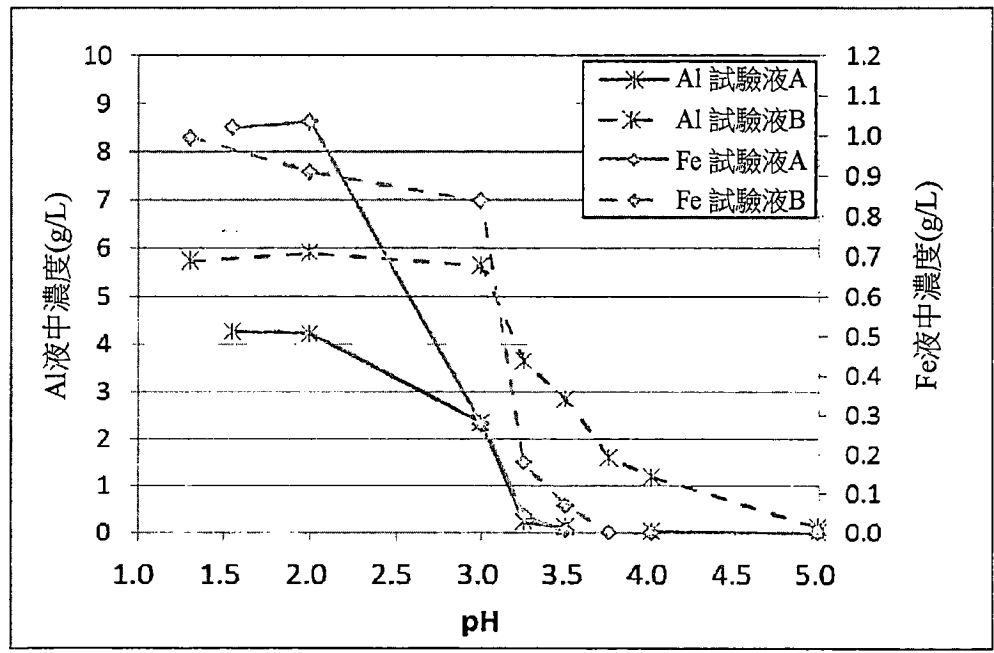


圖2

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種鋰離子電池廢料之處理方法，其包括如下步驟：

浸出步驟，其係使鋰離子電池廢料浸出 0.5 小時～10 小時，並對藉此獲得之浸出後液體進行固液分離，而獲得第一分離後液體；

脫鐵步驟，其係於第一分離後液體中添加氧化劑，將第一分離後液體之 pH 調整在 3.0～4.0 之範圍內，其後進行固液分離，將第一分離後液體中之鐵去除而獲得第二分離後液體；及

脫鋁步驟，其係將第二分離後液體中和至 pH4.0～6.0 之範圍內之後，進行固液分離，將第二分離後液體中之鋁去除而獲得第三分離後液體。

2. 如申請專利範圍第 1 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，鋰離子電池廢料含有銅，且

於上述浸出步驟中，使鋰離子電池廢料中所含之銅直接以固體形式殘留，並藉由固液分離將該銅去除。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，將上述脫鐵步驟中添加於第一分離後液體之氧化劑設為選自由二氧化錳、正極活性物質、及使正極活性物質浸出而獲得之含錳浸出殘渣所構成之群中之一種以上。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，第一分離後液體含有溶解於第一分離後液體中之鋰，且將第一分離後液體中之鋰相對於鋁之莫耳比（Li/Al 比）設為 1.1 以上。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，於

上述脫鋁步驟中，將第二分離後液體之溫度設為 $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，於第三分離後液體中溶解而含有錳、銅、鐵及／或鋁；且

該方法進而包括萃取步驟，其係對第三分離後液體進行溶劑萃取，將錳、銅、鐵及／或鋁自第三分離後液體中去除。

7. 如申請專利範圍第 6 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，於上述萃取步驟中，對第三分離後液體使用含有磷酸酯系萃取劑及脞系萃取劑之混合萃取劑進行溶劑萃取。

8. 如申請專利範圍第 6 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其進而包括鈷／鎳回收步驟，其係自上述萃取步驟後之萃取殘液回收鈷及／或鎳。

9. 如申請專利範圍第 8 項之鋰離子電池廢料之處理方法，其中，於上述鈷／鎳回收步驟之後進而包括回收鋰之鋰回收步驟。