



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201531343 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：104104169

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 06 日

(51)Int. Cl. : *B09B3/00 (2006.01)* *C02F11/10 (2006.01)*
C10B53/00 (2006.01) *C10B57/10 (2006.01)*

(30)優先權：2014/02/07 日本 2014-22184

(71)申請人：明和工業股份有限公司 (日本) MAYWA CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：北野滋 KITANO, SHIGERU (JP)

(74)代理人：謝佩玲；王耀華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：1 共 13 頁

(54)名稱

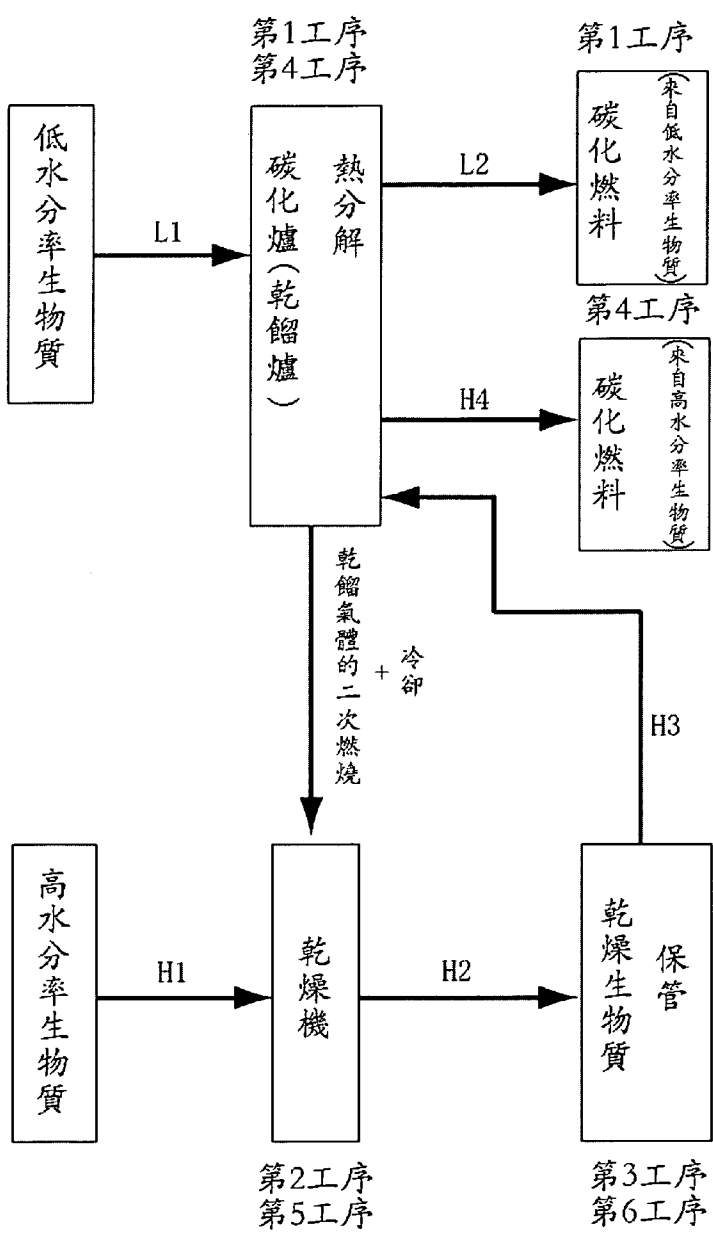
碳化方法

CARBONIZATION PROCESS

(57)摘要

本發明提供一種碳化方法，不對現有碳化裝置實施大幅改良，就能夠有效率地利用乾餾對高水分率生物質實施碳化處理。本發明的碳化方法在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：使低水分率生物質在碳化爐內熱分解而得到來自低水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體的第 1 工序；利用得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質的第 2 工序；對第 2 工序中得到的乾燥生物質進行保管的第 3 工序；然後，在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：使所保管的乾燥生物質熱分解而得到來自高水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體的第 4 工序；利用使得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質的第 5 工序；以及對第 5 工序中得到的乾燥生物質進行保管的第 6 工序。

The invention provides a carbonization process that can be efficiently performed a carbonization treatment by the dry distillation of high moisture content biomass without making a significant modification to the existing carbonization apparatus. The carbonization process of the present invention is performed in three steps continuously in a certain period of time. The three steps comprise a first step of thermally decomposing low moisture content biomass in carbonization furnace to obtain a carbonization fuel and dry distillation gas from the low moisture content biomass, a second step of drying the high moisture content biomass in a dryer to obtain a dry biomass with a high temperature gas obtained from the secondary combustion of the obtained dry distillation gas, and a third step of storing the dry biomass obtained from the second step, then another three steps are performed continuously in a certain period of time. The three steps comprise a fourth step of thermally decomposing the stored dry biomass to obtain a carbonization fuel and dry distillation gas from the high moisture content biomass, a fifth step of drying the high moisture content biomass in a dryer to obtain a dry biomass with a high temperature gas obtained from the secondary combustion of the obtained dry distillation gas, and a sixth step of storing the dry biomass obtained from the fifth step.



L1 及 L2 . . . 將低水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑
H1~H4 . . . 將高水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑

圖 1



201531343

申請日: 104. 2. 6

IPC分類: B01B3/00 2006.01
C02F11/00 2006.01
C10B53/00 2006.01
F17 2006.01

【發明摘要】

【中文發明名稱】 碳化方法

【英文發明名稱】 Carbonization process

【中文】

本發明提供一種碳化方法，不對現有碳化裝置實施大幅改良，就能夠有效率地利用乾餾對高水分率生物質實施碳化處理。本發明的碳化方法在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：使低水分率生物質在碳化爐內熱分解而得到來自低水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體的第1工序；利用得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質的第2工序；對第2工序中得到的乾燥生物質進行保管的第3工序；然後，在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：使所保管的乾燥生物質熱分解而得到來自高水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體的第4工序；利用使得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質的第5工序；以及對第5工序中得到的乾燥生物質進行保管的第6工序。

【英文】

The invention provides a carbonization process that can be efficiently performed a carbonization treatment by the dry distillation of high moisture content biomass without making a significant modification to the existing carbonization apparatus. The carbonization process of the present invention is performed in three steps continuously in a certain period of time. The three steps comprise a first step of thermally decomposing low moisture content biomass in carbonization furnace to obtain a carbonization fuel and dry distillation gas from the low moisture content biomass, a second step of drying the high moisture content biomass in a dryer to obtain a dry biomass with a high temperature gas obtained from the secondary combustion of the obtained dry distillation gas, and a third step of storing the dry biomass

obtained from the second step, then another three steps are performed continuously in a certain period of time. The three steps comprise a fourth step of thermally decomposing the stored dry biomass to obtain a carbonization fuel and dry distillation gas from the high moisture content biomass, a fifth step of drying the high moisture content biomass in a dryer to obtain a dry biomass with a high temperature gas obtained from the secondary combustion of the obtained dry distillation gas, and a sixth step of storing the dry biomass obtained from the fifth step.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

L1及L2將低水分率生物質變成碳化燃料爲止的路徑

H1～H4將高水分率生物質變成碳化燃料爲止的路徑

【特徵化學式】

【發明說明書】

【中文發明名稱】 碳化方法

【英文發明名稱】 Carbonization process

【技術領域】

【0001】 本發明有關一種對包含大量水分的生物質進行乾餾而碳化的碳化方法，特別有關不對現有碳化裝置實施大幅改良，就能夠有效率地進行碳化處理的碳化方法。

【先前技術】

【0002】 近年來，隨著環境意識的提高，正在開發在幾乎無氧狀況下通過乾餾將目前實施焚燒、掩埋處理的下水道污泥、家畜糞尿、食品殘渣等生物質熱分解，使其產生一氧化碳、氫氣、甲烷等可燃氣體，並且得到作為固體燃料的碳的技術。

【0003】 但是，在生物質中，例如下水道污泥這樣水分含有率高的物質進行乾餾時的前處理必須通過加熱乾燥使水分量降低，但存在如下問題：利用煤油等化石燃料的燃燒熱的情況下，燃料費用高，而利用太陽光、風力等自然能量、發酵熱的情況下耗費時間。

【0004】 例如在專利文獻1中，公開了一種碳化燃料的製造方法，包括：將低水分率生物質乾餾、得到第1工序碳化燃料和乾餾氣體的第1碳化工序，利用在第1碳化工序中得到的乾餾氣體燃燒而產生的高溫燃燒廢氣使高水分率生物質乾燥、得到乾燥生物質的乾燥工序，將在乾燥工序中得到的乾燥生物質乾餾而得到第2工序碳化燃料的第2碳化工序。

【0005】 現有技術文獻

【0006】 專利文獻

【0007】 專利文獻1：日本特開2010-241936號公報

【發明內容】

【0008】 但是，上述專利文獻1中公開的技術存在以下的問題。

【0009】 即，因為第1碳化工序和第2碳化工序分別使用不同的碳化爐（乾餾爐），所以必須有共計2個碳化爐，存在無法沿用只具有1個碳化爐的現有碳化裝置的問題，以及裝置大型化的問題。

【0010】 另外，上述專利文獻1中，還公開了如下技術：將乾燥生物質搬運至低水分率生物質進入的碳化爐，在該碳化爐內將低水分率生物質和乾燥生物質混合，然後進行乾餾，但是在該情況下也需要另行設置搬運通路、混合機，存在無法沿用現有碳化裝置的問題，以及裝置大型化的問題。

【0011】 本發明鑒於這樣的問題，目的在於提供一種碳化方法，不對現有碳化裝置實施大幅改良，就能夠有效率地利用乾餾對高水分率生物質實施碳化處理。

【0012】 本發明的碳化方法的特徵在於，在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：第1工序，使低水分率生物質在碳化爐內熱分解而得到來自低水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體，第2工序，利用第1工序中得到的乾餾氣體二次燃燒所得的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質，第3工序，對第2工序中得到的乾燥生物質進行保管；然後，在一定期

間內連續進行三個工序，所述三個工序還包含：第4工序，使所保管的乾燥生物質在與所述第1工序中使用的碳化爐相同的碳化爐內熱分解而得到來自高水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體，第5工序，利用第4工序中得到的乾餾氣體二次燃燒所得的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質，第6工序，對第5工序中得到的乾燥生物質進行保管。

【0013】 另外，高水分率生物質是包含下水道污泥、家畜糞尿及食品殘渣中的至少一種的有機性廢棄物。另外，低水分率生物質是包含稻穀殼、椰子殼及木材中的至少一種的有機性廢棄物。

【0014】 本發明的碳化方法的特徵之一是在一定期間內連續進行上述第1～第3工序。通過僅使用無需乾燥的低水分率生物質，在一定期間內連續進行第1～第3工序，有能夠得到僅包含低水分率生物質的純粹的碳化燃料的優點。另外，存在作為使高水分率生物質乾燥的手段，能夠利用使第1工序中得到的乾餾氣體二次燃燒而產生的高溫氣體的優點。隨之還獲得不必在高水分率生物質中混合低水分率生物質而使含水率降低的優點。作為僅包含低水分率生物質的純粹的碳化燃料，例如可以舉出由稻穀殼形成的稻穀炭。

【0015】 在一定期間內連續進行第1～第3工序時的「一定期間」根據低水分率生物質及高水分率生物質的實際的水分率、材質、碳化爐及乾燥機的處理能力等而改變，例如在使碳化處理歷時1周的情況下，最初的2天相當於該「一定期間」。僅在這2天連續重複進行第1～第3工序，製造在剩下的5天內使用（消費）的量的乾燥生物質（使高水分率生物質乾燥而得到的物質），作為儲備進行保管。應予說明，顯然「一定期間」不限於最初的2天，例如可以

是最初的30小時，或者在碳化處理歷時3天的情況下為首日。進而，1日中也可以將早晨作為該「一定期間」。該情況下，在早晨進行第1～第3工序而進行來自低水分率生物質的碳化燃料的製造和乾燥生物質的儲備，然後，進行後述第4～第6工序，實施來自高水分率生物質的碳化燃料的製造和乾燥生物質的儲備的補充。

【0016】 另外，本發明的特徵之一還在於在一定期間內連續進行上述第4～第6工序。通過僅利用來自高水分率生物質的乾燥生物質在一定期間連續進行第4～第6工序，存在能夠得到只含高水分率生物質的純粹的碳化燃料的優點。另外，因為使水分率足夠低的乾燥生物氣體熱分解而得到的乾餾氣體具有高熱量，所以有能夠短時間內使乾燥機內的高水分率生物質乾燥的優點。

【0017】 在一定期間內連續進行第4～第6工序時的「一定期間」根據高水分率生物質及乾燥生物質的實際的水分量、材質、碳化爐及乾燥機的處理能力等而改變，例如在使碳化處理歷時1週的情況下，在最初的2天連續反復進行第1～第3工序時，剩下的5天相當於該「一定期間」。應予說明，顯然「一定期間」不限於剩下的5天，例如可以是最初的30小時連續進行第1～第3工序後剩下的時間，或者在碳化處理歷時3天的情況下為首日結束後剩下的2天。進而，如上所述，可以在1天中的早晨進行第1～第3工序，在剩下的時間內進行第4～第6工序。

【0018】 如上所述，本發明的碳化方法在同一碳化爐內實施低水分率生物質和高水分率生物質（乾燥生物質）的熱分解等，無需對現有碳化裝置施加大幅改良即可通過乾餾對高水分率生物質實施碳化處

理。另外，在使高水分率生物質乾燥時不利用煤油等化石燃料、太陽光、風力等自然能量、發酵熱等，而是利用使低水分率生物質熱分解時產生的乾餾氣體，所以能夠有效率地實施碳化處理。

【0019】 本發明中的「低水分率生物質」是指含水率在50%以下、優選在15%以下的生物質。如果含水率在15%以下，則使低水分率生物質熱分解時產生的乾餾氣體的燃燒熱量變大，能夠得到足以將高水分率生物質乾燥至含水率15%左右的熱量。

【0020】 作為「低水分率生物質」的材質，例如可以舉出森林採伐木材、間伐木材、林蔭樹、公園樹木的修剪廢料、建築廢棄木材等薄片或顆粒、鋸屑、玉米、甘蔗、番茄的莖等食品殘渣、稻穀殼、椰子殼(PKS:Palm Kernel Shell)、麥秸、稻稈等農業廢料、包含纖維素的工業廢料等，但是並不限定於此。

【0021】 本發明中的「高水分率生物質」是指含水率在50%以上、優選在70%以上的生物質。當然高水分率生物質的含水率越低越容易製造乾燥生物質，但是含水率為50%~70%左右比較低的情況下，不使用本發明的碳化方法，使用現有方法有時也能夠在某種程度上有效率地進行碳化處理。因此，本發明優選使用含水率在70%以上的高水分率生物質。

【0022】 作為「高水分率生物質」的材質，例如可以舉出下水道污泥、甲烷發酵後的消化污泥、家畜糞尿、食品殘渣等有機性廢棄物，但是並不限於此。

【圖式簡單說明】

【0023】 圖1是用於說明本發明的碳化方法的方塊流程圖。

【實施方式】

- 【0024】 對本發明的碳化方法的實施方式進行說明。如圖1所示，本發明的碳化方法至少包含第1～第6工序，幾乎不用對具備乾燥機和碳化爐（乾餾爐）的現有碳化裝置進行改良、追加裝置等，原樣即可實施。應予以說明，圖1中將低水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑標記為L1及L2，將高水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑標記為H1～H4。
- 【0025】 第1工序中，使低水分率生物質在碳化爐內熱分解而得到來自低水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體。
- 【0026】 具體而言，在現有碳化裝置的碳化爐內投入一種或多種水分率低的低水分率生物質，使其熱分解，由此得到來自低水分率生物質的碳化燃料，並且產生包含CO、H₂、CH₄等的乾餾氣體。將得到的碳化燃料在第1～第3工序的適當時間點從碳化爐中取出。
- 【0027】 在第2工序中，利用使第1工序中得到的乾餾氣體二次燃燒而產生的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質。
- 【0028】 具體而言，向第1工序中得到的乾餾氣體供給氧氣（空氣），使其燃燒，由此產生高溫氣體。然後，在從碳化爐到乾燥機為止的流路內根據需要將該高溫氣體與空氣混合，調節到適當的溫度後，導入到乾燥機內。在乾燥機內預先投入一種或多種高水分率生物質，暴露於上述高溫氣體，使其乾燥，由此使水分蒸發，得到乾燥生物質。
- 【0029】 在第3工序中，將第2工序中得到的乾燥生物質作為儲備暫時保管

。在現有的碳化裝置中如果有適當的保管部位，則使用該部位即可，沒有適當的保管部位的情況下，則需要另行準備。保管部位爲了維持乾燥狀態，優選地帶有難以暴露於風雨的屋頂。在一定期間內連續進行了第1～第3工序後，進行第4～第6工序。總之，本發明中不是在一個碳化裝置內同時進行第1～第3工序和第4～第6工序。應予以說明，第1～第3的各工序當然是在碳化裝置內同時進行的。

【0030】 第4工序中，在與第1工序中使用的碳化爐相同的碳化爐內，使作爲儲備進行保管的乾燥生物質（及後述的第6工序中作爲儲備進行保管的乾燥生物質）熱分解，得到來自高水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體。具體而言，將進行了保管的乾燥生物質投入在第1工序中使用過的現有碳化爐內。如上所述，在第1～第3工序中的適當時間點，將來自低水分率生物質的碳化燃料從該碳化爐中取出，所以，在第4工序的開始時刻該碳化爐內沒有殘留來自低水分率生物質的碳化燃料。即，在本發明中碳化爐內並沒有存在混合的低水分率生物質和高水分率生物質（乾燥生物質）。通過使碳化爐內的乾燥生物質熱分解，得到來自高水分率生物質的碳化燃料，並且產生乾餾氣體。將得到的碳化燃料在第4～第6工序中的適當時間點從碳化爐中取出。

【0031】 在第5工序中，利用使第4工序中得到的乾餾氣體二次燃燒而產生的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質。具體而言，同上述第2工序那樣，向第4工序中得到的乾餾氣體供給氧氣（空氣），使其燃燒，由此產生高溫氣體。然後，在從碳化爐到乾燥機爲止的流路內根據需要將該高溫氣體與空氣混

合，調節到適當的溫度後，導入到乾燥機內。在乾燥機內預先投入一種或多種高水分率生物質，暴露於上述高溫氣體，使其乾燥，由此使水分蒸發，得到乾燥生物質。

【0032】 在第6工序中，將第5工序中得到的乾燥生物質與第2工序中得到的乾燥生物質一同作為儲備暫時保管。第6工序結束後再從第4工序開始重複，使所保管的乾燥生物質在碳化爐內熱分解。應予以說明，第4～第6的各工序當然是在碳化裝置內同時進行的。

【0033】 第4工序中作為一次燃料供給的乾燥生物質的量和第5工序中新得到的乾燥生物質的量相比，前者多，所以，如果在一定期間內連續進行包含第4～第6工序的三個工序，則作為儲備保管的乾燥生物質逐步變得不足。因此，在操作者預計不足的時間點，暫時停止包含第4～第6工序的三個工序，再次開始包含第1～第3工序的三個工序，由此補充作為儲備的乾燥生物質。包含該作業的本發明所涉及的一系列作業並非一定要基於操作者的判斷來進行，可以通過電腦控制而全自動地進行。

【0034】 （工業上的可利用性）

【0035】 本發明相關一種碳化方法，不對現有碳化裝置實施大幅改良，就能夠有效率地利用乾餾對高水分率生物質實施碳化處理，具有工業上的可利用性。

【符號說明】

【0036】 L1及L2將低水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑。

【0037】 H1～H4將高水分率生物質變成碳化燃料為止的路徑。

【發明申請專利範圍】

- 【第1項】 一種碳化方法，其特徵在於，
在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：
一第1工序，使低水分率生物質在碳化爐內熱分解，得到來自低水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體，
一第2工序，利用該第1工序中得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質，
一第3工序，對第2工序中得到的乾燥生物質進行保管；
然後，在一定期間內連續進行三個工序，所述三個工序包含：
一第4工序，使所保管的乾燥生物質在與所述第1工序中使用的碳化爐相同的碳化爐內熱分解，得到來自高水分率生物質的碳化燃料和乾餾氣體，
一第5工序，利用使該第4工序中得到的乾餾氣體二次燃燒所得到的高溫氣體，使乾燥機內的高水分率生物質乾燥而得到乾燥生物質，
一第6工序，對該第5工序中得到的乾燥生物質進行保管。
- 【第2項】 根據請求項1所述的碳化方法，其中，該高水分率生物質是包含下水道污泥、家畜糞尿及食品殘渣中的至少一種的有機性廢棄物。
- 【第3項】 根據請求項1或2所述的碳化方法，其中，該低水分率生物質是包含稻穀殼、椰子殼及木材中的至少一種的有機性廢棄物。

【發明圖式】

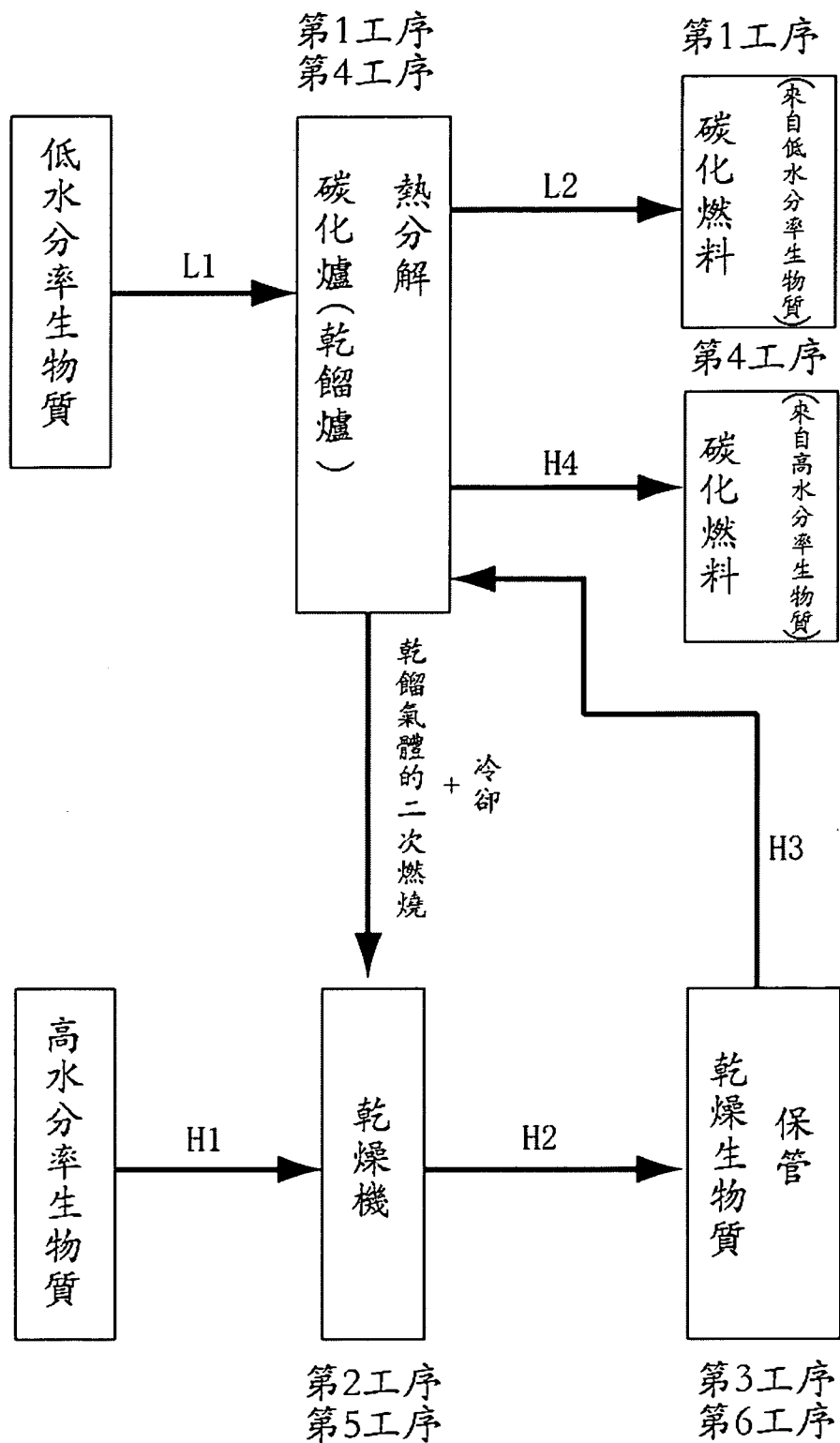


圖 1