

| |
|-----|
| 公告本 |
|-----|

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 97121023

※ 申請日期： 97.06.06

※IPC 分類： B01J 31/08 (2006.01)
 39/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

傾析重組之離子交換樹脂懸浮液之方法

METHOD FOR DECANTING PRECONDITIONED ION-EXCHANGE RESIN
 SUSPENSIONS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

拜耳材料科學股份有限公司

BAYER MATERIALSCIENCE AG

代表人：(中文/英文)

1. 潘尼爾/ PERCHENEK, NILS

2. 包彼得/ BAILLY, PETER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國利佛可生城 51368 號

51368 LEVERKUSEN, GERMANY

國籍：(中文/英文)

德國/ GERMANY

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 安培斯/ ALPS, ERNST-JOACHIM

2. 巴尤瑞/ BLASCHKE, ULRICH

3. 穆克里/ MUENNICH, CHRISTIAN

4. 魏史分/ WESTERNACHER, STEFAN

國籍：(中文/英文)

1.-4. 皆為德國/ GERMANY

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

德國；西元 2007 年 06 月 08 日；10 2007 026 549.4

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明涉及一種用於儲存或者運輸作為化學反應催化劑的預處理過的、調節過的離子交換劑的方法。預調節過的離子交換樹脂以預調節過的離子交換樹脂懸浮體的形式保持在儲存或者運輸容器中。將具有預調節過的離子交換樹脂懸浮體的容器運輸到儲存場所來儲存或者運輸到反應器來將樹脂轉移到反應器中。

10

六、英文發明摘要：

A process for the storage or transportation of pretreated, conditioned ion exchangers as catalysts for chemical reactions is disclosed. The preconditioned ion-exchange resin is kept as preconditioned ion-exchange resin suspension in a storage or transporting container. The container with the preconditioned ion-exchange resin suspension is transported to either a storage site for storage or to a reactor for transfer of the resin to the reactor.

20

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 儲存或運輸容器
- 2 容器
- 3 管線
- 4 管線
- 5 連接

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

[0001]本申請要求德國專利申請 No. 10 2007 026549(申請日 2007 年 6 月 8 日)的優先權，德國專利申請 No. 10 2007 026549 和其中所引用的參考文獻以其全部有益目的整體在此引入作為參考。

【發明所屬之技術領域】

[0002]本發明的領域涉及到一種用於儲存作為化學反應催化劑的預處理過的、調節過的離子交換樹脂懸浮體的方法，還涉及儲存、運輸和傾析這些預調節過的離子交換樹脂懸浮體到反應器中。

【先前技術】

[0003]將特別是酸陽離子交換劑用於化學反應的催化是已知的，例如諸如用於酮或者醛和酚的縮合來形成雙酚。縮合反應在文獻中是已知的，例如諸如雙酚的合成，其通常通過酚和羰基化合物的酸催化反應來進行。這種最後的反應通常是在固定床或者流化床反應器以及在反應塔中的非均質催化下進行的。交聯的磺化聚苯乙烯樹脂催化劑(酸離子交換劑；陽離子交換劑)通常被用於例如雙酚的合成。這些離子交換劑可以任選通過共價或者離子鍵合的助催化劑而被化學改性並且是大孔或者凝膠形式的，如 US-A-4,191,843 和 US-A-3,037,052 所述。

[0004]將特別是酸陽離子交換劑在它們用作化學反應催化

劑之前進行預處理同樣是已知的，其中例如含有可洗脫的酸的成分被從催化劑床中除去，目的是在後來的反應中它們不導致不期望的副產物的形成。這樣的預處理(其通常同樣和洗過的離子交換劑的脫水作用相聯繫並通常被稱為調節)特別是對於使用酸離子交換劑的雙酚的製造是不可缺少的，並描述在 WO-A 01/37992。

[0005]此外已知的是被預處理和用於雙酚合成的陽離子交換劑可能是不穩定的，如可以參見 JP-A 000006296871 和 JP-A 000006304479 的教導。JP-A 000006296871 現在描述了一種方法，通過其可以避免所述的不穩定的催化劑的處理、儲存和運輸。此處概述的該方法描述了如何在反應器中進行調節，隨後用於催化。JP-A 000006296871 因此描述了一種方法，其中所述的調節在用於催化的反應器中預先發生，目的是不需要不穩定的離子交換劑的儲存和運輸，但是用於實際的催化的反應器不能在調節的同時被使用。在固定(stationary)條件下(例如在反應設備中)進行的離子交換劑的處理同樣描述在 EP-A 1239958 中。在反應設備中進行離子交換劑的預處理/調節具有在調節過程中該反應設備不能用於製造加工的缺點，因此該催化劑調節意味著生產的中斷。

[0006]為了避免這樣的生產中斷，在與實際的生產過程分離的單獨的調節設備中進行離子交換劑必需的調節是可能的。但是這意味著另外的投資成本，其對整個生產過程的經濟性具有不利的影響。僅僅部分利用的調節設備越

多，這種結果越明顯，在催化劑置換(其分批式進行)中這是常有的事情。

[0007]WO-A 01/37992 中描述了用於丙酮和苯酚的催化反應來形成雙酚 A 的陽離子交換樹脂懸浮體的預調節。

5 WO-A 01/37992 還描述了這種預調節如何能夠在反應器上游的外部容器中進行，但是沒有描述這樣的預調節過的離子交換樹脂懸浮體如何能夠長期儲存或者運輸到另外的生產場所並在那裏轉移到各自的反應器，而沒有該預調節過的離子交換樹脂懸浮體的性能損失(這對於催化作用是重要的)。

10

[0008]這樣的程式對於催化劑預處理和調節，特別地對於運行多個生產工廠(其中重複的催化劑交換是必需的)的用戶而言，意味著裝置和設備零件的有效供給、排布和利用的限制。

15

[0009]本發明的目的因此是提供一種方法，其能夠使預調節過的離子交換樹脂懸浮體長期儲存並同樣運輸，然後傾析到反應器中，而在此期間沒有離子交換劑作為反應催化劑的必需性能的損失。與 JP-A 000006296871 和 JP-A 000006304479 的教導相反，通過這樣的方法，預調節過的離子交換樹脂懸浮體是不依賴於生產場所，例如雙酚合成場所的。

20

[0010]與在 JP 000006296871 和 JP 000006304479 的教導所公開的預期相反，如果就下文所述的用於預調節過的離子交換樹脂懸浮體的儲存方法而言，現在已經發現用於雙酚

合成的預處理過的、調節過的陽離子交換樹脂懸浮體可以極好地被儲存，運輸，然後傾析到反應器中，卻由此不損失它們用於這種合成的活性和它們的可用性。

5 **【發明內容】**

[0011]本發明涉及一種儲存用作化學反應催化劑的預處理過的、調節過的離子交換劑的方法。該預調節過的離子交換樹脂以預調節過的離子交換樹脂懸浮體的形式保持在實驗室或者運輸容器中，並被運輸到儲存場所並臨時在那裏儲存，或者被運輸到待填充的反應器並被轉移到後者中。

[0012]如果所述的儲存或者運輸容器可以被加熱，則該方法可以是有利的。

[0013]如果所述的離子交換樹脂懸浮體是在氣相中在小於500 體積 ppm 的氧氣存在下保持在儲存或者運輸容器中，具有相對於(referred to)所述的離子交換樹脂懸浮體的 20 至 80 體積%的固含量，則該方法可以是有利的。

[0014]所述的方法在這樣的情況中可以是有利的，即如果該以液體或者固化的(solidified)或者部分固化的形式存在於可加熱的儲存或者運輸容器中的預調節過的離子交換樹脂懸浮體通過小心熔融(如果該懸浮體是固化的或者部分固化的)而被轉化為可泵送的離子交換樹脂懸浮體，並在氣相中具有小於 500 體積 ppm 的氧氣，使用合適的不損害離子交換劑的泵，將該懸浮體從儲存或者運輸容器移

出，並在 50°C 至 80°C 的溫度經由合適的管線或者合適的撓性連接件轉移到反應器，並且該懸浮體具有相對於該離子交換樹脂懸浮體的 20 至 80 體積%的固含量和在氣相中小於 500 體積 ppm 的氧氣。

5 [0015]如果該預調節過的離子交換樹脂懸浮體的液相是 OH 成分，則該方法是可以有利的。

[0016]如果該 OH 成分是酚，則該方法是可以有利的。

10 [0017]如果該 OH 成分是酚，其又包含著相對於該酚的 0.1 至 10%，優選 0.2 至 5%，特別優選 0.5 至 3%的殘留的水含量時，則該方法是可以有利的。

[0018]如果該預調節過的離子交換樹脂懸浮體的離子交換劑具有凝膠型或者大孔結構時，則該方法是可以有利的。

15 [0019]如果在從儲存或者運輸容器轉移到反應器的過程中，包含在預調節過的離子交換樹脂懸浮體中的液相是在儲存或者運輸容器(1)經由管線(3)的迴圈中是部分再迴圈的，和通過管線(4)部分再迴圈到儲存或者運輸容器(1)時，則該方法是可以有利的。

20 [0020]如果預調節過的離子交換劑被儲存在酚中並且該酚相對於離子交換劑/酚懸浮體的總量是 20 至 80wt%時，則該方法是可以有利的。在運輸過程中，離子交換劑/酚懸浮體中的液相和固相的量可以變化。

[0021]如果在預調節過的離子交換樹脂懸浮體中的離子交換樹脂是陽離子型離子交換樹脂時，則該方法是可以有利的。

[0022]作為催化劑預處理和調節的最終產物的預調節過的離子交換樹脂懸浮體(其具有在氣相中的小於 500 體積 ppm 的氧氣含量)以可泵送形式的離子交換樹脂懸浮體被從催化劑預處理裝置轉移到儲存或者運輸容器中。合適的儲存或者運輸容器是那些當移去時允許離子交換樹脂懸浮體為可泵送的形式容器，並優選由合適的不銹鋼或其他在懸浮體的儲存條件下耐腐蝕或者被處理為耐腐蝕的材料組成的可加熱的儲存容器或者運輸容器。用於儲存或者運輸容器的合適的材料是例如 1.4571、1.4404 或其他類型的不銹鋼、瓷釉容器、陶瓷或者玻璃質容器或者塑膠容器，其抗有機或者無機酸或者鹼、水或者大氣中的氧氣。合適的儲存或者運輸容器是例如可加熱的鐵路貨車 (railway wagon)、海上容器 (overseas containers) 或者油槽汽車 (road tanker)。作為容器材料優選使用的是在懸浮體的儲存和運輸條件下耐腐蝕的不銹鋼。

[0023]合適的容器優選具有排氣和壓力釋放裝置，並覆蓋有惰性氣體覆蓋層。

[0024]優選的儲存溫度是 $<60^{\circ}\text{C}$ ，特別優選 $<40^{\circ}\text{C}$ 。

[0025]儲存時間優選小於 12 個月，更優選小於 6 個月，並最特別優選小於 3 個月。如果儲存大於 12 個月，則根據所述的離子交換劑，另外的操作步驟可能是必需的，以便從該離子交換劑中除去在儲存期間可能形成的可洗脫量的酸。

[0026]可泵送形式的離子交換樹脂懸浮體被理解為表示那

些離子交換樹脂懸浮體，其為了借助泵的幫助進行轉移而在儲存或者運輸容器中具有 50°至 90°C，優選 60°至 80°C 的溫度，和優選具有 20 至 80wt%，更優選 30 至 70wt% 的固含量。

5 [0027]在儲存或者運輸過程中，所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體可以在儲存或者運輸容器中以液體，固化的或者部分固化的形式存在，具有小於 500 體積 ppm 的氧氣。

10 [0028]在儲存期結束後或者運輸完成後，所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體被轉移到反應器，其中如果該預調節過的離子交換樹脂懸浮體不是可泵送的形式而是固化的或者部分固化的形式，則將其小心熔融並因此該預調節過的離子交換樹脂懸浮體以可泵送的形式而存在，然後用合適的泵從儲存或者運輸容器轉移到反應器中，該懸浮體具有在氣相中小於 500 體積 ppm 的氧氣。用來轉移的泵是那些不損害離子交換樹脂懸浮體的泵，並優選是其中運輸發生在低剪切力、低磨損的那些泵並因此對於離子交換樹脂懸浮體的離子交換樹脂是輕柔的方式，膜式泵是特別優選的。在離子交換樹脂懸浮體運輸過程中的能量的輸入優選不應當超過 $150\text{W}/\text{m}^3$ ，並優選在 20 至 $130\text{W}/\text{m}^3$ 的範圍。

15 為了從儲存或者運輸容器轉移到反應器，使用管道或者合適的撓性連接件，其是耐腐蝕並能夠無變化的經受主要的溫度(該溫度是 50°C 至 90°C)。這些管道或者撓性連接件優選由合適的材料，例如 1.4571、1.4404 類型的不銹鋼或者其他鋼或者鋼彎管 (steel flex hoses) 或者增強管

20

(reinforced hoses)製成。

[0029]已經發現由於懸浮體的泵送和固化以及熔融，通過所公開的方法預調節過的離子交換樹脂懸浮體可以在合適的液體中儲存和運輸，而沒有由於運輸引起的機械應力導致的損害。使用常規的分析技術例如諸如測定粒子破裂的光學方法、顯微鏡方法和粒子尺寸測量，已經表明所公開的方法(其還包括離子交換樹脂懸浮體的固化、部分固化和熔融)不會導致對預調節過的離子交換劑任何的可測量出的機械損害。液相的預調節過的離子交換樹脂懸浮體可以使用全部那些溶劑，該溶劑在實際催化過程中對所述的反應無害並且不導致過量的副產物。特別優選的是可用於常規縮聚反應中的全部的溶劑。預調節過的離子交換樹脂懸浮體(其隨後用作生產雙酚的催化劑)可以包含作為離子交換樹脂懸浮體中的液相的含 OH 液相，例如水以及同樣的有機溶劑例如酚或者這些液相的混合物。酚是優選的用於預調節過的離子交換樹脂懸浮體的液相，其被用於生產雙酚 A。所述方法的一種優選的實施方案是儲存或者運輸預調節過的離子交換樹脂懸浮體，其被用於從丙酮和苯酚生產雙酚 A。這些預調節過的離子交換樹脂懸浮體優選包含作為離子交換樹脂懸浮體中的液相的含 OH 液相，特別優選酚。

[0030]這樣調節過的離子交換劑非常適於生產雙酚，特別是從丙酮和苯酚生產雙酚 A (BPA)。用這種離子交換劑製造的 BPA 具有高產物質量並特別適於生產聚合物例如環

氧樹脂，尤其是聚碳酸酯。由此製造的聚碳酸酯被用來生產模塑製品，例如特別是 CD 盤、透鏡和磁片。

【實施方式】

5 [0031]在圖 1 中，附圖標記(1)表示一種可以加熱的儲存或者運輸容器，附圖標記(2)表示一種可以被攪拌和加熱的容器，附圖標記(3)表示一種管線，離子交換樹脂懸浮體通過它被傳輸到容器(2)中，附圖標記(4)表示一種管線，其轉移離子交換樹脂懸浮體的液相，附圖標記(5)表示到廢空氣
10 排出裝置的連接。為了將離子交換樹脂懸浮體從儲存或者運輸容器傾析到容器(2)中，將離子交換樹脂懸浮體依靠合適的傳輸裝置通過管線(3)從儲存或者運輸容器(1)傳輸到容器(2)。合適的傳輸裝置是例如膜式泵。這樣，容器(2)的氣體體積(其優選表現為惰性)被通過管線(5)而置換。離子交換樹脂懸浮體的過量液相通過合適的傳輸裝置經由
15 管線(4)被再迴圈到儲存或者運輸容器(1)，管線(4)具有過濾裝置，目的是保持包含在懸浮體中的離子交換劑。如果需要的話，將另外的酚(新鮮的酚)傳輸到儲存或者運輸容器(1)，傳輸到容器(2)或者管線(3)或者(4)到系統中，或者從系統中除去過量的酚也是可能的。所得的迴圈型運輸的終點例如通過目測或者借助合適的測量裝置來測量。合適的測量裝置包括本領域技術人員已知的用來測量物質流動的水平或運輸的測量方法。全部的管線優選具有加熱手段並裝備有防過壓的安全裝置。

[0032]所述的方法的另外的優點是由於該方法用於傾析和隨後無損害的運輸預調節過的離子交換樹脂懸浮體，因此通過預調節過的離子交換樹脂懸浮體的分派和運輸，可以顯著提高相應的獨立於實際的催化反應器的預調節裝置的利用。這樣，一方面實現了在預調節裝置運行過程中的經濟性的優點，另一方面資源得以保存，因為不是每個單獨的生產工廠都必須裝備有預調節裝置來利用在預調節過程中的催化劑反應器短的停工期的優點。

[0033]同樣已經發現例如對於雙酚 A 生產，根據所公開的方法，預調節過的離子交換樹脂懸浮體中的苯酚可以在運輸、固化和再熔融之後被來自離子交換劑的酸性可溶級分污染。在因此存在的苯酚中含酸的可洗脫級分的量隨著調節和在反應容器中使用之間的時間的流逝而增加。對於任何期望的再利用，特別是作為生產 BPA 的原料來說，由此存在的苯酚因此優選通過蒸餾來淨化，其中塔底部可以填充有高達 5wt% 的鹼性化合物，該化合物能夠保留酸性成分。一種優選的鹼性化合物是氫氧化鈉。

[0034]為了有效地從離子交換劑中除去少量的酸性可溶級分(其可能在離子交換劑中在調節和反應容器中使用之間已經消逝的時間中形成)，可以用(苯)酚在 50°C 至 90°C，優選在 60°C 至 80°C 洗滌調節過的離子交換劑。這種洗滌是在催化反應器中進行的。1 至 2 床體積的調節過的離子交換劑被證明是適用於除去少量酸性且可溶級分的有效量的(苯)酚。

[0035]所公開的用於傳輸、儲存和運輸離子交換樹脂懸浮體的方法同樣適於傳輸、儲存和運輸其他尺寸穩定的非均質的催化劑，所述的催化劑可以用於例如縮合反應。

5 [0036]所公開的方法不但避免了上述已知的固定的催化劑調節的缺點，而且允許在同時最優化地將預調節過的離子交換樹脂懸浮體作為催化劑樹脂用於縮合反應，優選用於從酚，鄰-、間-、對-甲酚或者 α -或者 β -萘酚開始的縮合反應，特別優選用於雙酚的合成中，以及最特別優選用於從苯酚和丙酮的 BPA 的合成中。然而，預調節過的離子交換樹脂懸浮體同樣非常適用作加成反應 (addition reaction) 的催化劑。可以提到的加成反應的例子是醇加成到烯烴，優選醇加成到 C_1 - C_4 -烯烴，特別優選甲醇、乙醇、丙醇或丁醇加成到異丁烯，並最特別優選甲醇加成到異丁烯來形成甲基叔丁基醚。

10 [0037]所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體此外還適於催化醇和羧酸的酯化反應，優選 C_1 - C_8 醇和 C_1 - C_8 羧酸的酯化反應，特別優選甲醇、乙醇、丙醇和全部的丁醇異構體與甲酸、乙酸、丙酸或丁酸系列的羧酸的酯化反應。

15 [0038]另外所述預調節過的離子交換樹脂懸浮體適於催化酯交換反應，例如三酯到單酯的酯交換反應，特別是甘油三酸酯和甲醇、乙醇、丙醇或丁醇到脂肪酸單酯的酯交換反應。

20 [0039]最後，所述調節過的離子交換樹脂懸浮體適於催化烷基化反應，例如酚或者甲酚和線性或分枝的烯烴例如到

三異丁烯或者壬烯的烷基化反應。

[0040]下面的實施例用來說明上述的方法，但是本發明不限於這樣的實施例。

5 實施例 1

[0041]首先用充分去離子的水洗滌市售可得的基於交聯的聚苯乙烯的磺酸離子交換劑(Lewatit[®] K 1221, Lanxess 公司)，目的是除去該催化劑的游離酸級分，然後通過用苯酚洗滌來脫水：

10 [0042]所述的水洗(在充分去離子的水中氧含量 < 20 ppb)是在間歇攪拌的調節容器中在氮氣氛下在 30°C 在 12 次迴圈中進行的，在最後一次迴圈中在出口處洗滌水的殘留電導率是 14 微西(microSiemens)/公分。所述的脫水是在氮氣氛下在 70°C 用苯酚連續進行的。同時離子交換劑的體積降低了大約 48%。將在出口處存在的含水苯酚通過在初始
15 700 mbar 和 105°C 塔底溫度的蒸餾來蒸餾掉。蒸餾結束時，真空(vacuum)下降到 130 mbar；塔底溫度升高到 125°C。這樣，在攪拌容器中存在的 1-10%的總量的液體以每小時漸增的量離開蒸餾塔。苯酚被作為塔底產物再迴圈到脫水容器中。塔頂產物(8%苯酚，92%水)被傳送到連續的萃取裝置。這樣，被除去的苯酚通過新鮮的苯酚來恒定地補充。當在出口處達到在苯酚中 2.5 wt%殘留水的水含量時，終止所述的連續脫水。將所述離子交換劑在 70°C
20 以在苯酚中的懸浮體(固體級分為 40 體積%)的形式通過膜

式泵的傳輸經由管線和撓性連接件轉移到合適的部分可加熱的運輸容器。浮在上層的苯酚被排出並通過在 120°C 和 150 mbar 經過氫氧化鈉(0.001wt%)蒸餾而淨化。將這樣預調節過的離子交換樹脂懸浮體通過常規的鐵路或水路運輸手段運輸到期望的生產場所。全部的運輸時間是大約 6 周。將固化的離子交換樹脂懸浮體熔融來將其轉移到生產容器(反應器)中。出於這個目的，將部分可加熱的運輸容器用水在 75°C 和用低壓蒸汽在 110°C 的溫度加熱。就這一點而言，要小心以確保在部分可加熱的鐵路貨車中的溫度在任何一處不超過 75°C。在懸浮體熔融後，將其通過膜式泵和加入的苯酚(被加熱到 70°C 的溫度)從運輸容器泵入到反應器中，並用於連續生產 2,2-雙(4-羥苯基)丙烷。用於泵送操作的苯酚通過在 120°C 和 150 mbar 經過氫氧化鈉(0.001wt%)蒸餾而淨化並再用於所述的方法中。

[0043]全部上述的參考文獻以它的用於全部有用的目的整體在此引入作為參考。

[0044]雖然表明和描述了某些體現本發明的特定結構，但是對本領域技術人員而言很顯然可以進行組成部分的各種改變和重排，而不脫離根本的本發明的概念的主旨和範圍，並且其不局限於此處所表明和描述的特定形式。

【圖式簡單說明】

[0045]所述的方法在下文中參考附圖進行更詳細地描述：圖 1 表示預調節過的離子交換樹脂懸浮體的傾析。

【主要元件符號說明】

1 儲存或運輸容器

2 容器

5 3 管線

4 管線

5 連接

十、申請專利範圍：

1. 一種用於儲存或者運輸作為化學反應催化劑的預處理過的、調節過的離子交換劑的方法，該方法包括：

將所述預調節過的離子交換樹脂以預調節過的離子交換樹脂懸浮體的形式保持在儲存或者運輸容器中；和

將所述的容器運輸到儲存場所或反應器之一，前者用於儲存，後者用於將所述樹脂轉移到反應器，其中離子交換樹脂懸浮體運輸過程中的能量的輸入不超過 $150\text{W}/\text{m}^3$ 。

2. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中離子交換樹脂懸浮體在 60°C 至 90°C 下運輸到容器後，將該離子交換樹脂懸浮液冷卻至低於 60°C 的溫度然後再度加熱至 60°C 至 90°C 以將該離子交換樹脂懸浮體轉移到反應器。
3. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中離子交換樹脂懸浮體在 50°C 至 90°C 下運輸到容器後，將該離子交換樹脂懸浮液冷卻至低於 40°C 的溫度然後再度加熱至 50°C 至 90°C 以將該離子交換樹脂懸浮體轉移到反應器。
4. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其進一步包括加熱所述的儲存或者運輸容器。
5. 根據申請專利範圍第 1 項的方法，其中所述的離子交換樹脂懸浮體是在氣相中在小於 500 體積 ppm 的氧氣存在下被保持在儲存或者運輸容器中，具有相對於所述的離子交換樹脂懸浮體的 20 至 80 體積%的固含量。
6. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其進一步包括：

將任何固化的或者部分固化的預調節過的離子交換樹脂懸浮體轉化為可泵送的具有小於 500 體積 ppm 氧氣的離子交換樹脂懸浮體；

用不損害離子交換劑的泵從儲存或者運輸容器中移出預調節過的離子交換樹脂懸浮體；和

在 50°C 至 80°C 的溫度將所述預調節過的離子交換樹脂懸浮體通過管線或者撓性連接件之一轉移到反應器，並且該懸浮體具有 20 至 80 體積%的固含量和小於 500 體積 ppm 的氧氣。

7. 根據申請專利範圍第 6 項的方法，其中在從儲存或者運輸容器轉移到反應器的過程中，在所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體中包含的液相在儲存或者運輸容器經由管線的迴圈中是部分再迴圈的，並且通過該管線部分再迴圈到儲存或者運輸容器。

8. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中預調節過的離子交換樹脂懸浮體的液相是 OH 成分。

9. 根據申請專利範圍第 8 項的方法，其中所述的 OH 成分是酚。

10. 根據申請專利範圍第 9 項的方法，其中所述的酚具有相對於所述的酚的 0.1 至 10% 的殘留的水含量。

11. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體包括具有凝膠形式或者大孔結構的離子交換劑。

12. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中所述的預調節過

103年2月26日送呈

的離子交換劑被儲存在酚和酚級分中，並且相對於離子交換劑/酚懸浮體的總質量，是 20 至 80wt%。

13. 根據申請專利範圍第 5 項的方法，其中所述的預調節過的離子交換樹脂懸浮體中離子交換樹脂是陽離子型離子交換樹脂。

十一、圖式：

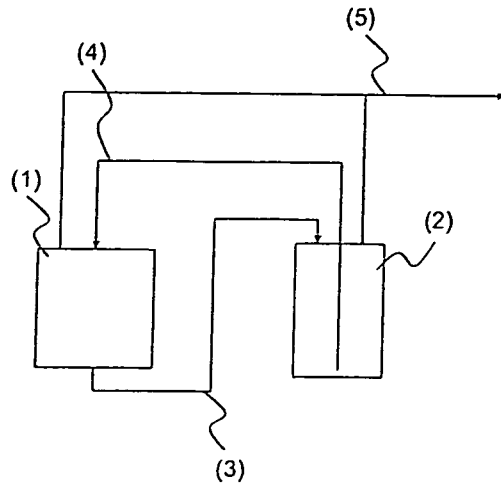


圖 1