



(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 I759615 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：108125835

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl.：

C07C29/145 (2006.01)**C07C29/17 (2006.01)****C07C35/21 (2006.01)****B01J37/16 (2006.01)****B01J37/08 (2006.01)****B01J21/04 (2006.01)****B01J23/42 (2006.01)****B01J35/02 (2006.01)****B01J8/02 (2006.01)****B01J19/24 (2006.01)**

(71)申請人：中國石油化學工業開發股份有限公司 (中華民國) CHINA PETROCHEMICAL
DEVELOPMENT CORPORATION, TAIPEI (TAIWAN) (TW)

高雄市大社區經建路 1 號

(72)發明人：王藝琦 WANG, YICHI (TW)；張欣偉 CHANG, HSIN WEI (TW)；鄧 永強 TANG,
WENG-KEONG (MO)；沈佳慧 SHEN, CHIA HUI (TW)

(74)代理人：潘柏均；鄭人文

審查人員：簡正芳

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：0 共 22 頁

(54)名稱

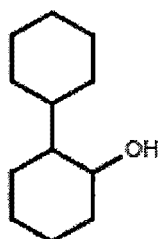
2-環己烷基環己醇之製法

(57)摘要

一種 2-環己烷基環己醇之製備方法，係包括：於具有催化劑之反應器中，使環己酮二聚物於 150 至 250℃ 之溫度條件下，以氫氣進行氫化反應，製得 2-環己烷基環己醇；其中，氫油比範圍為 1 至 25。本發明所提供之製法具高產率之特點，且易於量化生產，實具有工業應用之價值。

The present invention provides a method for preparing 2-cyclohexyl cyclohexanol, comprising: hydrogenating a cyclohexanone dimer under a hydrogen atmosphere in a reactor with catalyst within a temperature range of 150 to 250 °C to prepare the 2-Cyclohexylcyclohexanol; wherein a mole ratio of the hydrogen and oil range of 1 to 25. The method of present invention has an advantage of high yield properties and achieves mass production easily, thereby enhancing the value of the industrial application.

特徵化學式：



I759615

【發明摘要】

【中文發明名稱】 2-環己烷基環己醇之製法

【英文發明名稱】 A METHOD FOR PREPARING 2-CYCLOHEXYL
CYCLOHEXANOL

【中文】

一種2-環己烷基環己醇之製備方法，係包括：於具有催化劑之反應器中，使環己酮二聚物於150至250°C之溫度條件下，以氫氣進行氫化反應，製得2-環己烷基環己醇；其中，氫油比範圍為1至25。本發明所提供之製法具高產率之特點，且易於量化生產，實具有工業應用之價值。

【英文】

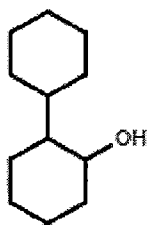
The present invention provides a method for preparing 2-cyclohexyl cyclohexanol, comprising: hydrogenating a cyclohexanone dimer under a hydrogen atmosphere in a reactor with catalyst within a temperature range of 150 to 250 °C to prepare the 2-Cyclohexylcyclohexanol; wherein a mole ratio of the hydrogen and oil range of 1 to 25. The method of present invention has an advantage of high yield properties and achieves mass production easily, thereby enhancing the value of the industrial application.

【指定代表圖】 無

本案無圖式。

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】 2-環己烷基環己醇之製法

【英文發明名稱】 A METHOD FOR PREPARING 2-CYCLOHEXYL
CYCLOHEXANOL

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種製備 2-環己烷基環己醇之方法，尤係關於一種使環己酮二聚物於相對溫和的反應條件下，進行氫化反應製備 2-環己烷基環己醇之方法。

【先前技術】

【0002】 2-環己烷基環己醇係一種可廣泛應用的高沸點化學物質，除可作為化學試劑、溶劑及精細化學品，亦是合成材料的中間體，所涉領域遍及醫藥、化工工業、塗料及太陽能產業，係具價值的化學品。

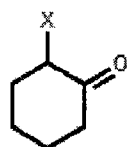
【0003】 環己醇系化合物之製備主要有苯酚加氫法、環己烯水合法及環己烷氧化法，其中，環己烷氧化法存在有選擇性低、轉化率低、能耗高等缺點，且其氧化製備過程之安全性亦有極大風險；而環己烯水合法存在反應速率慢、平衡轉化率低等問題。相較之下，苯酚加氫法具產品純度高且反應平穩等特點，於工業製備上更易於推廣及應用。

【0004】 然而，因應不同結構之環己醇系化合物之製程選擇和操作，會因反應物及/或產物結構和性質的差異而有實質上的不同，尤其對於 2-環己烷基環己醇之製備，仍有必要提出一種具高產率且易於量化生產 2-環己

烷基環己醇之製備方法。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種2-環己烷基環己醇之製備方法，係包括：於具有催化劑之反應器中，使具下式(I)之環己酮二聚物於150至250°C之溫度條件下，以氫氣進行氫化反應，製得2-環己烷基環己醇；其中，該氫油比範圍為1至25。



(I)

其中，X為環己烷基、環己亞烷基、環己烯基或未經取代之苯基。

【0006】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該式(I)之環己酮二聚物係由環己酮經自縮合反應製備而成。於另一具體實施例中，該式(I)之環己酮二聚物係為2-(1-環己烯基)環己酮。

【0007】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該催化劑係包括活性金屬及載體，且該活性金屬係選自 VIIIB 族金屬中之至少一種，其中，該活性金屬係可選自鉑、鐵、鈷、鎳、鈦、銻、鈮、鉭及鉍所組成群組之至少一種。於另一具體實施例中，該載體係選自氧化鋁、氧化矽及碳所組成群組之至少一種元素。於又一具體實施例中，該活性金屬占該催化劑之重量比例為 0.1 至 10wt%。

【0008】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該式(I)之環己酮二聚物係於5至80巴之壓力條件下進行該氫化反應。

【0009】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該反應器係為連續式反應器。於另一具體實施例中，該連續式反應器係為固定床反應器。

【0010】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，當反應器為例如固定床反應器之連續式反應器時，該氫化反應之溫度為150至250°C，其中，該環己酮二聚物的重時空速(WHSV)為0.1至10小時⁻¹。於另一具體實施例中，該環己酮二聚物與該氫氣於固定床反應器中之流動方向係為同流。

【0011】 為使反應物流於反應時快速平衡至反應溫度，本發明係於饋入該反應器前，使該環己酮二聚物及該氫氣先分別升溫，以防止反應物流於進入反應器時與反應器溫度之溫差過大，致使其反應性受到影響。於本發明之製備方法的一具體實施例中，當反應器為固定床反應器且該氫化反應之溫度為150至250°C時，於饋入該連續式反應器前，復包括將該氫氣及該環己酮二聚物各升溫至150至250°C，並壓力控制於5至80巴範圍。

【0012】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，當該反應器為連續式反應器時，復包括於進行該氫化反應前，於該連續式反應器之上游以混合槽混合該環己酮二聚物及氫氣，其中，該混合槽之溫度為150至250°C，且壓力為5至80巴。

【0013】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該反應器係為批式反應器。

【0014】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，當反應器為批式反應器時，該催化劑及該環己酮二聚物之質量比為2至20%。於另一具體實施例中，該批式反應器復包括攪拌裝置，且進行該氫化反應時，該攪拌裝置之轉速為每分鐘250至500轉。於該反應器係批式反應器之具體實施例中，

該氫化反應之溫度為150至250°C，該氫化反應之時間為4至8小時。

【0015】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，復包括於該反應器之下游以分離單元將該2-環己烷基環己醇與氫氣及副產物分離。

【0016】 於本發明之製備方法的一具體實施例中，該氫化反應的轉化率為70至100%。於另一具體實施例中，該氫化反應的選擇率為5至100%。

【0017】 本發明所述之2-環己烷基環己醇之製備方法係由式(I)之環己酮二聚物於催化劑之存在下，透過特定的溫度及壓力條件範圍進行氫化反應製備2-環己烷基環己醇，以有效提升產率達50%以上；此外，由於該製程具備高轉化率及選擇率之特色，所得之產物亦不需再透過繁瑣的純化程序進行分離，降低生產成本，實具有工業應用之價值。

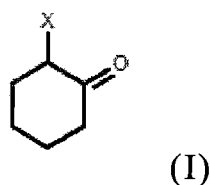
【圖式簡單說明】

無。

【實施方式】

【0018】 以下係藉由特定的具體實施例說明本發明之實施方式，熟習此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之優點及功效。本發明亦可藉由其它不同之實施方式加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明所揭示之精神下賦予不同之修飾與變更。此外，本文所有範圍和值都係包含及可合併的。落在本文所述的範圍內之任何數值或點，例如任何整數都可以作為最小值或最大值以導出下位範圍等。

【0019】 依據本發明，一種2-環己烷基環己醇之製備方法，係包括：於具有催化劑之反應器中，使具下式(I)之環己酮二聚物於150至250°C之溫度條件下，以氫氣進行氫化反應，製得2-環己烷基環己醇；其中，該氫油比為1至25。



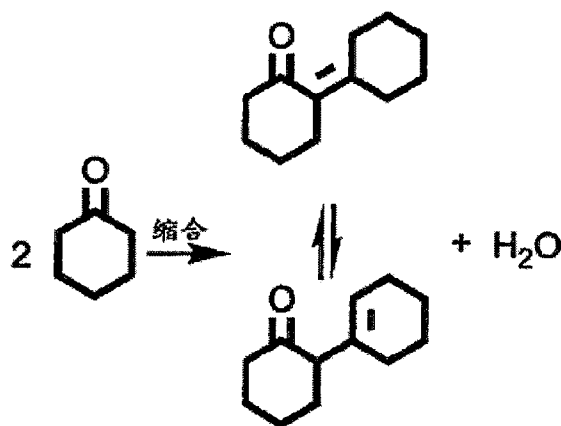
其中，X為環己烷基、環己亞烷基、環己烯基或未經取代之苯基。

【0020】 於一些具體實施態樣中，該氫油比為1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、22、22、23、24或25，甚至是所述範圍中調整至更具體的5、12.1和18.2。

【0021】 於本發明中，「氫油比」係指反應器中氫氣和反應物的莫耳比，亦即氫氣與式(I)之環己酮二聚物之莫耳比。

【0022】 所述之具式(I)之環己酮二聚物不限於以環己酮為原料所反應製得之產物，可衍生自任何適宜的來源，例如由己內醯胺製程之廢油(X油)中分離而得的副產物(dianon)(參考自V.A. Pozdeev等人於2011年之第84卷第4期之俄羅斯應用化學期刊所發表之研究)。

【0023】 於一具體實施態樣中，所述之具式(I)之環己酮二聚物係由環己酮經自縮合反應製備而成。其中，所述之環己酮自縮合反應係於酸或鹼的催化下，使環己酮分子間發生反應，其反應式如下所示：



上述之環己酮自縮合反應通常會生成兩種共振異構物，分別為2-(1-環己烯基)環己酮及2-(環己亞烷基)環己酮。

【0024】 關於以環己酮自縮合反應製備環己酮二聚物之製程，可參考US 4,002,693、US 3,980,716、US 3,880,930及CN101205170等專利，以及中國科學院山西煤化研究所於1994年之第11卷第5期之精細化工期刊所發表之研究等文獻，其全部揭示內容皆能為本發明所引用。視情況，本發明之2-環己烷基環己醇之製備方法可與上述之環己酮二聚物製程整合。

【0025】 於另一具體實施態樣中，所述之具式(I)之環己酮二聚物係為2-(1-環己烯基)環己酮。關於2-(1-環己烯基)環己酮之製備方法可參考TW 201226379專利，其全部揭示內容亦能為本發明所引用。

【0026】 所述之氫氣係包含未被稀釋之氫氣，以及含惰性載體氣體的稀釋氫氣，其中，該惰性載體氣體係可選自氮氣、氬氣、氦氣或氖氣。於一具體實施態樣中，該含惰性載體氣體的稀釋氫氣係包含10%或以上的氫氣，例如包含10%、15%、20%、25%、30%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%或95%以上的氫氣，甚至是純氫氣。

【0027】 所述之氫化反應係於催化劑存在下發生，其中，該催化劑係包含支撐在載體上之具有氫化功能的活性金屬，且其形態係包含孔隙型催化劑。

【0028】 為加速氫化反應之進行，俾使該活性金屬優先分布於該催化劑，亦即載體之外緣表面，亦即，該催化劑之表面層之該活性金屬的濃度高於其核心，如此，可減少整體活性金屬之負載量及其生產成本，且亦可降低反應物由該活性催化劑表面擴散至核心的概率。於一具體實施態樣中，該催化劑之表面層係具有對具式(I)之環己酮二聚物較高的吸附親和性，以有效提高製程的選擇率。

【0029】 所述之活性金屬係選自VIII B族金屬中之至少一種，其中，該活性金屬係可選自鉑、鐵、鈷、鎳、鈦、鎳、鈦、鎳、鈦及鈷所組成群組之至少一種元素。於本發明之實施例中，該活性金屬占該催化劑之重量比例為0.1至10重量%，其他具體的重量比例可為0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0、6.5、7.0、7.5、8.0、8.5、9.0、9.5重量%。

【0030】 所述催化劑之載體係選自氧化鋁、氧化矽及碳所組成群組之至少一種。

【0031】 於該催化劑之製備上，係先將該活性金屬承載於該載體上，再經洗滌、除水、鍛燒處理而獲得。於一具體實施態樣中，該催化劑之製備復包括透過還原處理活化，其中，又尤以使該催化劑負載於該反應器中進行該催化劑之活化程序。

【0032】 所述之氫化反應可於惰性溶劑存在或不存在下進行。於一具

體實施態樣中，該惰性溶劑係為醇類。

【0033】 所述之氫化反應的反應條件係為於150至250°C之溫度及5至80巴之壓力範圍內。例如，反應溫度為150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250°C；壓力為5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80巴。於本發明之實施例中，該氫化反應之反應條件又尤以於160至220°C之溫度及10至50巴之壓力範圍內為佳。

【0034】 本發明之製備方法可應用於批次製程及連續式製程。

【0035】 於連續式製程中，所述之反應器係為連續進料、持續反應並連續出料之反應模式的連續式反應器，該連續式反應器係包括固定床反應器、移動床反應器、流化床反應器或連續攪拌反應器。於本發明之實施例中，該連續式反應器又尤以固定床反應器為佳。

【0036】 所述之固定床反應器又稱填充床反應器，係為裝填有固體催化劑或固體反應物，用以實現多相反應過程的一種反應器，於固定床反應器中，具有由該固體所堆積之床層，當反應進行時，該床層固定，使流體通過床層進行反應，此裝置的特點在於催化劑的磨損較小，且使用少量催化劑即能獲得較大的產量，有利於達到較高的選擇性和轉化率。

【0037】 於本發明中，所述之固定床反應器可視其實際傳熱需求及反應流的流動方向選擇，如：滴流床反應器、絕熱式固定床反應器、換熱式固定床反應器、軸向流動固定床反應器或徑向流動固定床反應器，但不限於上述，特此述明。當反應流的流動模式係能利用其所裝填之催化劑所有可用的表面積時，係具有高反應速率之效果。

【0038】 於固定床反應器之反應流的流動方向可為向上流動或向下流動來運行，其中，向下流動係能提升輸送氫氣的界面面積，並有助於使氣相與該催化劑表面更緊密地接觸。

【0039】 所述之反應流的流動方向亦可為同流或逆流之操作，且應避免於該具催化劑之床層上產生顯著變化的差壓，致使其反應之效率及產率受到影響。於本發明之一實施例中，含該環己酮二聚物之反應流與含該氫氣之反應流於反應器中之流動方向係為同流方式，亦即使上述該二反應流同時通過填充有催化劑之床層。

【0040】 此外，於上述之固定床反應器的催化劑之填充方式係可包括顆粒狀、網狀、蜂窩狀或纖維狀，其中，該催化劑可與惰性材料結合使用，以調節反應流通過含催化劑之床層的壓降，控制反應物與催化劑之接觸時間，以及令該催化劑均勻且分散地填充於該反應器中，使反應過程的熱能得以迅速分散，有利於製備過程中的溫度控制。

【0041】 於一具體實施態樣中，當反應器為固定床反應器時，該氫化反應溫度為150至250°C，例如為150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250°C，優選為160至220°C。惟氫化反應溫度不宜高於250°C，以避免過度反應，致使反應選擇性偏低。

【0042】 由於本發明之連續式反應器係屬異相反應系統，反應物流的流速將影響其催化劑表面之流層厚度及反應物間的質傳。於一具體實施態樣中，該環己酮二聚物的重時空速(WHSV)範圍為0.1至10小時⁻¹，例如為0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10小時⁻¹，其中，該環

己酮二聚物的重時空速(WHSV)又以為 0.2小時^{-1} 為佳。

【0043】 為維持反應器內操作環境之穩定性，俾使於饋入該連續式反應器前，復包括將該氫氣及該環己酮二聚物各升溫至 150 至 250°C ，例如為 150 、 155 、 160 、 165 、 170 、 175 、 180 、 185 、 190 、 195 、 200 、 205 、 210 、 215 、 220 、 225 、 230 、 235 、 240 、 245 、 250°C ，並壓力控制於 5 至 80 巴範圍，例如為 5 、 10 、 15 、 20 、 25 、 30 、 35 、 40 、 45 、 50 、 55 、 60 、 65 、 70 、 75 、 80 巴。

【0044】 於本發明之製法中，復包括一混合槽，係設於該連續式反應器之上游，以充分混合該環己酮二聚物及氫氣。其中，該混合槽係為一具攪拌裝置及電熱裝置之連續設備。於一具體實施態樣中，該混合槽之溫度為 150 至 250°C ，例如為 150 、 155 、 160 、 165 、 170 、 175 、 180 、 185 、 190 、 195 、 200 、 205 、 210 、 215 、 220 、 225 、 230 、 235 、 240 、 245 、 250°C ，其壓力為 5 至 80 巴，例如為 5 、 10 、 15 、 20 、 25 、 30 、 35 、 40 、 45 、 50 、 55 、 60 、 65 、 70 、 75 、 80 巴。

【0045】 於批式製程中，所述之反應器係分批次進料反應，並於反應完成或達一預定時間後進行卸料之反應模式的批式反應器。於本發明之實施例中，該批次反應器復包括一攪拌裝置，為一攪拌釜式反應器，且該攪拌裝置之轉速為每分鐘 250 至 500 轉。其中，該攪拌裝置係可選自旋漿式攪拌器、渦輪式攪拌器、槳式攪拌器、錨式攪拌器、折葉式攪拌器、側入式攪拌器、推進式攪拌器、磁力加熱式攪拌器或螺帶式攪拌器。

【0046】 於一具體實施態樣中，當反應器為批式反應器時，該催化劑及該環己酮二聚物之質量比為 2 至 20% ，例如為 2 、 4 、 6 、 8 、 10 、 12 、 14 、

16、18或20%。

【0047】 於另一具體實施態樣中，當反應器為批式反應器時，該氫化反應溫度為150至250°C，例如為150、155、160、165、170、175、180、185、190、195、200、205、210、215、220、225、230、235、240、245、250°C，優選為160至220°C。

【0048】 於又一具體實施態樣中，當反應器為批式反應器時，該氫化反應之時間為4至8小時，例如4、5、6、7或8小時。

【0049】 此外，本發明可復包括於該反應器之下游以分離單元將該2-環己烷基環己醇與氫氣及副產物分離；於一具體實施態樣中，該分離單元係包含氣液分離器，以分離2-環己烷基環己醇及氫氣；以及包含複數個蒸餾設備，以使其他副產物分離，並使未轉化的環己酮二聚物回流至反應器，所述之分離單元並不限於上述。

【0050】 以下透過具體實施例對本發明之特點與功效做進一步詳細說明，但不因實施例說明限制本發明之範疇。

【0051】 本說明書所記載之轉化率、選擇率係定義如下：

$$\text{轉化率} = \frac{(\text{環己酮二聚物之初始濃度} - \text{環己酮二聚物之剩餘濃度})}{\text{環己酮二聚物之初始濃度}} \times 100\%$$

$$\text{選擇率} = \frac{\text{產物中2-環己烷基環己醇之濃度}}{\text{環己酮二聚物之消耗濃度}} \times 100\%$$

【0052】 製備例1：催化劑製備

【0053】 將1.3克六氯白金酸溶於100克去離子水中，再將100克γ-氧化鋁加入前述金屬鹽類水溶液，於110°C下烘乾、除水。接著將觸媒於450°C煅燒8小時，再於氫氣下320°C還原8小時，即得所需之惰性擔體為氧化鋁且活性金屬Pt之含量為0.1重量%之催化劑。

【0054】 製備例2：催化劑製備

【0055】 將5.8克三氯化釕溶於100克去離子水中，再將100克 γ -氧化鋁加入前述金屬鹽類水溶液，於110℃烘乾、除水。接著將觸媒於450℃煅燒8小時，再於氫氣下320℃還原8小時，即得所需之惰性擔體為氧化鋁且活性金屬Ru之含量為2重量%之催化劑。

【0056】 製備例3：催化劑製備

【0057】 將26克硝酸鎳溶於100克去離子水中，再將100克二氧化矽加入前述金屬鹽類水溶液，於110℃烘乾、除水。接著將觸媒於450℃煅燒8小時，再於氫氣下320℃還原8小時，即得所需之惰性擔體為二氧化矽且活性金屬Ni之含量為5重量%之催化劑。

【0058】 製備例4：催化劑製備

【0059】 將25.5克硝酸鈷溶於100克去離子水中，再將100克二氧化矽加入前述金屬鹽類水溶液，於110℃烘乾、除水。接著將觸媒於450℃煅燒8小時，再於氫氣下320℃還原8小時，即得所需之惰性擔體為二氧化矽且活性金屬Co之含量為5重量%之催化劑。

【0060】 實施例1：

【0061】 將上述製備例1之催化劑取60克以顆粒狀方式填充於固定床反應器中，控制饋入反應器之2-(1-環己烯基)環己酮及氫氣之流速，以及令反應器控制於180℃之溫度及15 kg/cm²之壓力條件下進行連續氫化反應，以製得產物2-環己烷基環己醇；其中，該2-(1-環己烯基)環己酮之重時空速(WHSV)為0.2小時⁻¹，且該氫油比為12.1。於反應時間至8小時後達穩定反應，透過Shimadzu GC-2010 Plus氣相色譜儀(gas chromatography)分析反

應產物，並將轉化率及選擇率結果記錄於表1中。

【0062】 實施例2：

【0063】 製備方法與實施例1相同，惟將該催化劑異動為以碳(C)為惰性擔體且活性金屬鈀(Pd)之含量為1重量%之催化劑(購自N.E. CHEMCAT 株式會社)，以製得產物2-環己烷基環己醇，並將其反應的轉化率及選擇率結果記錄於表1中。

【0064】 實施例3至5：

【0065】 製備方法與實施例1相同，惟將該催化劑異動為製備例2至4之催化劑，以製得產物2-環己烷基環己醇，並將其反應的轉化率及選擇率結果記錄於表1中。

【0066】 實施例6至7：

【0067】 製備方法與實施例1相同，惟異動該氫油比如表2，以製得產物2-環己烷基環己醇，並將其反應的轉化率及選擇率結果記錄於表2中。

【0068】 實施例8至10：

【0069】 製備方法與實施例1相同，惟異動該環己酮二聚物之重時空速(WHSV)如表3，以製得產物2-環己烷基環己醇，並將其反應的轉化率及選擇率結果記錄於表3中。

【0070】 實施例11：

【0071】 將上述製備例1之催化劑取10克填充於1公升容積之具葉片式攪拌器之釜式反應器中，藉由控制該反應器於210℃之溫度及5 kg/cm²之壓力條件下進行批次氫化反應，以製得產物2-環己烷基環己醇；其中，該氫油比為12.1，且該催化劑及該環己酮二聚物之質量比為10%，且該攪拌裝

置之轉速為每分鐘300轉。於反應時間至5小時後達穩定反應，透過 Shimadzu GC-2010 Plus氣相色譜儀(gas chromatography)分析反應產物，並將轉化率及選擇率結果記錄於表4中。

【0072】 實施例12至16：

【0073】 製備方法與實施例11相同，惟異動該反應器之溫度及壓力條件如表4，以製得產物2-環己烷基環己醇，並將其反應的轉化率及選擇率結果記錄於表4中。

【0074】 表1

	催化劑			連續反應條件			轉化率(%)	選擇率(%)
	活性金屬	載體	活性金屬比例 (%)	壓力 (kg/cm ²)	溫度 (°C)	氫油比		
實施例 1	Pt	Al ₂ O ₃	0.1	15	180	12.1	100	91.7
實施例 2	Pd	C	1				84.05	28.06
實施例 3	Ru	Al ₂ O ₃	2				89.75	36.97
實施例 4	Ni	SiO ₂	5				99.49	77.32
實施例 5	Co	SiO ₂	5				99.94	95.38

【0075】

表2

	催化劑			連續反應條件			轉化率(%)	選擇率(%)
	活性金屬	載體	活性金屬比例(%)	壓力(kg/cm ²)	溫度(°C)	氫油比		
實施例 1	Pt	Al ₂ O ₃	0.1	15	180	12.1	100	91.7
實施例 6						5	100	81.6
實施例 7						18.2	100	91.5

【0076】

表3

	催化劑			連續反應條件			轉化率(%)	選擇率(%)
	活性金屬	載體	活性金屬比例(%)	壓力(kg/cm ²)	溫度(°C)	重時空速(小時 ⁻¹)		
實施例 1	Pt	Al ₂ O ₃	0.1	15	180	0.2	100	91.7
實施例 8						2	54.2	36.7
實施例 9						4	29.4	33.1
實施例 10						8	23.3	32.1

【0077】 表4

	催化劑			批式反應條件			轉化率(%)	選擇率(%)
	活性金屬	載體	活性金屬比例(%)	壓力(kg/cm ²)	溫度(°C)	氫油比		
實施例 11	Pt	Al ₂ O ₃	0.1	5	210	12.1	95.75	91.7
實施例 12				15	180		100	91.7
實施例 13				20	170		100	91.32
實施例 14				25	190		100	79.68
實施例 15				50	150		100	70.5
實施例 16				15	250		99.94	6.56

【0078】 綜上所述，本發明所述之2-環己烷基環己醇之製備方法係由式(I)之環己酮二聚物於催化劑之存在下，透過特定的溫度及壓力條件範圍進行氫化反應製備2-環己烷基環己醇，以有效提升產率達50%以上；此外，由於該製程具備高轉化率及選擇率之特色，所得之產物亦不需再透過繁瑣

的純化程序進行分離，降低生產成本，實具有工業應用之價值。

【0079】 上述實施例僅為例示性說明，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與改變。因此，本發明之權利保護範圍係由本發明所附之申請專利範圍所定義，只要不影響本發明之效果及實施目的，應涵蓋於此公開技術內容中。

【符號說明】

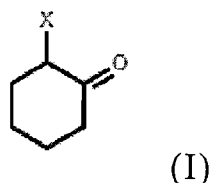
無。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種 2-環己烷基環己醇之製備方法，係包括：

於具有催化劑之反應器中，使具下式(I)之環己酮二聚物於 150 至 250°C 之溫度條件下，以氫氣進行氫化反應，製得 2-環己烷基環己醇；

其中，該催化劑係包括活性金屬及載體，且該氫氣與該式(I)之環己酮二聚物之莫耳比為 1 至 25；



其中，X 為環己烷基、環己亞烷基、環己烯基或未經取代之苯基。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該式(I)之環己酮二聚物係由環己酮經自縮合反應製備而得者。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該式(I)之環己酮二聚物係為 2-(1-環己烯基)環己酮。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該活性金屬係選自 VIIIB 族金屬中之至少一種元素。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該載體係選自氧化鋁、氧化矽及碳所組成群組之至少一種。

【第6項】 如申請專利範圍第 4 項所述之製備方法，其中，該活性金屬占該催化劑之重量比例為 0.1 至 10 重量%。

【第7項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該式(I)之環己酮二聚物係於 5 至 80 巴之壓力條件下進行該氫化反應。

【第8項】如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該反應器係為連續式反應器。

【第9項】如申請專利範圍第 8 項所述之製備方法，其中，該連續式反應器係為固定床反應器。

【第10項】如申請專利範圍第 9 項所述之製備方法，其中，該環己酮二聚物的重時空速(WHSV)為 0.1 至 10 小時⁻¹。

【第11項】如申請專利範圍第 9 項所述之製備方法，其中，該環己酮二聚物與該氫氣於該反應器中之流動方向係為同流。

【第12項】如申請專利範圍第 8 項所述之製備方法，復包括於饋入該連續式反應器前，將該氫氣及該環己酮二聚物各升溫至 150 至 250°C，並控制壓力於 5 至 80 巴。

【第13項】如申請專利範圍第 8 項所述之製備方法，復包括於進行該氫化反應前，於該連續式反應器之上游以混合槽混合該環己酮二聚物及氫氣。

【第14項】如申請專利範圍第 13 項所述之製備方法，其中，該混合槽之溫度為 150 至 250°C，且壓力為 5 至 80 巴。

【第15項】如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，其中，該反應器係為批式反應器。

【第16項】如申請專利範圍第 15 項所述之製備方法，其中，該催化劑及該環己酮二聚物之質量比為 2 至 20%。

【第17項】如申請專利範圍第 15 項所述之製備方法，其中，該氫化反應之時間為 4 至 8 小時。

【第18項】 如申請專利範圍第 1 項所述之製備方法，復包括於該反應器之下游以分離單元將該 2-環己烷基環己醇與氫氣及副產物分離。