



(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 201700501 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：105107193

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 09 日

(51)Int. Cl.：

C08F2/10 (2006.01)

C08J3/12 (2006.01)

C08F20/28 (2006.01)

(30)優先權：2015/03/18

南韓

10-2015-0037502

(71)申請人：韓華化學股份有限公司 (南韓) HANWHA CHEMICAL CORPORATION (KR)

南韓

(72)發明人：金智嫻 KIM, JI YEON (KR)；金義德 KIM, EUI DUK (KR)；沈油杓 SIM, YU JIN (KR)；吳錫憲 OH, SEOK HEON (KR)；李敏浩 LEE, MIN HO (KR)；李惠連 LEE, HYE YEON (KR)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：1 共 36 頁

(54)名稱

製備超吸收聚合物之方法

METHOD OF PREPARING SUPER ABSORBENT POLYMER

(57)摘要

提出一種製備超吸收聚合物之方法。該方法包含下列步驟：藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂；及乾燥該基本樹脂。

式(1) $X-(R)_n-Y$

Provided is a method of preparing super absorbent polymer. The method comprising the steps of, preparing a base resin by adding at least one of compounds represented by Formula (1) below to the hydrogel crosslinked polymer; and drying the base resin.

<Formula(1)>  $X-(R)_n-Y$

指定代表圖：

符號簡單說明：  
P1-6、P11-13、P21、  
P22 . . . 步驟

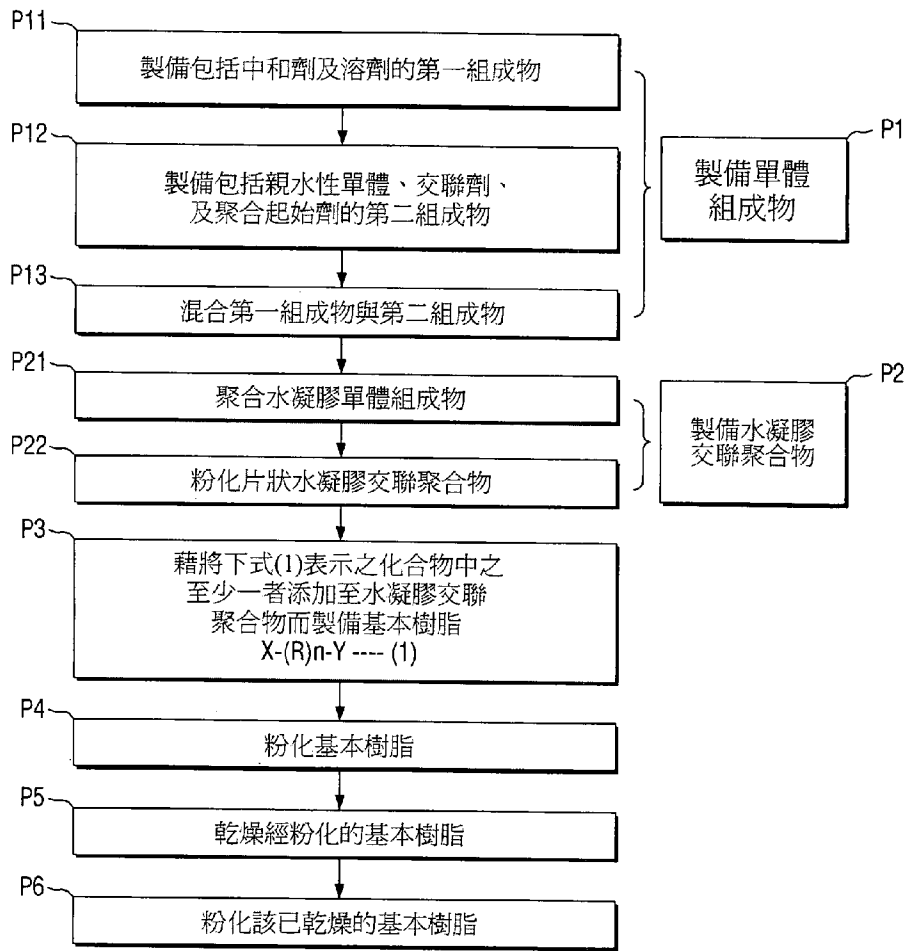
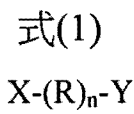


圖 1

特徵化學式：



## 發明摘要

※ 申請案號：105107193

※ 申請日：105.03.09

※IPC 分類：  
C08F2/10(2006.01)  
C08J3/12(2006.01)  
C08F20/28(2006.01)

## 【發明名稱】(中文/英文)

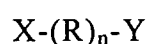
製備超吸收聚合物之方法

METHOD OF PREPARING SUPER ABSORBENT POLYMER

## 【中文】

提出一種製備超吸收聚合物之方法。該方法包含下列步驟：藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂；及乾燥該基本樹脂。

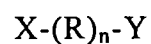
式(1)



## 【英文】

Provided is a method of preparing super absorbent polymer. The method comprising the steps of, preparing a base resin by adding at least one of compounds represented by Formula (1) below to the hydrogel crosslinked polymer; and drying the base resin.

&lt;Formula(1)&gt;



**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

P1-6、P11-13、P21、P22...步驟

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

式(1)

$X-(R)_n-Y$

# 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)

製備超吸收聚合物之方法

METHOD OF PREPARING SUPER ABSORBENT  
POLYMER

## 【技術領域】

[0001] 本案請求韓國專利申請案第10-2015-0037502號申請日2015年3月18日的優先權及全部自其中所積累的權益，該案之揭示內容全文爰引於此並融入本說明書之揭示。

發明領域

[0002] 本發明係有關於製備超吸收聚合物之方法。

## 【先前技術】

發明背景

[0003] 超吸收聚合物(SAP)為具有吸收其自身重量的500倍至1000倍水分的功能之合成聚合物料，取決於其發展者，曾被差異命名為超吸收材料(SAM)、吸收凝膠材料(AGM)等。自其開始付諸實際應用起，此等超吸收聚合物已經廣用作為下列領域的材料：土壤保水劑、土木工程及建築的阻水劑、播種用板片、及食物分配用品、以及衛生用品諸如嬰兒紙尿布。

[0004] 至於製備超吸收聚合物之方法，已知反相懸浮液聚合或水性溶液聚合。舉例言之，反相懸浮液聚合揭示於JP-A-56-161408、JP-A-57-158209、及JP-A-57-198714。至

於水性溶液聚合，已知藉加熱水性溶液進行聚合的熱聚合、藉以紫外光照射水性溶液進行聚合的光聚合、及其類。

## 【發明內容】

### 發明概要

[0005]於製備超吸收聚合物之方法中，產生水溶性成分其乃非交聯聚合物，及殘餘單體。取決於聚合起始劑的含量、聚合溫度、內部交聯劑的含量、表面交聯條件等，水溶性成分及殘餘單體之含量各異。

[0006]當水溶性成分及殘餘單體之含量高時，尿布表面變沾黏，或其液體通透性減低，可能引發皮膚病及產生不良氣味。

[0007]本發明之面向提出一種製備超吸收聚合物之方法，藉此方法經由刪除表面交聯處理，可改良可加工性，及可獲得，比較表面交聯的超吸收聚合物，含有小量水溶性成分的超吸收聚合物。

[0008]但本發明之面向並非受限於此處陳述者。前述及其它本發明之面向對熟諳本發明相關技藝人士而言，藉由參考後文本發明之詳細說明部分將變得更為彰顯。

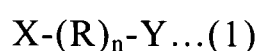
[0009]依據本發明之一具體實施例，提出一種製備超吸收聚合物之方法。該方法為製備裸超吸收樹脂之方法，及包含下列步驟：藉聚合包括親水性單體、交聯劑、及聚合起始劑的單體組成物製備水凝膠交聯聚合物；藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至該水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂；乾燥該基本樹脂；及粉化該已乾燥的基本

樹脂。裸超吸收樹脂可具有大於0%至小於15%的可萃取內容物(EC)及多於0 ppm至少於1000 ppm的殘餘單體(RM)濃度，較佳地，可具有大於0%至小於15%的可萃取內容物(EC)及多於0 ppm至少於600 ppm的殘餘單體(RM)濃度。

[0010]於一具體實施例中，該方法可進一步包含：製備單體組成物，及單體組成物可包括親水性單體、交聯劑、聚合起始劑、中和劑及溶劑。舉例言之，製備單體組成物可包括：製備包括中和劑及溶劑的第一組成物；製備包括親水性單體、交聯劑、及聚合起始劑的第二組成物；及混合該第一組成物與該第二組成物。

[0011]於一具體實施例中，製備水凝膠交聯聚合物可包括：聚合該單體組成物；及粉化該水凝膠交聯聚合物。

[0012]於一具體實施例中，該聚合起始劑包括光聚合起始劑或複合聚合起始劑，及例如，該複合聚合起始劑包括光聚合起始劑及熱聚合起始劑。



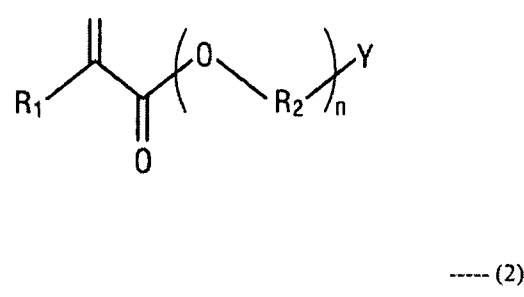
[0013]於一具體實施例中，於式(1)中，X可為不飽和烴基或其衍生基團，例如，X可為下列中之至少一者的一價原子基團：C<sub>2-5</sub>之(甲基)乙烯基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>a</sub>-，R<sub>a</sub>為氫原子，或C<sub>1-3</sub>烴基或其衍生基團)、C<sub>3-5</sub>之(甲基)烯丙基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>b</sub>-CH<sub>2</sub>-，R<sub>b</sub>為氫原子，或C<sub>1-2</sub>烴基或其衍生基團)、C<sub>1-5</sub>之醯基(R<sub>c</sub>C(=O)-，R<sub>c</sub>為氫原子，或C<sub>1-4</sub>烴基或其衍生基團)、C<sub>3-5</sub>之(甲基)丙烯醯基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>d</sub>-C(=O)-，R<sub>d</sub>為氫原子，或C<sub>1-2</sub>烴基或其衍生基團)、及C<sub>3-5</sub>之(甲基)丙烯醯基氧基

(CH<sub>2</sub>=CR<sub>e</sub>-C(=O)-O-，R<sub>e</sub>為氫原子，或C<sub>1-2</sub>烴基或其衍生基團)。於一實施例中，X可為C<sub>3-5</sub>之(甲基)丙烯醯基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>d</sub>-C(=O)-，R<sub>d</sub>為氫原子，或C<sub>1-2</sub>烴基或其衍生基團)。

[0014]於一具體實施例中，於式(1)中，R為下列中之至少一者的二價原子基團：C<sub>1-5</sub>之伸烷基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-，m為1至5之整數)、C<sub>1-4</sub>之伸烷基氧基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-，m為1至4之整數)、C<sub>2-6</sub>之伸烷基(氧基)羰基(-(R<sub>f</sub>)<sub>o</sub>-(C=O)-(R'<sub>f</sub>)<sub>p</sub>-，o及p各自獨立地為0至2之整數且非同時為0，及R<sub>f</sub>與R'<sub>f</sub>各自獨立地為C<sub>1-5</sub>之烴基或其衍生基團)、及C<sub>2-5</sub>之羰基氧基(-(R<sub>g</sub>)<sub>r</sub>-(C=O)-O-，r為0至2之整數，及R<sub>g</sub>為C<sub>1-4</sub>烴基或其衍生基團)。

[0015]於一具體實施例中，n可為2至20之整數；及Y可為親水基。該親水基可以是羥基(-OH)、羧基(-COOH)、及胺基(-NHR<sub>h</sub>、-NH<sub>2</sub>、或-NR<sub>h2</sub>，R<sub>h</sub>為C<sub>1-5</sub>烴基)中之任一者。於一實施例中，該親水基可以是羥基。

[0016]於一具體實施例中，由式(1)表示之該等化合物中之至少一者為由下式(2)表示之該等化合物中之至少一者：

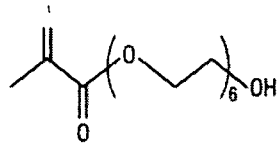


[0017]於一具體實施例中，於式(2)中，R<sub>1</sub>為C<sub>1-2</sub>烷基及

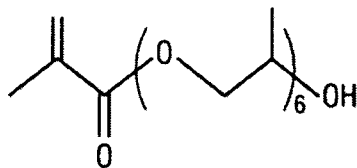
C<sub>1-2</sub>烷氧基中之任一者；R<sub>2</sub>為C<sub>1-5</sub>之伸烷基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-，m為1至5之整數)及C<sub>1-5</sub>之伸烷基氧基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-，m為1至5之整數)中之任一者；Y為羥基(-OH)、羧基(-COOH)、及胺基(-NHR<sub>h</sub>、-NH<sub>2</sub>、或-NR<sub>h2</sub>)中之任一者。

[0018]於一具體實施例中，於式(2)中，n可為2至20之整數。

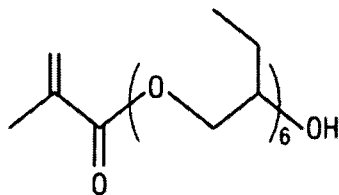
[0019]於一具體實施例中，由式(2)表示之該等化合物中之至少一者可為由式(3)至(14)表示之該等化合物中之至少一者：



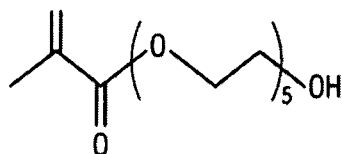
---- (3)



---- (4)

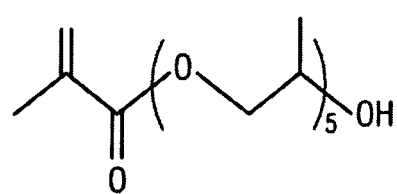


---- (5)

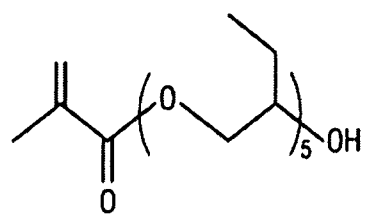


---- (6)

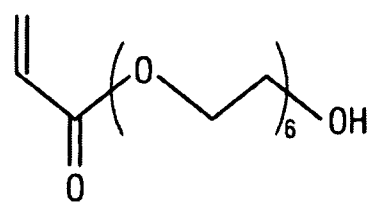
<式(7)>



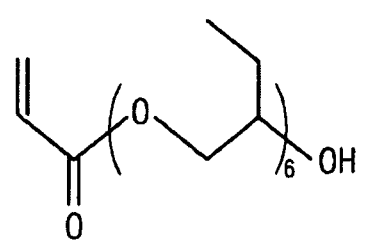
---- (7)



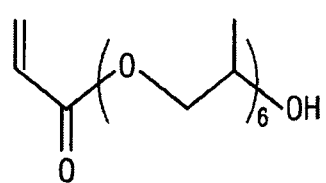
---- (8)



---- (9)

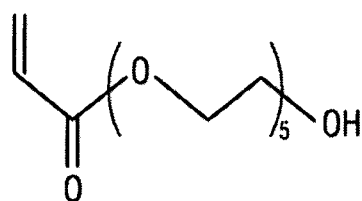


---- (10)

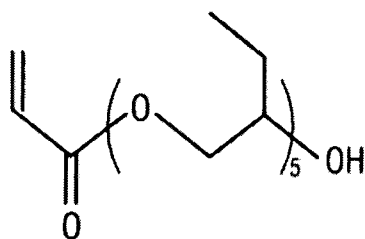


---- (11)

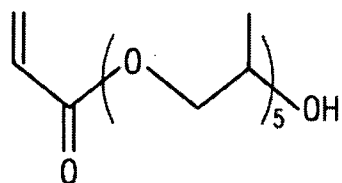
<式(12)>



---- (12)



----- (13)



---- (14).

[0020]如後文描述，依據本發明之實施例具有下列效果。

[0021]依據本發明之製備超吸收聚合物之方法，因表面交聯處理可被刪除，故可改良可加工性。

[0022]又，依據本發明之製備超吸收聚合物之方法，可獲得具有離心保留能力(CRC)及加壓吸收性(AUP)等於表面交聯的超吸收聚合物，且比較表面交聯的超吸收聚合物含有小量水溶性成分(EC)及殘餘單體(RM)。

[0023]本發明之效果不受前文所限，而可預期其它各種

效果。

### 【圖式簡單說明】

[0024]前述及其它本發明之面向及特徵藉由參考附圖以細節描述其具體實施例將變得更為彰顯，附圖中：

[0025]圖1為依據本發明之一實施例一種製備超吸收聚合物之方法的示意流程圖。

### 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0026]本發明之優點及特徵及完成該等目的之方法藉由參考後文具體實施例之詳細說明部分及附圖將更易瞭解。但本發明可以許多不同實施例實施而不應解譯為受限於此處陳述之實施例。反而，提出此等實施例使得本文揭示將更為徹底與完整，將完整傳遞本發明之概念給熟諳技藝人士，及本發明將只由隨附之申請專利範圍界定。

[0027]雖然術語「第一、第二等」用以描述多樣化組成元體，但此等組成元體係不受此等術語所限。該等術語僅係用以區別一個組成元體與另一個組成元體。據此，於後文描述中，第一組成元體可以是第二組成元體。

[0028]於本說明書中，「表面交聯的超吸收聚合物」係定義為具有芯-殼結構的超吸收聚合物，於其中基本樹脂用作為芯，而表面交聯層形成於該芯的表面上。

[0029]於本說明書中，「裸超吸收聚合物」係定義為一種超吸收聚合物於其中沒有表面交聯層形成於基本樹脂的表面上。

[0030]於本說明書中，「水凝膠交聯聚合物」表示薄片狀水凝膠交聯聚合物及粒狀水凝膠交聯聚合物中之任一者。

[0031]於本說明書中，「 $C_{A-B}$ 」表示碳原子數為A至B。舉例言之，「 $C_{1-5}$ 烷基」為1至5個碳原子的烷基。於本說明書中，「C及/或D」定義為C、D、或C及D。於本說明書中，「E至F」定義為E或以上至F或以下。

[0032]於本說明書中，「不飽和烴基」定義為一價原子基團，其乃自具有不飽和鍵的烴去除一個氫原子獲得的殘基。不飽和烴基之實例可包括(甲基)乙烯基及(甲基)烯丙基。

[0033]於本說明書中，「烷基」包括線性或分支烷基，及其實例包括正-丁基及第三-丁基。於本說明書中，「(甲基)乙烯基」為在其末端具有雙鍵的一價原子基團，及以 $CH_2=CR_a-$ 表示。於乙烯基中 $R_a$ 為氫原子，而於甲基乙烯基中 $R_a$ 為烷基。於本說明書中，「(甲基)烯丙基」為在其末端具有雙鍵的一價原子基團，及以 $CH_2=CR_b-CH_2-$ 表示。於烯丙基中 $R_b$ 為氫原子，而於甲基烯丙基中 $R_b$ 為烷基。

[0034]於本說明書中，「G衍生物」係定義為一種衍生物於其中G的不飽和烴基或烷基的部分或全部氫原子係經以碳原子及氫原子除外的其它原子取代，或經以包括碳原子及氫原子除外的其它原子的原子基團取代，諸如氧(O)、氮(N)、羰基( $-(C=O)-$ )、醯基( $R_cC(=O)-$ )、及(甲基)丙烯醯基( $CH_2=CR_d-C(=O)-$ )。

[0035]於本說明書中，「烷氧基」為一價原子基團於其中烷基係與氧原子鍵結，且為烷基的衍生物。烷基可以是線性或分支烷基。於本說明書中，「醯基」為一價原子基團於其中羰基係與烴基或其衍生物鍵結，且以 $R_cC(=O)-$ 表示。於醯基中， $R_c$ 為氫原子或 $C_{1-5}$ 烴基及其衍生物。於本說明書中，「(甲基)丙烯醯基」為一價原子基團於其中(甲基)乙烯基係與羰基鍵結，且以 $CH_2=CR_d-C(=O)-$ 表示。於丙烯醯基中 $R_d$ 可以是氫原子，而於甲基丙烯醯基中 $R_d$ 可以是烷基或其類。於本說明書中，「(甲基)丙烯醯基氧基」為一價原子基團於其中(甲基)丙烯醯基係與氧原子鍵結，且以 $CH_2=CR_e-C(=O)-O-$ 表示。於丙烯醯基氧基中 $R_e$ 可以是氫原子，而於甲基丙烯醯基氧基中 $R_d$ 可以是烷基或其類。

[0036]於本說明書中，「伸烷基」為由碳原子及氫原子組成的二價原子基團，且以 $-(CH_2)_m-$ 表示。伸烷基之實例可包括亞甲基 $(-CH_2-)$ 、伸乙基 $(-CH_2CH_2-)$ 、及其類。於本說明書中，「伸烷基氧基」為二價原子基團於其中伸烷基係與氧原子鍵結，且以 $-(CH_2)_m-O-$ 表示。伸烷基氧基之實例可包括亞甲基氧基 $(-CH_2O-、-OCH_2-)$ 、伸乙基氧基 $(-CH_2CH_2O-、-OCH_2CH_2-)$ 、及其類。於本說明書中，「伸烷基(氧基)羰基」為二價原子基團於其中伸烷基(氧基)係與羰基鍵結，且以 $-(R_f)_o-(C=O)-(R'_f)_p-$ 表示。伸烷基(氧基)羰基之實例可包括亞甲基羰基 $(-CH_2-(C=O)-)$ 、亞甲基羰基氧基 $(-CH_2-(C=O)-CH_2-)$ 、亞甲基氧基羰基 $(-CH_2-O-(C=O)-)$ 、二亞甲基氧基羰基 $(-CH_2-O-(C=O)-OCH_2-、$

-OCH<sub>2</sub>-(C=O)-CH<sub>2</sub>-O-)、及其類。於本說明書中，「羰基氧基」為二價原子基團於其中羰基係與氧原子鍵結，且以-(R<sub>g</sub>)<sub>r</sub>-(C=O)-O-表示。羰基氧基之實例可包括羰基氧基(-(C=O)-O-)、亞甲基羰基氧基(-CH<sub>2</sub>-(C=O)-O-)、及其類。

[0037]於本說明書中，「胺基」為自氨去除一個氫原子獲得的殘基，且可以-NHR<sub>h</sub>、-NH<sub>2</sub>、或-NR<sub>h2</sub>表示。於胺基中R<sub>h</sub>可以是烷基或其類。

[0038]圖1為依據本發明之一實施例一種製備超吸收聚合物之方法的示意流程圖。

[0039]參考圖1，依據本發明之一實施例製備超吸收聚合物之方法包括下列步驟：(P1)製備單體組成物；(P2)製備水凝膠交聯聚合物；(P3)藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至該水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂；(P4)粉化基本樹脂；(P5)乾燥經粉化的基本樹脂(後文中稱作「粉化產物」)；及(P6)粉化該已乾燥的基本樹脂(後文中稱作「乾燥產物」)。

[0040]製備水凝膠交聯聚合物之步驟(P2)可進一步包括粉化水凝膠交聯聚合物之步驟(P21)，及粉化水凝膠交聯聚合物之步驟(P21)可於製備水凝膠交聯聚合物之步驟(P2)之前進行。

[0041]製備單體組成物之步驟(P1)可包括下列步驟：(P11)製備包括中和劑及溶劑的第一組成物；(P12)製備包括親水性單體、交聯劑、及聚合起始劑的第二組成物；及(P13)混合該第一組成物與該第二組成物。該單體組成物可包括

親水性單體、交聯劑、聚合起始劑、以及中和劑及溶劑。

[0042]使用的親水性單體並無限制只要為一般用在製備超吸收聚合物的單體即可。親水性單體為具有親水基的單體，親水基之實例可包括羥基(-OH)、羧基(-COOH)、及胺基(-NHR<sub>h</sub>、-NH<sub>2</sub>、或-NR<sub>h2</sub>，此處，R<sub>h</sub>可以是C<sub>1-5</sub>烷基或其類)。

[0043]親水性單體可以是水溶性不飽和以乙烯為主的單體。水溶性不飽和以乙烯為主的單體可以是陰離子性單體及其鹽類、非離子性親水性單體、及含胺基之不飽和單體及其第四鹽類中之至少一者。

[0044]陰離子性單體及其鹽類之實例可包括丙烯酸、甲基丙烯酸、無水順丁烯二酸、反丁烯二酸、巴豆酸、衣康酸、2-丙烯醯基乙烷磺酸、2-甲基丙烯醯基乙烷磺酸、2-(甲基)丙烯醯基丙烷磺酸、及2-(甲基)丙烯醯胺-2-甲基丙烷磺酸。

[0045]非離子性親水性單體之實例可包括(甲基)丙烯醯胺、N-經取代之(甲基)丙烯酸酯、2-羥基乙基(甲基)丙烯酸酯、2-羥基丙基(甲基)丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯、及聚乙二醇(甲基)丙烯酸酯。

[0046]含胺基之不飽和單體及其第四鹽類之實例可包括(N,N)-二甲基胺基乙基(甲基)丙烯酸酯及(N,N)-二甲基胺基丙基(甲基)丙烯醯胺。

[0047]考慮聚合時間及反應條件(單體組成物之進料速率、及熱及/或光的照射時間、照射範圍及照射強度等)，單

體組成物中之水溶性不飽和以乙烯爲主的單體的濃度可經適當選用及使用。於該具體實施例中，水溶性不飽和以乙烯爲主的單體的濃度可以於40 wt%至60 wt%之範圍。

[0048]至於交聯劑，可使用具有至少一個官能基及至少一個不飽和烯屬基團其可與單體的取代基反應的交聯劑，或具有二或多個官能基其可與單體的取代基及/或由單體水解所形成的取代基反應的交聯劑。

[0049]於該具體實施例中，交聯劑之實例可包括C<sub>8-12</sub>之貳丙烯醯胺、C<sub>8-12</sub>之貳甲基丙烯醯胺、C<sub>2-12</sub>之多元醇的聚(甲基)丙烯酸酯、及C<sub>2-10</sub>之多元醇的聚(甲基)烯丙基醚。

[0050]交聯劑之特定實例可包括，但非限制性，(聚)乙二醇(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(3)-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(6)-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(9)-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(15)-三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、甘油丙烯酸酯甲基丙烯酸酯、2,2-貳[(丙烯基氧基)甲基]丁基丙烯酸酯(3EO)、N,N'-亞甲基貳(甲基)丙烯酸酯、伸乙基氧基(甲基)丙烯酸酯、聚伸乙基氧基(甲基)丙烯酸酯、伸丙基氧基(甲基)丙烯酸酯、甘油二丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、三烯丙基胺、三芳基氰尿酸酯、三烯丙基異氰酸酯、聚乙二醇、二乙二醇、丙二醇、及其中二或多種之混合物。

[0051]於該具體實施例中，以100份重量比親水性單體

爲基準，交聯劑之含量可以是0.01至0.5份重量比，但非受此所限。

[0052] 聚合起始劑可以是光聚合起始劑、熱聚合起始劑、及氧化-還原起始劑中之至少一者。聚合起始劑可以是包括二或多種聚合起始劑的複合聚合起始劑。舉例言之，複合聚合起始劑可包括光聚合起始劑及熱聚合起始劑。又復，例如，複合聚合起始劑可包括熱聚合起始劑及氧化-還原起始劑。

[0053] 光聚合起始劑可藉照射紫外線而起始單體組成物的聚合，熱聚合起始劑可藉加熱而起始單體組成物的聚合，及氧化-還原起始劑可藉氧化-還原反應而起始單體組成物的聚合。當使用光聚合起始劑及熱聚合起始劑兩者時，單體組成物的聚合可由熱聚合起始劑使用光聚合期間產生的熱進行。當使用氧化-還原起始劑及熱聚合起始劑兩者時，單體組成物的聚合可由熱聚合起始劑使用氧化-還原反應期間產生的熱進行。

[0054] 聚合起始劑之實例可包括，但非限制性，苯乙酮衍生物，諸如二乙氧基苯乙酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮、4-(2-羥基乙氧基)苯基-(2-羥基)-2-丙基甲酮、及1-羥基環己基苯基甲酮；安息香烷基醚類，諸如安息香甲基醚、安息香乙基醚、安息香異丙基醚、及安息香異丁基醚；二苯甲酮衍生物，諸如甲基鄰-苯甲醯基苯甲酸酯、4-苯基二苯甲酮、4-苯甲醯基-4'-甲基-二苯基硫醚、及(4-苯甲醯基-苄基)三甲基氯化銨；以9-氧硫吡啶(thioxanthone)爲主的化

合物；鹽基磷氧化物衍生物，諸如貳(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基磷氧化物及二苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-磷氧化物；偶氮化合物，諸如2-羥基-甲基-丙腈及2,2'-(偶氮-貳(2-甲基-N-(1,1'-貳(羥基甲基)-2-羥基乙基)丙醯胺)；及其混合物。此處，熱聚合起始劑並無特殊限制，但其實例包括以偶氮爲主的起始劑、以過氧化物爲主的起始劑、以氧化還原爲主的起始劑、及以有機鹵化物爲主的起始劑。其可單獨使用或呈其中二或多者之混合物使用。熱聚合起始劑之特定實例可包括，但非限制性，過硫酸鈉( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ )及過硫酸鉀( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ )。

[0055]若能夠發揮聚合起始效果，則聚合起始劑的含量可經適當選用。舉例言之，以100份重量比親水性單體爲基準，光聚合起始劑可以0.005至0.5份重量比之量含於單體組成物，及以100份重量比親水性單體爲基準，熱聚合起始劑可以0.01至0.5份重量比之量含於單體組成物。

[0056]中和劑用以中和親水性單體。其典型實例可包括，但非限制性，氫氧化鈉及碳酸氫鈉。中和劑之用量可使得單體組成物的中和程度係落入於65 mol%至75 mol%之範圍。但本發明並非受此所限。

[0057]溶劑可以是水，及水可作爲聚合媒介。

[0058]製備水凝膠交聯聚合物之步驟(P2)可包括聚合單體組成物之步驟(P21)，及粉化片狀水凝膠交聯聚合物之步驟(P22)。

[0059]於聚合單體組成物之步驟(P21)中，光聚合反應

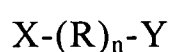
及/或熱聚合反應係藉施加光及/或熱至單體組成物進行。舉例言之，當單體組成物被紫外光照射時，藉光聚合起始劑而起始光聚合反應。以單體組成物包括光聚合起始劑及熱聚合起始劑兩者為例，熱聚合起始劑可使用於光聚合反應期間產生的熱而起始熱聚合反應。聚合反應可使用帶型聚合反應器進行，及藉聚合反應可獲得片狀水凝膠交聯聚合物。

[0060]於粉化片狀水凝膠交聯聚合物之步驟(P22)中，片狀水凝膠交聯聚合物被粉化成具有1厘米(cm)至3厘米粒徑大小的粒狀水凝膠交聯聚合物。粒狀水凝膠交聯聚合物的水含量可以是例如約40重量百分比(wt%)至約60 wt%。

[0061]於製備水凝膠交聯聚合物之步驟(P2)之後，進行藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至該水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂之步驟(P3)。

[0062]下式(1)表示之化合物中之至少一者藉由與非交聯線性聚合物鏈反應而能夠降低可萃取內容物(EC)之數值，及藉由與未反應單體反應而能夠降低殘餘單體(RM)濃度之數值。

<式(1)>



[0063]於式(1)中，X為不飽和烴基或其衍生基團。

[0064]於式(1)中，R為下列中之至少一者的二價原子基團：C<sub>1-5</sub>之伸烷基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-，m為1至5之整數)、C<sub>1-4</sub>之伸烷基氧基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-，m為1至4之整數)、C<sub>2-6</sub>之伸烷基(氧基)

羰基 $(-(R_f)_o-(C=O)-(R'_f)_p-$ ， $o$ 及 $p$ 各自獨立地為0至2之整數且非同時為0，及 $R_f$ 與 $R'_f$ 各自獨立地為 $C_{1-5}$ 之烴基或其衍生基團)、及 $C_{2-5}$ 之羰基氧基 $(-(R_g)_r-(C=O)-O-$ ， $r$ 為0至2之整數，及 $R_g$ 為 $C_{1-4}$ 烴基或其衍生基團)。

[0065]於式(1)中， $n$ 為2至20之整數，及 $Y$ 為親水基團。親水基團可藉由與未反應單體反應及與線性聚合物鏈反應而生成氫鍵。

[0066] $X$ 為下列中之至少一者的一價原子基團： $C_{2-5}$ 之(甲基)乙烯基 $(CH_2=CR_a-$ ， $R_a$ 為氫原子，或 $C_{1-3}$ 烴基或其衍生基團)、 $C_{3-5}$ 之(甲基)烯丙基 $(CH_2=CR_b-CH_2-$ ， $R_b$ 為氫原子，或 $C_{1-2}$ 烴基或其衍生基團)、 $C_{1-5}$ 之醯基 $(R_cC(=O)-$ ， $R_c$ 為氫原子，或 $C_{1-4}$ 烴基或其衍生基團)、 $C_{3-5}$ 之(甲基)丙烯醯基 $(CH_2=CR_d-C(=O)-$ ， $R_d$ 為氫原子，或 $C_{1-2}$ 烴基或其衍生基團)、及 $C_{3-5}$ 之(甲基)丙烯醯基氧基 $(CH_2=CR_e-C(=O)-O-$ ， $R_e$ 為氫原子，或 $C_{1-2}$ 烴基或其衍生基團)。特別， $X$ 可為 $C_{3-5}$ 之(甲基)丙烯醯基 $(CH_2=CR_d-C(=O)-$ ， $R_d$ 為氫原子，或 $C_{1-2}$ 烴基或其衍生基團)。

[0067] $Y$ 可以是羥基 $(-OH)$ 、羧基 $(-COOH)$ 、及胺基 $(-NHR_h、-NH_2、或-NR_{h2}$ ， $R_h$ 為 $C_{1-5}$ 烴基)中之任一者。特別，該親水基可以是羥基。

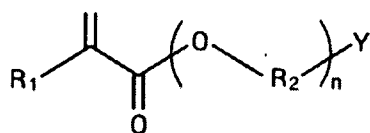
[0068]式(1)表示之化合物中之至少一者與具有親水性於 $R$ 的碳原子數之範圍內及 $R$ 的 $n$ 值之範圍內的水凝膠交聯聚合物具有改良的反應性。相反地，當 $R$ 的碳原子數或 $n$ 值增加時，斥水性增加，及如此與具有親水性的水凝膠交聯

聚合物的反應性可能減低。

[0069] 相對於裸超吸收聚合物的總重，式(1)表示之化合物中之至少一者的含量可於1 wt%至10 wt%之範圍。當式(1)表示之化合物中之至少一者的含量係落入於前述範圍內時，本發明之超吸收聚合物的可萃取內容物(EC)之數值及其殘餘單體(RM)濃度之數值可降至比習知表面交聯的超吸收聚合物之數值更低的程度，及其離心保留能力(CRC)可具有等於習知表面交聯的超吸收聚合物的CRC的位準。

[0070]由式(1)表示之化合物中之至少一者可以是由下式(2)表示之該等化合物中之至少一者。

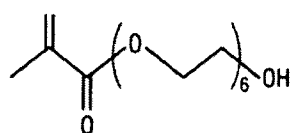
<式(2)>



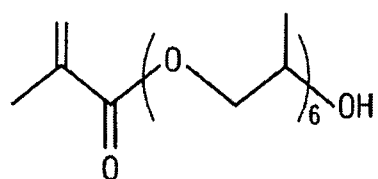
[0071]於式(2)中， $R_1$ 為 $C_{1-2}$ 烷基及 $C_{1-2}$ 烷氧基中之任一者； $R_2$ 為 $C_{1-5}$ 之伸烷基( $-(CH_2)_m-$ ， $m$ 為1至5之整數)及 $C_{1-5}$ 之伸烷基氧基( $-(CH_2)_m-O-$ ， $m$ 為1至5之整數)中之任一者；及 $Y$ 為羥基( $-OH$ )、羧基( $-COOH$ )、及胺基( $-NHR_h$ 、 $-NH_2$ 、或 $-NR_{h2}$ )中之任一者。於式(2)中， $n$ 為2至20之整數。於 $R_1$ 的碳原子數以內，(甲基)丙烯醯基中的碳-碳雙鍵( $C=C$ )能夠與未反應單體及線性聚合物鏈進行化學鍵結而無立體封阻。

[0072]由式(2)表示之該等化合物中之至少一者可為由式(3)至(14)表示之該等化合物中之至少一者。

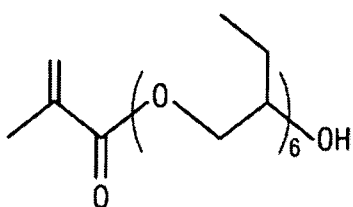
<式(3)>



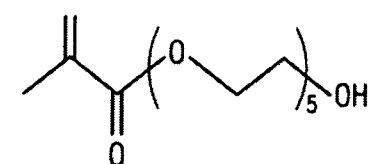
<式(4)>



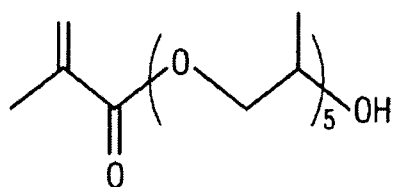
<式(5)>



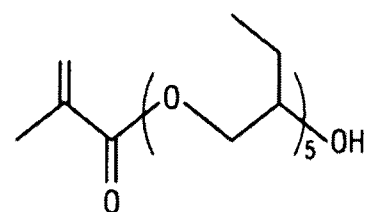
<式(6)>



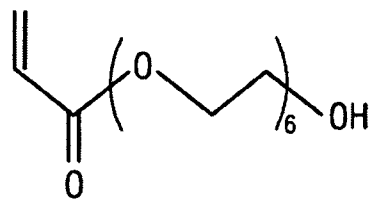
<式(7)>



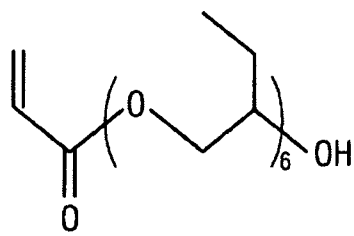
<式(8)>



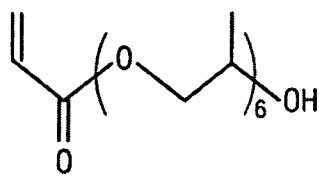
<式(9)>



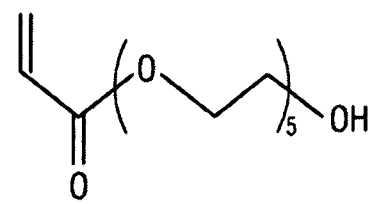
<式(10)>



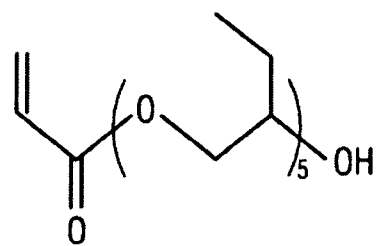
<式(11)>



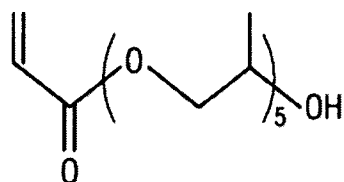
<式(12)>



<式(13)>



<式(14)>



[0073]於粉化基本樹脂之步驟(P4)中，基本樹脂粗略地粉化成具有毫米(mm)粒徑大小的粒子。粉化基本樹脂之步驟(P4)可使用葉片刀具、剝碎刀具、揉捏刀具、振動粉化器、衝擊粉化器、或摩擦粉化器進行。

[0074]經粉化的基本樹脂之乾燥步驟(P5)可於約150℃至約200℃之溫度進行約20分鐘至40分鐘。經粉化的基本樹脂之乾燥步驟(P5)可使用熱風乾燥器、流體床乾燥器、快速乾燥器、紅外線乾燥器、或介電加熱乾燥器進行。

[0075]於粉化該已乾燥的基本樹脂之步驟(P6)中，乾燥產物經精細粉化成具有微米(μm)粒徑大小的粒子。粉化該已乾燥的基本樹脂之步驟(P6)可包括分類具有150微米至850微米的平均粒徑大小的粒子之步驟。

[0076]製備超吸收聚合物之方法可提供裸超吸收聚合物。裸超吸收聚合物可具有程度等於表面交聯的超吸收聚合物的程度之離心保留能力(CRC)及加壓吸收性(AUP)，且可具有位準低於表面交聯的超吸收聚合物的位準之可萃取內容物(EC)及殘餘單體(RM)濃度。

[0077]後文中將參考下列實施例及實驗例以細節描述本發明。

### <製備例1>

[0078] 77.778克50%水性苛性蘇打(NaOH)溶液及88.84克水混合成混合溶液。然後，添加100克丙烯酸，0.115克2,2-貳[(丙烯基氧基)甲基]丁基丙烯酸酯(3EO)，0.115克聚乙二醇二丙烯酸酯(Mw=400)作為交聯劑，及0.033克二苯基(2,4,6-三甲基苄醯基)-膦氧化物作為光聚合起始劑添加至該混合溶液，因而製備具有45 wt%親水性單體濃度的單體組成物。

[0079] 作為熱聚合起始劑的1.33克過硫酸鉀溶解於8.67克水中獲得溶液，及3.008克溶液混合單體組成物。

[0080] 然後，所得單體組成物置於40℃溫度在輸送帶上連續移動的聚合反應器內，藉UV照射裝置以紫外線光照(光照劑量：9 Mw/cm<sup>2</sup>)，及然後UV聚合3分鐘，因而製備片狀水凝膠交聯聚合物。

[0081] 片狀水凝膠交聯聚合物移轉至切割機上，然後切成2厘米大小而獲得粒狀水凝膠交聯聚合物。於此等情況下，所得粒狀水凝膠交聯聚合物之水含量比為50 wt%。

### <製備例2>

[0082] 粒狀水凝膠交聯聚合物係以如製備例1中之相同方式製備，但使用0.033克二苯基(2,4,6-三甲基苄醯基)-膦氧化物及2.256克水性過硫酸鉀溶液的單體組成物供給於30℃溫度在輸送帶上連續移動的聚合反應器，及然後以紫外線光照2分鐘。

### <製備例3>

[0083]粒狀水凝膠交聯聚合物係以如製備例1中之相同方式製備，但使用0.033克二苯基(2,4,6-三甲基苄醯基)-膦氧化物及2.256克水性過硫酸鉀溶液的單體組成物供給於20℃溫度在輸送帶上連續移動的聚合反應器，及然後以紫外線光照2分鐘。

#### <實施例1>

[0084]100克製備例1的粒狀水凝膠交聯聚合物與2克乙氧化(6)甲基丙烯酸酯化合物(畢索摩(Bisomer) PEM6LD)均勻混合，然後藉碎肉機剝碎。隨後，已粉化的粒狀水凝膠交聯聚合物藉熱風乾燥器於180℃之溫度乾燥30分鐘，及已乾燥的粒狀水凝膠交聯聚合物藉角柱式粉碎機粉化。其後，藉過篩製備具有150微米至850微米的平均粒徑大小的裸超吸收聚合物。

#### <實施例2>

[0085]以如實施例1之相同方式製備裸超吸收聚合物，但100克製備例2之粒狀水凝膠交聯聚合物與1克乙氧化(6)甲基丙烯酸酯化合物(畢索摩PEM6LD)均勻混合。

#### <實施例3>

[0086]以如實施例1之相同方式製備裸超吸收聚合物，但100克製備例2之粒狀水凝膠交聯聚合物與2克乙氧化(6)甲基丙烯酸酯化合物(畢索摩PEM6LD)均勻混合。

#### <實施例4>

[0087]以如實施例1之相同方式製備裸超吸收聚合物，但100克製備例3之粒狀水凝膠交聯聚合物與2克乙氧化(6)

甲基丙烯酸酯化合物(畢索摩PEM6LD)均勻混合。

#### <比較例1>

[0088]製備例1之粒狀水凝膠交聯聚合物藉碎肉機剁碎。隨後，已粉化的粒狀水凝膠交聯聚合物藉熱風乾燥器於180℃之溫度乾燥30分鐘，及已乾燥的粒狀水凝膠交聯聚合物藉角柱式粉碎機粉化。其後，藉過篩獲得具有150微米至850微米的平均粒徑大小的裸超吸收聚合物。藉此方式獲得的裸超吸收聚合物於表面交聯混合器內以5 pph之比率噴灑20%水性碳酸伸乙酯溶液，及然後於180℃之溫度再度乾燥30分鐘。已乾燥的裸超吸收聚合物藉ASTM標準的標準篩分類，因而製備具有150微米至850微米的平均粒徑大小的表面交聯的超吸收聚合物。

#### <比較例2>

[0089]表面交聯的超吸收聚合物係以如同比較例1之相同方式製備，但使用製備例2的粒狀水凝膠交聯聚合物替代製備例1的粒狀水凝膠交聯聚合物。

#### <比較例3>

[0090]表面交聯的超吸收聚合物係以如同比較例1之相同方式製備，但使用製備例3的粒狀水凝膠交聯聚合物替代製備例1的粒狀水凝膠交聯聚合物。

#### <比較例4>

[0091]77.778克50%水性苛性蘇打(NaOH)溶液及88.84克水混合成混合溶液。然後，添加100克丙烯酸，0.115克2,2-貳[(丙烯基氧基)甲基]丁基丙烯酸酯(3EO)，0.115克聚乙二

醇二丙烯酸酯(Mw=400)作為交聯劑，0.033克二苯基(2,4,6-三甲基苄醯基)-膦氧化物作為光聚合起始劑，及2克乙氧化甲基丙烯酸酯化合物(畢索摩PEM6LD)作為共聚單體添加至該混合溶液，因而製備具有45 wt%親水性單體濃度的單體組成物。

[0092]作為熱聚合起始劑的1.33克過硫酸鉀溶解於8.67克水中獲得溶液，及3.008克溶液混合單體組成物。

[0093]然後，所得單體組成物置於40℃溫度在輸送帶上連續移動的聚合反應器內，藉UV照射裝置以紫外線光照(光照劑量：9 Mw/cm<sup>2</sup>)，及然後UV聚合3分鐘，因而製備片狀水凝膠交聯聚合物。

[0094]片狀水凝膠交聯聚合物移轉至切割機上，然後切成2厘米大小而獲得粒狀水凝膠交聯聚合物。於此等情況下，所得粒狀水凝膠交聯聚合物之水含量比為50 wt%。

[0095]隨後，粒狀水凝膠交聯聚合物藉熱風乾燥器於180℃之溫度乾燥30分鐘，及已乾燥的粒狀水凝膠交聯聚合物藉角柱式粉碎機粉化。其後，藉過篩獲得具有150微米至850微米的平均粒徑大小的裸超吸收聚合物。

<實驗例1>

[0096]製備例1至3中製備的粒狀水凝膠交聯聚合物的未經反應的單體濃度經測量，及其結果顯示於下表1。

[表1]

|      | 未反應單體(ppm) |
|------|------------|
| 製備例1 | 6040       |

|      |       |
|------|-------|
| 製備例2 | 18080 |
| 製備例3 | 46000 |

<實驗例2>

[0097] 實施例1至4中獲得的裸超吸收聚合物及比較例1至3中獲得的表面交聯的超吸收聚合物之離心保留能力(CRC)、可萃取內容物(EC)、加壓吸收性(AUP)及殘餘單體(RM)分別經測量，其結果摘述於下表2。離心保留能力(CRC)係基於歐洲拋棄式用品及非織物協會(EDANA) WSP 241.2. R3標準測量。可萃取內容物(EC)係基於EDANA WSP 270.2. R3標準測量。加壓吸收性(AUP)係基於EDANA WSP 242.2. R3標準測量。殘餘單體(RM)濃度係基於EDANA WSP 210.2. R3標準測量。

[表2]

|      | CRC(克/克) | EC(%) | AUP(克/克) | RM(ppm) |
|------|----------|-------|----------|---------|
| 實施例1 | 30       | 14    | 11       | 195     |
| 實施例2 | 36       | 10    | 18       | 469     |
| 實施例3 | 32       | 10    | 20       | 395     |
| 實施例4 | 30       | 9     | 20       | 572     |
| 比較例1 | 30       | 16    | 20       | 360     |
| 比較例2 | 33       | 17    | 18       | 654     |
| 比較例3 | 35       | 19    | 17       | 890     |
| 比較例4 | 24       | 7     | 20       | 1120    |

[0098] 參考表2，能確定於實施例中獲得的裸超吸收聚合物中之各者的可萃取內容物(EC)及殘餘單體(RM)濃度係

低於比較例中獲得的表面交聯的超吸收聚合物中之各者的數值。

[0099]又復，能確定於實施例2至4中獲得的裸超吸收聚合物中之各者，其中使用含有許多未反應單體的水凝膠交聯聚合物，的離心保留能力(CRC)及加壓吸收性(AUP)係約略等於比較例1至3中獲得的表面交聯的超吸收聚合物之數值，即便此等裸超吸收聚合物係未經表面交聯亦復如此。

[0100]同時，能確定於實施例中獲得的裸超吸收聚合物中之各者，比起比較例4中獲得的表面交聯的超吸收聚合物，具有優異的離心保留能力(CRC)及低殘餘單體(RM)濃度。

[0101]給詳細說明部分做個總結，熟諳技藝人士將瞭解實質上不背離本發明之原理可對較佳實施例做出許多變化及修改。因此，所揭示的本發明之較佳實施例僅供通用描述性意義使用而非限制性目的。

### **【符號說明】**

P1-6、P11-13、P21、P22...步驟

# 申請專利範圍

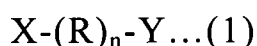
1. 一種製備裸超吸收聚合物之方法，包含下列步驟：

藉聚合包括親水性單體、交聯劑、及聚合起始劑的單體組成物製備水凝膠交聯聚合物；

藉將下式(1)表示之化合物中之至少一者添加至該水凝膠交聯聚合物而製備基本樹脂；

乾燥該基本樹脂；及

粉化該已乾燥的基本樹脂：



於該式(1)中，X為不飽和烴基或其衍生基團；R為下列中之至少一者的二價原子基團：C<sub>1-5</sub>之伸烷基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-, m為1至5之整數)、C<sub>1-4</sub>之伸烷基氧基(-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-, m為1至4之整數)、C<sub>2-6</sub>之伸烷基(氧基)羰基(-(R<sub>f</sub>)<sub>o</sub>-(C=O)-(R'<sub>f</sub>)<sub>p</sub>-, o及p各自獨立地為0至2之整數且非同時為0，及R<sub>f</sub>與R'<sub>f</sub>各自獨立地為C<sub>1-5</sub>之烴基或其衍生基團)、及C<sub>2-5</sub>之羰基氧基(-(R<sub>g</sub>)<sub>r</sub>-(C=O)-O-, r為0至2之整數，及R<sub>g</sub>為C<sub>1-4</sub>烴基或其衍生基團)；n為2至20之整數；及Y為親水基。

2. 如請求項1之方法，

其中X為下列中之至少一者的一價原子基團：C<sub>2-5</sub>之(甲基)乙烯基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>a</sub>-, R<sub>a</sub>為氫原子，或C<sub>1-3</sub>烴基或其衍生基團)、C<sub>3-5</sub>之(甲基)烯丙基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>b</sub>-CH<sub>2</sub>-, R<sub>b</sub>為氫原子，或C<sub>1-2</sub>烴基或其衍生基團)、C<sub>1-5</sub>之醯基

( $R_cC(=O)-$ ,  $R_c$  為氫原子，或  $C_{1-4}$  烴基或其衍生基團)、 $C_{3-5}$  之(甲基)丙烯醯基( $CH_2=CR_d-C(=O)-$ ,  $R_d$  為氫原子，或  $C_{1-2}$  烴基或其衍生基團)、及  $C_{3-5}$  之(甲基)丙烯醯基氧基( $CH_2=CR_e-C(=O)-O-$ ,  $R_e$  為氫原子，或  $C_{1-2}$  烴基或其衍生基團)。

3. 如請求項1之方法，

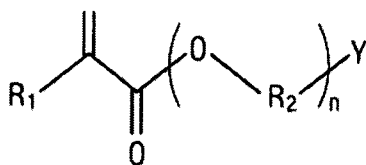
其中Y爲羥基(-OH)、羧基(-COOH)、及胺基(-NHR<sub>n</sub>、-NH<sub>2</sub>、或-NR<sub>n2</sub>，R<sub>n</sub>爲C<sub>1</sub>-5烴基)中之任一者。

4. 如請求項1之方法，

其中X爲C<sub>3-5</sub>之(甲基)丙烯醯基(CH<sub>2</sub>=CR<sub>d</sub>-C(=O)-, R<sub>d</sub>爲氫原子, 或C<sub>1-2</sub>烷基或其衍生基團)。

5. 如請求項1之方法，

其中由式(1)表示之該等化合物中之至少一者爲由下式(2)表示之該等化合物中之至少一者：

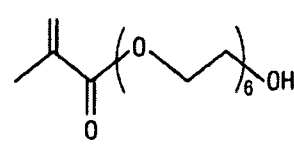


--- (2)

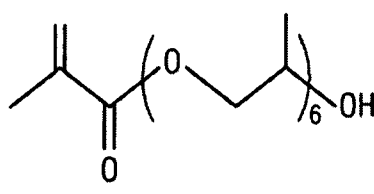
於式(2)中， $R_1$ 為 $C_{1-2}$ 烷基及 $C_{1-2}$ 烷氧基中之任一者； $R_2$ 為 $C_{1-5}$ 之伸烷基( $-(CH_2)_m-$ ， $m$ 為1至5之整數)及 $C_{1-5}$ 之伸烷基氧基( $-(CH_2)_m-O-$ ， $m$ 為1至5之整數)中之任一者； $Y$ 為羥基( $-OH$ )、羧基( $-COOH$ )、及胺基( $-NHR_h$ 、 $-NH_2$ 、或 $-NR_{h2}$ )中之任一者；及 $n$ 為2至20之整數。

6. 如請求項5之方法，

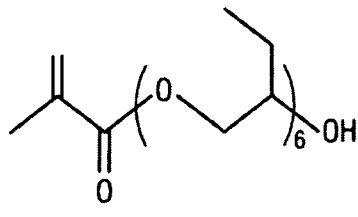
其中由式(2)表示之該等化合物中之至少一者可為  
由式(3)至(14)表示之該等化合物中之至少一者：



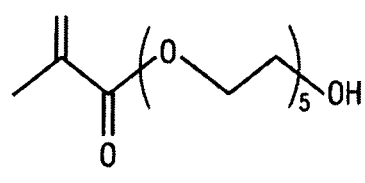
--- (3)



--- (4)

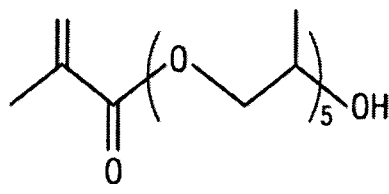


--- (5)

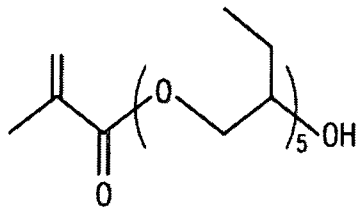


--- (6)

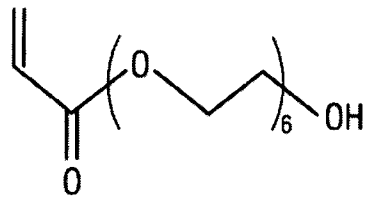
<式(7)>



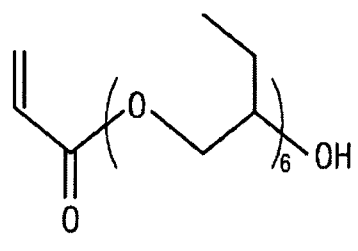
---- (7)



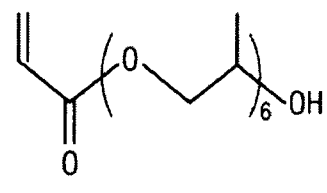
---- (8)



---- (9)

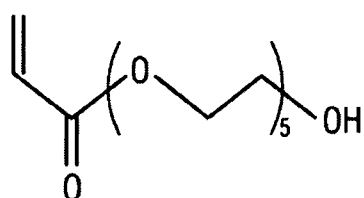


---- (10)

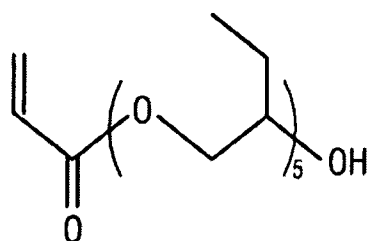


---- (11)

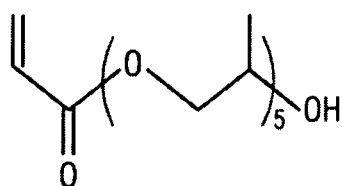
<式(12)>



---- (12)



---- (13)



---- (14).      。

7. 如請求項1之方法，其進一步包含：

製備該單體組成物，

其中該製備該單體組成物包括：

製備包括中和劑及溶劑的第一組成物；

製備包括該親水性單體、該交聯劑、及該聚合起始劑的第二組成物；及

混合該第一組成物與該第二組成物。

8. 如請求項1之方法，

其中該聚合起始劑包括光聚合起始劑或複合聚合

起始劑，及該複合聚合起始劑包括該光聚合起始劑及一熱聚合起始劑。

9. 如請求項1之方法，

其中該製備該水凝膠交聯聚合物包括：

聚合該單體組成物；及

粉化該水凝膠交聯聚合物。

10. 如請求項1之方法，

其中該裸超吸收樹脂具有大於0%且小於15%的可萃取內容物(EC)及多於0 ppm且少於1000 ppm的殘餘單體(RM)濃度。

11. 如請求項10之方法，

其中該裸超吸收樹脂具有大於0%且小於15%的可萃取內容物(EC)及多於0 ppm且少於600 ppm的殘餘單體(RM)濃度。

圖式  
1/1

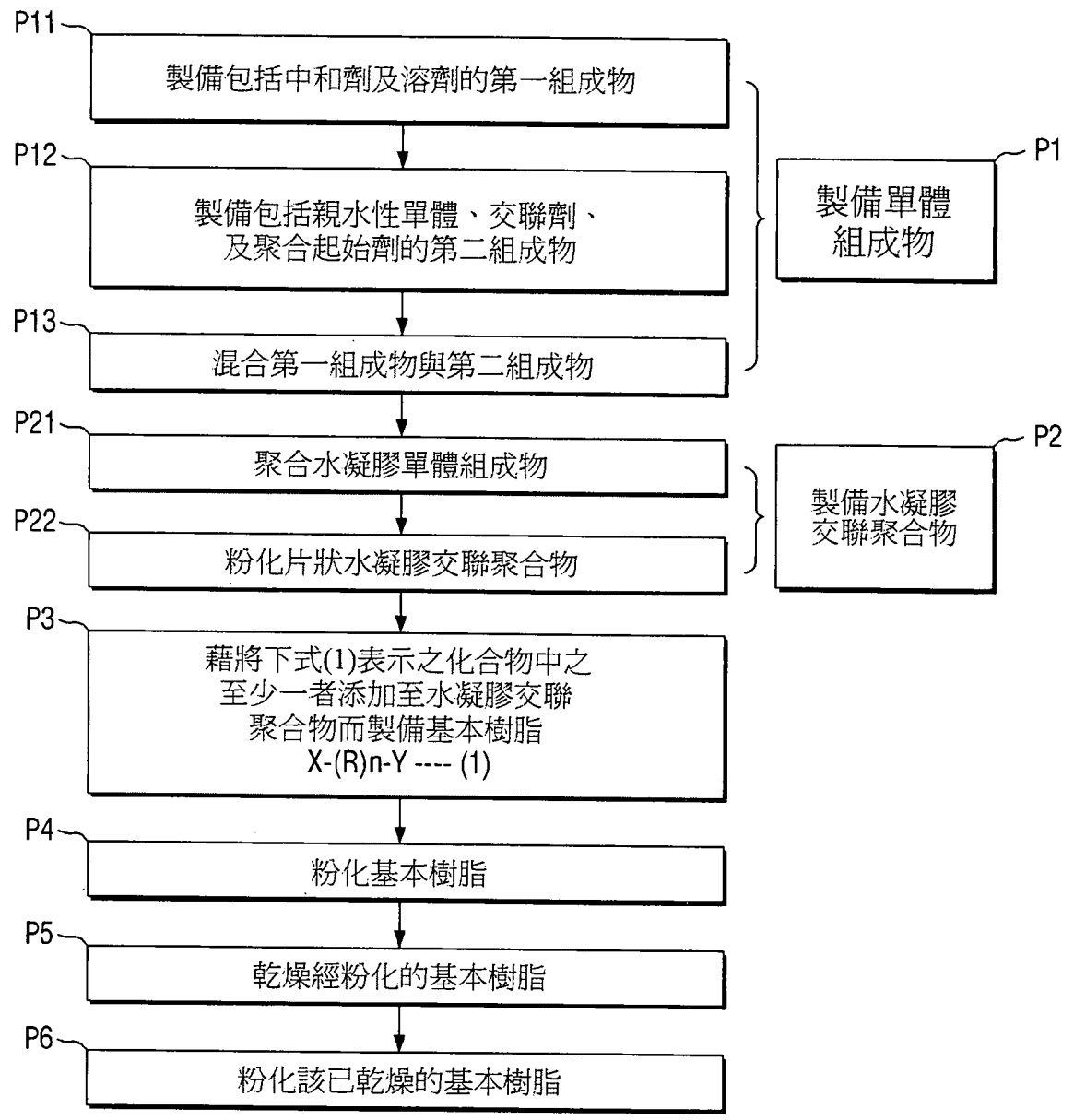


圖 1