

# 發明專利說明書 200422330

(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：92129542

※ 申請日期：92.10.24

※IPC 分類：C08J07/12

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

具有經改良滯留能力及滲透率之吸收性聚合物結構

ABSORBENT POLYMER STRUCTURE WITH IMPROVED RETENTION CAPACITY  
AND PERMEABILITY

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

斯塔克豪森股份有限公司 & 兩合公司  
Stockhausen GmbH & Co. KG

代表人：(中文/英文)(簽章)

1. 法蘭克·克勞斯 / Krause, Frank
2. 沃夫岡·胡伯納 / Hübner Wolfgang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國 D-47805 克雷費爾德，貝克發得 25 號  
Bäckerpfad 25, D-47805 Krefeld, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

## 參、發明人：(共 7 人)

1. 姓名：(中文/英文)

黑爾莫特 布雷姆 / BREHM, HELMUT

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47800 克雷費爾德，屋頂街 22 號  
Dachstraße 22, D-47800 Krefeld, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

2. 姓名：(中文/英文)

約克 哈倫 / HARREN, JÖRG

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47807 克雷費爾德，花園住宅 1 號

An der Heimstätte 1, D-47807 Krefeld, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

3. 姓名：(中文/英文)

安德烈 克爾科曼 / KERKMANN, ANDREAS

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47574 高赫，律得利茲街 28 號

Lüderitzstraße 28, D-47574 Goch, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

4. 姓名：(中文/英文)

史帝凡 藍姆羅 / RAMLOW, STEPHAN

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47807 克雷費爾德，歐伯布露街 127 號

Oberbruchstraße 127, D-47807 Krefeld, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

5. 姓名：(中文/英文)

阿爾明 萊曼 / REIMANN, ARMIN

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47877 威爾利希，克雷費爾德街 316 號  
Krefelderstraße 316, D-47877 Willich, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

6. 姓名：(中文/英文)

曼弗瑞 范 史帝法德特 / VAN STIPHOUT, MANFRED

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47906 肯佩恩，布萊特街 71 號  
Breite Straße 71, D-47906 Kempen, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

7. 姓名：(中文/英文)

赫爾伯特 佛霍爾特 / VORHOLT, HERBERT

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-45721 哈特恩，市場 12 號  
Markt 12, D-45721 Haltern, Germany.

國籍：(中文/英文)

德國 / German

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項  第一款但書或  第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國；2002.10.25；102 49 821.0

2. 德國；2002.10.25；102 49 822.9

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造吸收性聚合物結構的方法、一種由該方法能得到的吸收性聚合物結構、一種吸收性聚合物結構、一種化合物、一種製造化合物的方法、一種由該方法能得到的化合物、一種包含吸收性聚合物結構或化合物的化學製品、一種將吸收性聚合物結構或化合物用於化學製品的用途、一種水性溶液、一種製造水性溶液的方法、一種由該方法能得到的水性溶液和一種將水性溶液用於處理吸收性聚合物結構外部的用途。

### 【先前技術】

超吸收劑為不溶於水的交聯性聚合物，藉由膨脹及形成水凝膠，超吸收劑能夠吸收大量的水性液體，特別是體液，較佳為尿液或血液，並且在某程度的壓力下滯留該等體液。因為該等特有的性質，該等聚合物主要透過併入衛生物件來應用，舉例來說，例如嬰兒尿布、失禁產品或衛生棉。

現有商業可購得的超吸收劑基本上係由交聯性聚丙烯酸或交聯性澱粉-丙烯酸接枝聚合產物所製成，其中係將部分的羧酸基以氫氧化鈉或氫氧化鉀中和。

就美觀及環境因素而言，有逐漸增多的創造甚至更小及更薄之衛生物件的趨勢。為了確保衛生物件一致的整體滯留能力，只能透過減少佔體積的絨織物份量來滿足需求

。這表示進一步的任務將落在有關超吸收劑輸送及分佈液體上，該等可概括為滲透率性質。

超吸收性材料的滲透率係理解為該材料在膨脹狀態下輸送及分佈外加液體於三度空間的能力。在膨脹的超吸收性凝膠內，該過程係透過凝膠顆粒間間隙經由毛細輸送來進行。透過膨脹之超吸收劑顆粒本身的液體輸送遵守擴散律，係為非常緩慢的過程，其對於衛生物件分佈液體的利用情況上發揮不了任何作用。對於因為缺乏凝膠穩定性而不能達到毛細輸送的超吸收性材料來說，為了防止凝膠阻塞現象，係藉由將該等材料埋置在一纖維基質內以確保將顆粒彼此間分開。在較新一代的尿布建構物中，吸收層僅含有少許或根本不含有支撐液體的輸送之纖維狀材料。在此使用的超吸收劑於是必須擁有在膨脹狀態下足夠高的穩定性，以便膨脹的凝膠仍含足夠的毛細空間量可輸送液體。

一方面來說，為了得到具較高凝膠穩定性的超吸收性材料，可增加聚合物的交聯度，但其無可避免地導致膨脹能力及滯留能力的減低。如 DE 196 46 484 中所述，不同交聯劑及共-單體的最佳化組合的確能改良滲透率性質，但舉例來說，仍未到容許將視情況而僅由超吸收劑所構成之層裝配進尿布建構物的程度。

不僅如此，可應用用來次級處理聚合物顆粒表面以改良超吸收劑性質的方法。表面處理係為先前技術所習知的，舉例來說，於吸收性聚合物表面之次級交聯反應，如使

該表面與無機化合物接觸或在無機化合物存在下之表面次級交聯反應。

依此方式，EP-A-0 450 923、EP-A-0 450 922、DE-A-35 23 617、US 5,140,076 及 US 4,734,478 描述了吸收性聚合物表面的處理，其係藉由在次級交聯反應期間或之後使其表面與舉例來說之例如分散砂石的無機化合物接觸。藉由該類表面處理，除了增加承壓之吸收速度外，亦達到吸收性聚合物增加之滲透率。

DE 35 03 458 描述一種製造一改良吸收性樹脂的方法，其中一吸水性樹脂係含有多個單體單位，該單體具有一為游離酸或鹽類形式的羧酸基團作為樹脂的構成組份，在磨碎的金屬氧化物粉末存在下，容許該吸水性樹脂可吸收交聯介質和水，為了達到該樹脂的交聯反應及移除水，在攪動同時將最終產生的混合物加熱。藉此得到具良好吸水能力的吸收性樹脂，該樹脂同時具有良好的吸水速度。

US 4,535,098 描述一種用於增加非次級交聯性超吸收劑之凝膠強度的方法，其係藉由在一分散性膠體無機化合物(例如，矽溶膠)存在下使吸收性聚合物膨脹，或藉由在一分散性膠體無機化合物之存在下製造吸收性聚合物。

DE 198 05 447 揭露一用於聚丙烯腈水解產物與雙官能性化合物之次級交聯反應及同時地將砂石固定在超吸收性聚合物表面的方法。使共同於水/醇混合溶液內之砂石及交聯介質與表面接觸。藉由將砂石固定化，可達到改良之承載吸收性和減少凝膠阻塞。

DE 198 54 575 描述在超吸收劑之部分中和反應或在聚合反應之前、期間或之後添加矽酸的鹼式鹽。透過該表面處理，可達到一改良之滲透率，然而，該改良之滲透率係主要地歸因於由非膨脹添加劑所造成的部分減少之聚合物滯留。

US 5,147,921 揭露了添加矽溶膠做為可分散在欲聚合單體溶液中的惰性填充劑。

JP 1994-16822 描述將一無機溶膠用於吸收性聚合物表面的次級處理。考慮到傾向形成結塊之混合物的加工性方面，一額外的有機溶劑成份被添加。二醇的單-或二甲基醚或二醇本身被列為有機溶劑成份的例子。乾燥後，在無壓力壓迫在超吸收劑上的簡單測試中，該吸收性聚合物可具有較高的凝膠穩定性、減少的凝膠阻塞傾向以及改良的對水滲透率。

先前技術係描述為了防止超吸收性劑顆粒的結塊，而藉由將無機顆粒與超吸收劑乾混或是某種程度地藉助於大量有機溶劑將無機顆粒引進次級交聯過程的方法。然而，該等方法呈現必須操作大量溶劑的不利之處，如同就生態的立場而言，這在經濟立場上亦為非所欲的。不僅如此，與大量液體混合時，超吸收性聚合物傾向結塊，該現象會嚴重損害連續製造方法的加工性。另一方面，與磨碎的無機物質之簡單混合導致例如分解或灰塵的不利。因為無機顆粒會很快地沉積，因此將水性溶液裡之無機添加劑添加到交聯反應本身是很難的。而且，可能很難精確地計量無

機分散物。

部分地透過先前技術揭露的磨碎無機物質之存在下，在吸收性聚合物表面發生化學次級交聯劑之非均質的分佈，並且亦因此發生非均質的交聯反應。這導致所得之超吸收性聚合物不具符合要求的整體性能，尤其是關於滯留和滲透率。藉由使用大量含有化學交聯劑的水性或醇類溶液，在先前技術之表面處理方法的均質分佈係為可能的。

構成本發明基礎之一般目的係為克服先前技術所引起的缺點。

不僅如此，為了滿足現代化衛生物件的需求，特別是尿布、失禁產品或衛生棉，根據本發明之一目的在於製造一可得的超吸收性聚合物，該超吸收性聚合物兼備有不只是具有於壓力下的高吸收能力且亦是典型地為相對性質的高滯留能力及良好滲透率等等性質之組合。特別地，該等聚合物應包含儘可能最小量的有毒單體，例如丙烯醯胺或丙烯腈，舉例來說，以超吸收性聚合物用於尿布的情況，超吸收性聚合物與體液接觸後會將該有毒單體沖洗出來，並且可能會跟使用尿布的人的皮膚接觸。

### 【發明內容】

本發明之又一目的在於衛生物件之供應，舉例來說，例如尿布，相較於先前技術水準習知的衛生物件，該衛生物件能較佳地滯留所吸收之體液、在承受壓力下吸收液體，並在吸收液體時，能將該等液體儘可能地快速且均勻地

分佈於該衛生物件內。

此外，根據本發明之另一目的係在於創造一種方法，以該方法能用儘可能最小量的有機溶劑製造該吸收性聚合物。在該製造方法，添加之無機添加劑應以小量至多地取代超吸收性聚合物，該行為不會影響聚合物性質。運用於吸收性聚合物表面之處理方法的溶液應能以單相系統操作且能一貫地給料。在該方法之過程中，經塗覆之超吸收劑應僅形成微量的結塊，且能簡易地施加至一連續運作的加溫步驟。

上述目的係透過一種製造吸收性聚合物結構(Pa)之方法而達成，該方法係藉由處理一未經處理之聚合物結構(Pu1)的外部，包含有下列步驟：

-使未經處理之吸收性聚合物結構(Pu1)的外部與一含有至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液接觸；

-將外部已與該水性溶液接觸之吸收性聚合物結構加熱至一範圍介於 40 至 300°C 之溫度，較佳地以此方式使得該吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且該無機化合物係為至少部分地固定在該吸收性聚合物結構的外部。

上述目的係透過一種製造吸收性聚合物結構(Pa)之方法而達成，該方法係藉由處理一未經分散膠體形式的無機化合物處理之吸收性聚合物結構(Pu2)的外部，包含有下列步驟：

-使吸收性聚合物結構(Pu2)的外部與一含有至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液接觸；

-將外部已與該水性溶液接觸之吸收性聚合物結構加熱至一範圍介於 40 至 300°C 之溫度，較佳地以此方式使得該吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且該無機化合物係為至少部分地固定在該吸收性聚合物結構的外部。

根據本發明之吸收性聚合物係為纖維、發泡體或顆粒，其中纖維及顆粒係為較佳的，而顆粒係為特別較佳的。藉由對應地使用如吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之纖維、發泡體或顆粒吸收性聚合物結構而得到該等形式之吸收性聚合物結構(Pa)。

根據本發明之較佳吸收性聚合物纖維可依照尺寸裁切，以將其加工至用於紡織原料之紗及亦可直接加工至紡織原料裡。根據本發明，較佳的是，吸收性聚合物纖維擁有範圍介於 1 至 500 mm 之長度，較佳地為 2 至 500 mm 且特別較佳地為 5 至 100 mm，以及範圍介於 1 至 200 丹(denier)之直徑，較佳地為 3 至 100 丹且特別較佳地為 5 至 60 丹。

根據本發明之吸收性聚合物顆粒可依照尺寸裁切，以具有根據 ERT 420.1-99 之範圍介於 10 至 3000  $\mu\text{m}$  之平均顆粒尺寸，較佳地為 20 至 2000  $\mu\text{m}$  且特別較佳地為 150 至 850  $\mu\text{m}$ 。

**【實施方式】**

根據本發明方法中之吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)較佳地為一聚合物結構，其係以下列為基礎：

( $\alpha 1$ ) 佔 20-99.999 重量%，較佳為 55 至 98.99 重量%且特別較佳為 70 至 98.79 重量%之可聚合之烯鍵式不飽和的含酸性基團單體或其鹽類，或是含質子化或四級氮的可聚合之烯鍵式不飽和單體或該等單體之混合物，其中至少有烯鍵式不飽和的含酸性基團單體或其鹽類，較佳地包含丙烯酸之混合物係為特別較佳的，

( $\alpha 2$ ) 佔 0-80 重量%，較佳為 0-44.99 重量%且特別較佳為 0.1-44.89 重量%之可聚合的能與( $\alpha 1$ )共聚合之烯鍵式不飽和單體，

( $\alpha 3$ ) 佔 0.001-5 重量%，較佳為 0.01-3 重量%且特別較佳為 0.01-2.5 重量%之一或多個交聯劑，

( $\alpha 4$ ) 佔 0-30 重量%，較佳為 0-5 重量%且特別較佳為 0.1-5 重量%之水溶性聚合物，和

( $\alpha 5$ ) 佔 0-20 重量%，較佳為 0 至 10 重量%且特別較佳為 0.1-8 重量%之一或多個添加劑，其中( $\alpha 1$ )至( $\alpha 5$ )成份重量總計為相當於 100 重量%。

單烯鍵式不飽和的含酸性基團單體( $\alpha 1$ )可部分或完全地，較佳為部分地被中和。較佳有 25 莫耳%，特別較佳有 50 莫耳%及尤其較佳有 50-80 莫耳%之單烯鍵式不飽和的含酸性基團單體被中和。關於此點，請參考 DE 195 29 348，

其揭露內容係以參考方式被包括於本文中。中和反應可發生在聚合反應之前亦可在其之後。不僅如此，可用鹼金屬氫氧化物、鹼土金屬氫氧化物、氨和碳酸鹽與碳酸氫鹽來進行中和作用。此外，任何可與該酸形成水溶性鹽類的鹼係為可思及的。與不同鹼的混合中和作用亦為可思及的。與氨或與鹼金屬氫氧化物之中和作用係為較佳的，與氫氧化鈉或與氨係為特別較佳的。

不僅如此，游離酸基團可在聚合物中佔多數，以致於該聚合物具有一為位於酸區的 pH 值。該酸性可吸水聚合物能藉由一具游離鹼基，較佳為胺基的聚合物而至少部分地被中和，該聚合物相較於該酸性聚合物係為鹼性。該等聚合物已說明於文獻中，如“Mixed-Bed Ion-Exchange Absorbent Polymers” (MBIEA-聚合物) 且尤其揭露於 WO 99/34843。以參考方式將 WO 99/34843 之揭露內容包括於本文中，並且將其視為本揭露內容的一部份。通常，MBIEA-聚合物製造出一種化合物，該化合物一方面包含能夠交換陰離子的鹼性聚合物而另一方面包含相較於該鹼性聚合物係為酸性的聚合物，該酸性聚合物能夠交換陽離子。該鹼性聚合物具有鹼性基團且通常藉由帶有鹼基或可轉換成鹼基之單體的聚合作用而得到。該等具有一級、二級或三級胺，或其對應磷或者上述官能基中至少兩種的單體係為尤其可考慮的。屬於該單體的群組特別有乙胺、烯丙胺、二烯丙胺、4-胺基丁烯、烷氧環類、乙烯基甲醯胺、5-胺基戊烯、碳二亞胺、甲醛達辛(formaldacine)、二聚氰

胺及其類似物，和其二級或三級胺衍生物。

單烯鍵式不飽和的含酸性基團單體( $\alpha 1$ )可部分或完全地，較佳為部分地被中和。較佳至少有 25 莫耳%，特別較佳至少有 50 莫耳%及更佳有 50-90 莫耳%之單烯鍵式不飽和酸性基團被中和。該單體( $\alpha 1$ )的中和可發生在聚合反應之前亦可在其之後。不僅如此，可用鹼金屬氫氧化物、鹼土金屬氫氧化物、氨和碳酸鹽與碳酸氫鹽來進行中和作用。此外，任何可與該酸形成水溶性鹽類的鹼係為可思及的。與不同鹼的混合中和作用亦為可思及的。與氨或與鹼金屬氫氧化物之中和作用係為較佳的，與氫氧化鈉或與氨係為特別較佳的。

較佳的單烯鍵式不飽和的含酸性基團單體( $\alpha 1$ )為丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、 $\alpha$ -氯基丙烯酸、 $\alpha$ -氰基丙烯酸、 $\beta$ -甲基丙烯酸(巴豆酸)、 $\alpha$ -苯基丙烯酸、 $\beta$ -丙烯醯氧化丙酸、山梨糖酸、 $\alpha$ -氯基山梨糖酸、2'-甲基異巴豆酸、肉桂酸、p-氯基肉桂酸、 $\beta$ -硬脂酸、衣康酸、檸康酸、中康酸、戊烯二酸、烏頭酸、馬來酸、延胡索酸、三羧酸乙烯(tricarboxyethylene)及馬來酸酐，其中丙烯酸與甲基丙烯酸且尤其丙烯酸係為特別較佳的。

除含羧酸基單體之外，更進一步地，較佳的單烯鍵式不飽和的含酸性基團單體( $\alpha 1$ )為烯鍵式不飽和磺酸單體或烯鍵式不飽和的膦酸單體。

較佳的單烯鍵式不飽和磺酸單體為烯丙基磺酸，或是脂族或芳族乙烯基磺酸，或是丙烯酸或甲基丙烯酸類磺酸

。較佳的脂族或芳族乙烯基磺酸為乙烯基磺酸、4-乙烯基苄磺酸、乙烯基甲苯磺酸、及苯乙烯磺酸。較佳的丙烯酸或甲基丙烯酸類磺酸為磺乙基(甲基)丙烯酸酯、磺丙基(甲基)丙烯酸酯及 2-羥基-3-甲基丙烯酸酯丙基磺酸。作為(甲基)丙烯酸酯氨基烷基磺酸，2-丙烯酸酯氨基-2-甲基丙磺酸係為較佳的。

此外，較佳的烯鍵式不飽和的膦酸單體為，例如乙烯基膦酸、烯丙基膦酸、乙烯基苄膦酸、(甲基)丙烯酸酯氨基烷基膦酸、丙烯酸酯氨基烷基二膦酸、膦酯基甲基化乙烯基胺類及(甲基)丙烯酸膦酸衍生物。

含有質子化氮之較佳烯鍵式不飽和單體( $\alpha 1$ )為質子化形式的二烷基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯-氫氯化物類，舉例來說：二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯-氫氯化物或二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯-硫酸化物，和質子化形式的二烷基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯胺類，舉例來說：二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯胺-氫氯化物、二甲基氨基丙基(甲基)丙烯酸酯胺-硫酸化物或二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯胺-硫酸化物。

含有四級氮之較佳烯鍵式不飽和單體( $\alpha 1$ )為四級形式的二烷基銨烷基(甲基)丙烯酸酯，舉例來說：三甲基銨乙基(甲基)丙烯酸酯-硫酸二甲酯或二甲基乙基銨乙基(甲基)丙烯酸酯-硫酸二乙酯，和四級形式的(甲基)丙烯酸酯氨基烷基二烷基胺類，舉例來說：(甲基)丙烯酸酯氨基丙基三甲基銨、三甲基銨乙基(甲基)丙烯酸酯及(甲基)丙烯酸酯氨基丙基三甲基硫酸銨。

根據本發明，較佳的是成份( $\alpha 1$ )包含至少 50 重量%，較佳為至少 70 重量%且尤其更佳為至少 90 重量%的含羧酸基單體。根據本發明，特別較佳的是成份( $\alpha 1$ )包含至少 50 重量%，較佳為至少 70 重量%的丙烯酸，較佳至少 20 莫耳%且特別較佳至少 50 莫耳%之丙烯酸被中和。

能與( $\alpha 1$ )聚合的較佳單烯鍵式不飽和單體( $\alpha 2$ )為丙烯醯胺及(甲基)丙烯醯胺。

除丙烯醯胺及(甲基)丙烯醯胺之外，可能的(甲基)丙烯醯胺為烷基取代之(甲基)丙烯醯胺或胺烷基取代之(甲基)丙烯醯胺衍生物，例如 N-羥甲基(甲基)丙烯醯胺、N,N-二甲基胺基(甲基)丙烯醯胺、二甲基(甲基)丙烯醯胺或二乙基(甲基)丙烯醯胺。可能的乙烯醯胺類，舉例來說有 N-乙烯醯胺、N-乙烯甲醯胺、N-乙烯乙醯胺、N-乙烯基-N-甲基乙醯胺、N-乙烯基-N-甲基甲醯胺、乙烯吡咯烷酮。在該等單體之中，丙烯醯胺係為特別較佳的。

能與( $\alpha 1$ )共聚合的又較佳單烯鍵式不飽和單體( $\alpha 2$ )為可分散於水的單體。較佳之可分散於水的單體為丙烯酸酯及甲基丙烯酸酯，例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯或(甲基)丙烯酸丁酯和聚乙二醇(甲基)丙烯酸甲酯，聚乙二醇烯丙基甲醚，乙酸乙烯酯、苯乙烯及異丁烯。

根據本發明之較佳交聯劑( $\alpha 3$ )為在一分子內具有至少兩烯鍵式不飽和基團的化合物(第 I 類交聯劑)，具有至少兩個可在縮合反應(=縮合交聯劑)、加成反應或開環反應

中與( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )單體中的官能基反應的官能基之化合物(第 II 類交聯劑),具有至少一烯鍵式不飽和基團與至少一可在縮合反應、加成反應或開環反應中與( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )單體中的官能基反應的官能基之化合物(第 III 類交聯劑),或是多價金屬陽離子(第 IV 類交聯劑)。藉此,聚合物的交聯反應係以第 I 類交聯劑藉由該交聯劑分子內烯鍵式不飽和基團與單烯鍵式不飽和單體( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )之間的自由基聚合反應而達到,而對於第 II 類交聯劑之化合物及第 IV 類交聯劑之多價金屬陽離子,聚合物的交聯反應係經由( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )單體中的官能基和官能基(第 II 類交聯劑)間的縮合反應或經由多價金屬陽離子(第 IV 類交聯劑)的靜電相互作用而達到。對於第 III 類交聯劑化合物,聚合物的交聯反應係對應地藉由烯鍵式不飽和基團之自由基聚合反應或亦可藉由交聯劑的官能基與( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )單體中的官能基間的縮合反應來達到。

第 I 類交聯劑之較佳化合物為聚(甲基)丙烯酸酯,舉例來說,其係由多元醇的轉換而得到,舉例來說,例如由乙二醇、丙二醇、三羥甲基丙烷、1,6-己烷二醇、甘油、季戊四醇、聚乙二醇或聚丙二醇的轉換而得到,由胺基醇、聚亞烷基聚胺的轉換而得到,舉例來說,例如由二亞乙基三胺或三亞乙基四胺的轉換而得到,或由以丙烯酸或甲基丙烯酸之醇鹽化多元醇的轉換而得到。第 I 類交聯劑之更佳化合物為聚乙烷基化合物、聚(甲基)烯丙基化合物、單乙烷基化合物之(甲基)丙烯酸酯或單(甲基)烯丙基化合物之(甲基)丙烯酸酯,較佳為多元醇或氨基醇之單(甲基)烯丙

基化合物。關於此點，可參考 DE 195 43 366 及 DE 195 43 368。以參考方式將該等揭露內容包括於本文中，並且將其視為本揭露內容的一部份。

作為舉例的第 I 類交聯劑化合物為鏈烯基二(甲基)丙烯酸酯，舉例來說：乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,10-癸烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,12-十二烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,18-十八烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、環戊烷二醇二(甲基)丙烯酸酯或季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯，鏈烯基二(甲基)丙烯醯胺，舉例來說，N-甲基二(甲基)丙烯醯胺、N,N'-3-甲基亞丁基雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-(1,2-二羥基亞乙基)雙(甲基)丙烯醯胺、N,N'-六亞甲基雙(甲基)丙烯醯胺或 N,N'-亞甲基雙(甲基)丙烯醯胺，聚烷氧基二(甲基)丙烯酸酯，舉例來說，二甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四甘醇二(甲基)丙烯酸酯、雙丙甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙甘醇二(甲基)丙烯酸酯或四丙甘醇二(甲基)丙烯酸酯，雙酚-A-二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化雙酚-A-二(甲基)丙烯酸酯、苯亞甲基二(甲基)丙烯酸酯、二(甲基)丙烯醯氧化丙醇-2、氫醌二(甲基)丙烯酸酯，較佳地用 1 至 30 莫耳的烯化氧將每羥基烷氧化(較佳為乙氧化)之三羥甲基丙烷的二(甲基)丙烯酸酯，硫代乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、硫代丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、硫代聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、硫代聚丙二醇二(甲基)丙烯酸酯，二乙烯醚，舉

例來說，1,4-丁二醇二乙烯醚，二乙烯酯，舉例來說，己二酸二乙烯酯，鏈烷雙烯，舉例來說，丁二烯或1,6-己二烯，二乙烯苯，二(甲基)烯丙基化合物，舉例來說，苯二甲酸二(甲基)烯丙酯或琥珀酸二(甲基)烯丙酯，二(甲基)烯丙基二甲基氯化銨之單-與共聚合物，二乙基(甲基)烯丙基胺基甲基(甲基)丙烯酸酯氯化銨之單-與共聚合物，乙烯基(甲基)丙烯酸化合物，舉例來說，乙烯基(甲基)丙烯酸酯，(甲基)烯丙基(甲基)丙烯酸化合物，舉例來說，(甲基)烯丙基(甲基)丙烯酸酯，用1至30莫耳的乙烯氧將每羥基乙氧化之(甲基)烯丙基(甲基)丙烯酸酯，聚碳酸的二(甲基)烯丙基酯，舉例來說，二(甲基)烯丙基馬來酸酯、二(甲基)烯丙基延胡索酸酯、二(甲基)烯丙基琥珀酸酯或二(甲基)烯丙基對苯二甲酸酯，具3或多個烯鏈式不飽合的能以自由基之可聚合基團，例如，舉例來說，三(甲基)丙烯酸甘油酯、用1至30莫耳的乙烯氧將每羥基乙氧化之(甲基)丙烯酸甘油酯，三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯，用1至30莫耳的烯化氧將每羥基烷氧化(較佳為乙氧化)之三羥甲基丙烷的三(甲基)丙烯酸酯，三甲基丙烯醯胺，(甲基)亞烯丙基二(甲基)丙烯酸酯，3-烯丙氧基-1,2-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯，三(甲基)烯丙基氰脲酸酯，三(甲基)烯丙基異氰脲酸酯，季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯，季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯，用1至30莫耳的乙烯氧將每羥基乙氧化之季戊四醇的(甲基)丙烯酸酯，三(2-羥乙基)異氰脲酸酯三(甲基)丙烯酸酯，三乙烯基三苯六甲酸酯，三(甲基)烯丙基胺，二(甲基)

烯丙基烷胺，舉例來說，二(甲基)烯丙基甲胺，三(甲基)烯丙基磷酸酯，四(甲基)烯丙基亞乙基二胺，聚(甲基)烯丙基酯，四(甲基)烯丙氧基乙烷，或四(甲基)烯丙基鹵化銨。

第 II 類交聯劑之較佳化合物為具有至少兩個可在縮合反應(=縮合交聯劑)、加成反應或開環反應中與( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )單體中的官能基，較佳為( $\alpha 1$ )單體中的酸性基團反應的官能基之化合物。該第 II 類交聯劑化合物之該等官能基的例子較佳為具有醇、胺、醛、縮水甘油、異氰酸酯、碳酸酯或表鹵的官能性。

被提及做為第 II 類交聯劑的化合物例子有多元醇，舉例來說，乙二醇、聚乙二醇，例如二甘醇、三甘醇與四甘醇，丙二醇、聚丙二醇，例如雙丙甘醇、三丙甘醇或四丙甘醇，1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、1,6-己二醇、2,5-己二醇、甘油、聚甘油、三羥甲基丙烷、聚氧丙烯、氧乙烯-氧丙烯-嵌段共聚物、脫水山梨糖醇-脂肪酸酯、聚氧脫水山梨糖醇-脂肪酸酯、季戊四醇、聚乙烯醇及山梨糖醇，胺基醇類，舉例來說，乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺或丙醇胺，聚胺化合物，舉例來說，亞乙基二胺、二亞乙基三胺、三亞乙基四胺、四亞乙基五胺或五亞乙基六胺，聚縮水甘油醚化合物，例如乙二醇二縮水甘油醚、聚乙二醇二縮水甘油醚、甘油二縮水甘油醚、甘油聚縮水甘油醚、季戊四醇聚縮水甘油醚、丙二醇二縮水甘油醚、聚丙二醇二縮水甘油醚、新戊二醇二縮水甘油醚、己二醇縮水甘油醚、三羥甲基丙烷聚縮水甘油醚、山梨糖醇

聚縮水甘油醚、苯二甲酸二縮水甘油醚、己二酸二縮水甘油醚、1,4-亞苯基雙(2-噁唑啉)、縮水甘油，聚異氰酸酯，較佳為二異氰酸酯，例如 2,4-甲苯二異氰酸酯及六亞甲基二異氰酸酯，聚氮雜環丙烷化合物，例如 2,2-雙羥甲基丁醇-三[3-(1-氮雜環丙烯基)丙酸酯]、1,6-六亞甲基二亞乙基脲與-二-4,4'-N,N'-苯基甲烷雙二亞乙基脲，鹵素環氧衍生物，舉例來說，表氯-與表溴醇及  $\alpha$ -甲基表氯醇，碳酸亞烷酯，例如 1,3-二氧戊環-2-酮(碳酸亞乙酯)、4-甲基-1,3-二氧戊環-2-酮(碳酸亞丙酯)、4,5-二甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、4,4-二甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、4-乙基-1,3-二氧戊環-2-酮、4-羥甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、1,3-二噁烷-2-酮、4-甲基-1,3-二噁烷-2-酮、4,6-二甲基-1,3-二噁烷-2-酮、1,3-二氧戊環-2-酮、聚-1,3-二氧戊環-2-酮，聚四級胺，例如二甲胺與表氯醇的縮合產物。此外，第 II 類交聯劑之更佳化合物為聚噁唑啉，例如 1,2-亞乙基二噁唑啉，具矽烷基之交聯劑，例如  $\gamma$ -環氧丙氧基三甲氧矽烷與  $\gamma$ -胺丙基三甲氧矽烷，噁唑烷二酮，例如 2-噁唑烷二酮、雙-與聚-2-噁唑烷二酮以及矽酸二甘油酯。

第 III 類交聯劑的較佳化合物為(甲基)丙烯酸的含羥基或胺基之酯，舉例來說，例如 2-羥乙基(甲基)丙烯酸酯，和含羥基或胺基的(甲基)丙烯醯胺，或是二醇之單(甲基)烯丙酸化合物。

第 IV 類交聯劑之多價金屬陽離子係較佳地衍生自單或多電荷陽離子。單電荷陽離子特別為衍生自鉀、鈉、鋰

之鹼金屬，其中較佳為鋰。特別較佳的雙電荷陽離子有衍生自鋅、鈹、鹼土金屬，例如鎂、鈣、鋇，其中鎂為較佳的。更可應用的較高價的陽離子有鋁、鐵、鉻、錳、鈦、銦及其他過渡金屬的陽離子和該種陽離子的複鹽或該等列舉鹽之混合物。使用鋁鹽與明礬及其各種水合物，舉例來說，例如  $\text{AlCl}_3 \times 6 \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$  或  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14-18 \text{H}_2\text{O}$  係為較佳的。

使用  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  及其水合物作為第 IV 類交聯劑之交聯劑係為特別較佳的。

較佳的吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 為聚合物結構，其係為藉由下列種類的交聯劑或藉由下列種類的交聯劑之組合所交聯：I、II、III、IV、I II、I III、I IV、I II III、I II IV、I III IV、II III IV、II IV 或 III IV。上述的交聯劑之組合各別產生一聚合物顆粒之交聯劑的較佳具體態樣。

吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 之更佳具體態樣係為藉由上述任一系列之第 I 類交聯劑的交聯劑所交聯的聚合物結構。其中，水溶性交聯劑係為較佳的。關於此點，N,N'-亞甲基雙丙烯醯胺、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三烯丙基甲基氯化銨、四烯丙基氯化銨和每莫耳丙烯酸配 9 莫耳乙烯氧所製得之烯丙基九甘醇丙烯酸酯係為特別較佳的。

作為水溶性聚合物 ( $\alpha 4$ )，例如該等包含部分或完全皂化之聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、澱粉或澱粉衍生物、聚乙二醇或聚丙烯酸之水溶性聚合產物可較佳地聚合成根據本發明之吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2)。該等聚合物的分

子量不是關鍵，只要是水溶性即可。較佳的水溶性聚合物為澱粉或澱粉衍生物，或聚乙烯醇。該水溶性聚合物，較佳為類似聚乙烯醇的合成聚合物，亦可用作為供欲聚合單體用的接枝基體。

作為添加劑( $\alpha 5$ )，懸浮劑、表面活性劑、氣味黏合劑、填充材料或抗氧化劑可較佳地含在根據本發明方法所使用之吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)裡。

根據本發明，特別較佳的是，吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)係為經交聯的微粒狀形式之聚丙烯酸酯，其係藉由丙烯酸與視情況選用之以上提及的於水性溶液中之交聯劑聚合而得，以水性溶液重量為基礎，該吸收性聚合物結構包含介於 5 至 80 重量%，較佳地 10 至 70 重量%且特別較佳地 20 至 50 重量%之範圍的丙烯酸量。依此方式得到的吸收性聚合物結構係較佳地具有含水量為 0.5 至 25 重量%、較佳地為 1 至 10 重量%之特徵。

在本發明之一較佳具體態樣中，以丙烯酸為基礎，至少有 50 重量%，較佳至少有 75 重量%且尤其較佳有至少 90 重量%的吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)被中和，而較佳地至少有 20 莫耳%，特別較佳地至少有 50 莫耳%的丙烯酸被中和。

又較佳的是，該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)係非以聚丙烯腈乳液為基礎。其中較佳的是，該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)係以少於 37 莫耳%、特別較佳地以少於 20 莫耳%、又較佳地以少於 10 莫耳%且尤其較佳地以少於 5

莫耳%之丙烯醯胺及／或丙烯腈單體為基礎。關於此點，又再較佳的是，該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)具有一可溶單體或聚合物部分，其係以少於 1000 ppm，特別較佳地少於 500 ppm，又較佳地少於 100 ppm 且更佳地少於 10 ppm 的丙烯醯胺及／或丙烯腈單體為基礎。

可用上述列舉的單體與交聯劑藉由各種聚合方法來製造吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)。舉例來說，關於此點，可列舉的有：較佳地發生在例如擠出機之捏合反應器中的本體聚合反應、溶液聚合反應、噴淋式聚合反應、反乳化聚合反應以及反懸浮聚合反應。較佳地以水做為溶劑來進行溶液聚合反應。該溶液聚合反應可連續或非連續地發生。從先前技藝可推想到廣大範圍的有關反應部分之變動可能性，例如溫度、引發劑的類型與品質和反應溶液。典型的方法係描述於下列專利說明書：US 4,286,082、DE 27 06 135、US 4,076,663、DE 35 03 458、DE 40 20 780、DE 42 44 548、DE 43 23 001、DE 43 33 056、DE 44 18 818。以參考方式將該等揭露內容包括於本文中，並由此形成本揭露內容的一部份。

製造吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之另一可能方法為較佳地由以上列舉之單烯鍵式不飽合單體( $\alpha 1$ )或( $\alpha 2$ )藉由自由基方式首先製造一非交聯性，特別是線性的聚合物，之後以作用如同交聯劑( $\alpha 3$ )(較佳地以第 II 類及第 IV 類交聯劑)之試劑轉換該等聚合物。此變化較佳地使用於假若聚合物結構係首先應以成形方法加工者，舉例來說形成纖維

、薄膜或其他平坦結構，例如布料、編織物、網狀織物或絨織物，及以該等形式進行交聯反應者。

由引發劑來起始聚合反應係為普遍的慣例。所有在聚合反應條件下會形成自由基的引發劑均可被用作為起始聚合反應的引發劑，該引發劑係慣例地使用於超吸收劑的製造。一藉由電子束作用在可聚合水性溶液來起始聚合反應亦為可能的。不用以上提及類型的引發劑時，可藉由一高能束在光敏引發劑存在下起始聚合反應。根據本發明，使用的聚合反應引發劑可溶解或分散在單體之溶液中。所有熟習該項技藝者習知的可分解為自由基的化合物均可用作為引發劑。在下文，特別列出過氧化物、氫過氧化物、過氧化氫、過硫酸鹽、偶氮化合物，和所謂的氧化還原催化劑。較佳的是使用水溶性催化劑。在一些情形，使用不同聚合反應引發劑的混合物係為有利的。在該等混合物中，包含任何可思及之比例量的過氧化氫與過氧二硫酸鈉或鉀之引發劑係為較佳的。適宜的有機過氧化物較佳為過氧化乙醯丙酮、過氧化甲基乙基酮、三級丁基過氧化氫、異丙苯過氧化氫、過新戊酸三級戊酯、過新戊酸三級丁酯、過新己糖酸三級丁酯、異丁酸三級丁酯、過-2-乙基己烯酸三級丁酯、過異壬酸三級丁酯、馬來酸三級丁酯、過苯甲酸三級丁酯、三級丁基-3,5,5-三甲基己酸酯與過新癸酸戊酯。同時較佳作為聚合反應引發劑的有：偶氮化合物，例如2,2'-偶氮雙(2-脛基丙烷)-二氫氯化物、偶氮-雙脛基丙烷-二氫氯化物、2,2'-偶氮雙(N,N'-二亞甲基)異丁脛-二氫氯化物

、(氨基甲醯偶氮)異丁腈與 4,4'-偶氮雙(4-氰基戊酸)。提及之化合物係以正常量使用，個別以欲聚合單體之量為基礎，較佳介於一自 0.001 至 5，較佳自 0.1 至 2 莫耳%的範圍內。

氧化還原催化劑具有如上述所指的至少一過-化合物之氧化成份以及如還原成份，較佳為抗壞血酸，葡萄糖，山梨糖，甘露糖，氮或是鹼金屬之硫氮化物、-硫酸鹽、-硫代硫酸鹽、-過硫酸鹽或-亞硫酸鹽，金屬鹽類，例如羥甲基次硫酸鈉或是鐵(II)離子或銀離子。較佳使用為氧化還原催化劑中的還原成份的有抗壞血酸或焦硫酸鈉。以聚合反應所使用之單體為基礎，在氧化還原催化劑中使用  $1 \times 10^{-5}$  至 1 莫耳%之還原成份，以及在氧化還原催化劑中使用  $1 \times 10^{-5}$  至 5 莫耳%之氧化成份。此外，一或多個較佳的水溶性偶氮化合物可用來代替氧化還原催化劑中的氧化成份。

假若聚合反應係藉由高能束的作用來啟始，則普遍使用所謂的光敏引發劑。舉例來說，其可包含  $\alpha$ -分流器、H-抽取系統或亦可為疊氮化物。該種引發劑的例子有二苯甲酮衍生物，例如米蚩酮(Michler's ketone)、菲衍生物、氟衍生物、蔥醌衍生物、咕吨酮衍生物、 $\alpha$ -苯并吡喃酮衍生物、安息香醚及其衍生物，偶氮化合物，例如以上提及之自由基形成劑，取代之六芳基雙咪唑類或醯基磷氧化物。疊氮化物的例子有：2-(N,N-二甲基胺基)乙基-4-疊氮肉桂酸酯、2-(N,N-二甲基胺基)乙基-4-疊氮萘酮、2-(N,N-二甲基胺基)乙基-4-疊氮苯甲酸酯、5-疊氮-1-萘-2'-(N,N-二胺甲基

)乙基砜、N-(4-磺醯基疊氮苯基)順丁烯二醯亞胺、N-乙醯基-4-磺醯基疊氮苯胺、4-磺醯基疊氮苯胺、4-疊氮苯胺、4-疊氮苯醯溴、p-疊氮苯甲酸、2,6-雙(p-疊氮亞苯基)環己酮與 2,6-雙(p-疊氮亞苯基)-4-甲基環己酮。當使用光敏引發劑時，以欲聚合單體為基礎，通常運用一自 0.01 至 5 重量%之量。

根據本發明而優先使用的氧化還原系統包含過氧化氫、過氧二硫酸鈉及抗壞血酸。根據本發明，一般言之，偶氮化合物係較佳作為引發劑，其中偶氮雙(2-脛基丙烷)-二氫化物係為特別較佳的。

通常以引發劑在 30 至 90°C 之溫度範圍間起始聚合反應。

在一通常為 100 至 200°C 區間之溫度將聚合物凝膠乾燥以使其達到具 0.5 至 25 重量%，較佳地為 1 至 10 重量%之含水量。

在一較佳具體態樣中，使用於根據本發明之方法的吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)具有至少下列一項性質(ERT = EDANA 建議之測試)：

- (A) 根據 ERT 440.1-99 之 0.9 重量% NaCl 溶液的最大吸收量係於一介於至少為 10 至 1000，較佳於 15 至 500 且特別較佳於 20 至 300 g/g 之範圍內，
- (B) 以吸收性聚合物結構為基礎且根據 ERT 470.1-99 之用 0.9 重量% NaCl 溶液可萃出部分相當於少於 30，較佳少於 20 且特別較佳少於 10 重量%，

- (C) 一根據 ERT 460.1-99 之堆積密度係於一介於 300 至 1000，較佳於 310 至 800 且特別較佳於 320 至 700 g/l 之範圍內，
- (D) 1g 吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 於 1 升水中之根據 ERT 400.1-99 的 pH 值係於一介於 4 至 10，較佳於 5 至 9 且特別較佳於 5.5 至 7.5 之範圍內，
- (E) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 值係為一介於 10 至 100，較佳於 15 至 80 且特別較佳於 20 至 60 g/g 之範圍內。

從上述性質中二或多個性質的組合性質地產生根據本發明之方法的個別較佳具體態樣。特別更佳的具體態樣係為其中之吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 具有下列以字母或組合字母描述之性質或組合性質的該等方法：A、B、C、D、E、AB、AC、AD、AE、ABC、ABD、ABE、ACD、ACE、ADE、ABCD、ABCE、ABDE、ACDE、ABCDE。

較佳地藉由水性溶液與吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 間的良好混合作用，以使吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 與水性溶液之接觸發生在根據本發明之方法中。該水性溶液基本上較佳地不含有機溶劑，特別不含多元醇及聚烷撐二醇醚，特別較佳地不含二乙二醇單甲醚及 1,3-丁二醇。關於此點，特別較佳的是，可理解到一水性溶液係以至少為 50 重量%，特別較佳為至少 60 重量%，又較佳為至少 70 重量% 及更佳為至少 90 重量% 的水為基礎，其係個別地以存在於水性溶液中且室溫時為液體的所有組成份之總量為

基礎。

藉此化學交聯劑可自一開始就存在於含有分散膠體形式之無機化合物的水性溶液中。然而，亦有可能使化學交聯劑與分散膠體形式之無機化合物分別地但較佳為同時地與吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)接觸。在這種情況下，較佳的是，一包含化學交聯劑及另一包含分散膠體形式之無機化合物的兩溶液較佳地同時與吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)混合，然而，必須確保藉其化學交聯劑與分散膠體形式的無機化合物之均質分佈。

適宜應用於該等組成份之混合聚集體係為例如 Patterson-Kelley 混合機、DRAIS 攪動混合機、Lödige 混合機、Ruberg 混合機、螺桿混合機、鍋式混合機及流床混合機，和持續作用式垂直混合機，於其中係以一用轉動刀之快速頻率混合該聚合物結構(Schugi 混合機)。在根據本發明之方法中，係使吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)與一至多為 20 重量%，特別較佳與至多為 15 重量%，又較佳與至多為 10 重量%，更佳與至多為 5 重量%及最佳與少於 3 重量%的水接觸，其係個別地以該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)的重量為基礎。

根據本發明，在使用較佳為球狀顆粒形式之吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)時，又較佳的是，係以僅有該球狀吸收性聚合物結構之外部而非其內部與一分散膠體形式之無機化合物接觸之方式發生該接觸。關於此點，較佳地可理解到聚合物結構的外部係為具有以下特徵的部分：該部分

之各個空間點與該顆粒中心的距離係相當於該顆粒型吸收性聚合物結構半徑的至少 50%，特別較佳為至少 75%，又較佳為至少 90%及更佳為 95%。根據本發明，依此達到的分散膠體性無機化合物於聚合物結構上之非均質化固定作用係藉由使乾燥的聚合物結構與水性溶液接觸而達成，而且，僅使用如此小的水量以致於僅在吸收性聚合物結構外部達到對水性液體的吸收。

又較佳的是，在根據本發明之方法中，至少 30 重量%，特別較佳至少 60 重量%及尤其較佳至少 90 重量%之分散膠體性無機化合物具有一介於 1 至 100 nm，較佳自 5 至 80 nm 且尤其較佳自 6 至 50 nm 範圍之間的顆粒尺寸。

依照根據本發明之方法，以吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)為基礎而與該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)接觸之無機化合物之數量係較佳自 0.001 至 10 重量%，特別較佳自 0.01 至 5 重量%及尤其較佳自 0.05 至 1.5 重量%。

可用作為無機化合物者係為由穩定之分散膠體性、較佳地為單相水性溶液能得到的所有不溶於水之無機化合物，該等無機化合物可在 20°C 與常壓下經過一段至少 6 h，較佳至少 24 h 及特別較佳至少 72 h 至 6 個月的時間後無顯示出相分離，舉例來說，例如固體無機沈澱物的沉積。

分散膠體溶液係較佳地理解為一含有具顆粒直徑介於 100-1000Å( $10^{-4}$  至  $10^{-5}$  cm)範圍間之顆粒的溶液。該等溶液具有將通過該溶液的光線散射到所有方向之性質，因而可追蹤透過該溶液的光線路線(廷得耳效應，參閱，

Holleman Wiberg, *Lehrbuch der anorganischen Chemie*, 91st-100th edition, de Gruyter-Verlag, 765 頁)。

作為用於根據本發明之方法的較佳分散膠體性無機化合物係為包含聚矽酸之顆粒。舉例來說，一含有該顆粒(矽溶膠)之分散膠體溶液可藉由小心地將水解後作用如鹼之矽酸鈉溶液酸化或藉由將矽酸分子溶解在水中，以及緊接著穩定最終產生的分散膠體溶液而得到。該等矽溶膠之確實製造方法係為熟習該項技藝者所習知的，舉例來說，係描述於 Jander Blasius, *Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie*, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 中。

除了該分散膠體性矽酸外，根據本發明，作為分散膠體性無機化合物者，氧化鐵(III)水合物溶膠、氧化錫(IV)水合物溶膠或以鹵化銀為基礎，特別是以氯化銀為基礎之溶膠係為又特別較佳的。

根據本發明之方法，含於水性溶液內之化學交聯劑係較佳地理解為具有至少兩個可與聚合物之官能基在縮合反應(=縮合交聯劑)、加成反應或在開環反應中反應的官能基，或是具有能以多價金屬陽離子和聚合物官能基之間的靜電交互作用使交聯反應產生之多價金屬陽離子的化合物。在根據本發明之方法中，作為用於吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)外部之次級交聯反應的化學交聯劑--亦名為「次級交聯劑」--較佳為該等於交聯劑( $\alpha 3$ )已提及之第 II 類及第 IV 類交聯劑之交聯劑。

在該等化合物中，作為次級交聯劑之縮合交聯劑係特

別較佳為二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、甘油、聚甘油、丙二醇、二乙醇胺、三乙醇胺、聚氧丙烯、氧乙烯-氧丙烯-嵌段共聚物、脫水山梨糖醇-脂肪酸酯、聚氧脫水山梨糖醇-脂肪酸酯、季戊四醇、聚乙烯醇、山梨糖醇、1,3-二氧戊環-2-酮(碳酸亞乙酯)、4-甲基-1,3-二氧戊環-2-酮(碳酸亞丙酯)、4,5-二甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、4,4-二甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、4-乙基-1,3-二氧戊環-2-酮、4-羥甲基-1,3-二氧戊環-2-酮、1,3-二噁烷-2-酮、4-甲基-1,3-二噁烷-2-酮、4,6-二甲基-1,3-二噁烷-2-酮、1,3-二氧戊環-2-酮、聚-1,3-二氧戊環-2-酮。

特別較佳用作為次級交聯劑者係為碳酸亞乙酯。

在根據本發明之方法中，以吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)為基礎，使用的次級交聯劑較佳介於 0.01 至 30 重量%範圍內之量，特別較佳為 0.1 至 20 重量%及尤其較佳為 0.3 至 5 重量%。

在化學交聯劑及含有無機化合物之水性溶液已與吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)接觸之後，藉由將該吸收性聚合物結構加熱至介於 40 至 300°C，較佳為 80 至 250°C，特別較佳為 150 至 220°C 之溫度範圍，使根據本發明之方法中之交聯反應發生。用於個別交聯劑類型及分散膠體性無機化合物的次級加熱最佳化持續時間可輕易地調查到。當超吸收劑所欲的性質概況因加熱損害而被破壞時，於是到達次級加熱時間的極限。可在典型的乾燥機或烘箱中進行該熱處理，例子為滾筒旋轉式烘箱、流床烘箱、圓盤乾燥機

、槳板乾燥機或紅外線乾燥機。

根據本發明較佳的是，熱處理的結果是吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且藉由該熱處理，無機化合物係為至少部分地固定在外部。而且，關於此點較佳的是，外部半徑係小於三倍的內部半徑數值。

在根據本發明之方法的另一較佳具體態樣中，在吸收性聚合物結構外部與含化學交聯劑及分散膠體形式之無機化合物的水性溶液接觸之前或之後，較佳為之後使該吸收性聚合物結構外部與包含  $Al^{3+}$  離子的化合物接觸。在其中較佳的是，個別地以吸收性聚合物結構重量為基礎，使介於 0.01 至 30 重量%範圍之量，特別較佳介於 0.1 至 20 重量%範圍之量及尤其較佳介於 0.3 至 5 重量%範圍之量的包含  $Al^{3+}$  離子的化合物與該聚合物結構接觸。

吸收性聚合物結構外部與包含  $Al^{3+}$  離子的化合物之接觸較佳地藉由在乾燥狀態下混合吸收性聚合物結構 (Pa) 與該化合物，或者藉由使一包含溶劑 (較佳為水、可混溶於水之有機溶劑，舉例來說，例如甲醇或乙醇或至少其中兩者的混合物) 及包含  $Al^{3+}$  離子的化合物之流體與吸收性聚合物結構 (Pa) 接觸而發生，其中該接觸係較佳地藉由以流體噴灑聚合物顆粒以及混合而發生。而且，關於此點較佳的是，吸收性聚合物結構 (Pa) 與包含含  $Al^{3+}$  離子化合物之流體接觸係以二步驟方法發生。該二步驟包含一第一混合方法，在該方法中，一多數吸收性聚合物結構係與一流體混合，以及一第二混合方法，在該方法中，該流體係被均質化

於該聚合物顆粒內部，其中係以一使得於介質中的個別聚合物顆粒的動能平均大於個別聚合物顆粒間的黏附能之速度混合第一混合方法中之聚合物顆粒，並且以一低於第一混合方法之速度徹底地混合第二混合方法中之聚合物顆粒。

藉由以上描述的二步驟方法，可藉由以包含含  $\text{Al}^{3+}$  離子化合物之流體處理吸收性聚合物結構而得到具經改良吸收性質之吸收性聚合物結構。

不考慮結晶水，個別地以流體總重量為基礎，藉此該含  $\text{Al}^{3+}$  離子之化合物較佳係以一自 0.1 至 50 重量%範圍內之量，特別較佳為一自 1 至 30 重量%範圍內之量包括於流體內。又較佳的是，個別地以吸收性聚合物結構 (Pa) 重量為基礎，使一自 0.001 至 15 重量%範圍內之量，特別較佳為一自 0.05 至 6 重量%範圍內的量之流體與該吸收性聚合物結構 (Pa) 接觸。

包含  $\text{Al}^{3+}$  離子之較佳化合物為  $\text{AlCl}_3 \times 6 \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{H}_2\text{O}$  或  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14-18 \text{H}_2\text{O}$ 。

不僅如此，上述發明係關於藉由以上描述的根據本發明之方法能得到的吸收性聚合物結構 (Pa)。

此外，本發明係關於一包含內部及圍繞該內部的外部之吸收性聚合物結構 (Pa)，其中該外部相較於該內部係為較強地交聯，一無機化合物係為至少部分地固定在該外部，較佳地僅有固定在外部而非內部，且其中吸收性聚合物結構 (Pa) 具有至少下列一項性質：

- (β1) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC <26 g/g，一至少為  $8100 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $11000 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $11200 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β2) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 26$  至 <27 g/g 之範圍內，一至少為  $7010 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $9010 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $11010 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β3) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 27$  至 <28 g/g 之範圍內，一至少為  $6010 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $8010 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $10010 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β4) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 28$  至 <29 g/g 之範圍內，一至少為  $45 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $65 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $85 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β5) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 29$  至 <30 g/g 之範圍內，一至少為  $30 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $50 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $70 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β6) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 30$  至 <31 g/g 之範圍內，一至少為  $20 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $40 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $60 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- (β7) 一根據 ERT 441.1-99 之 CRC 係介於  $\geq 31$  g/g 之範圍內，一至少為  $10 \cdot 10^{-7}$ ，較佳至少為  $20 \cdot 10^{-7}$  及特別較佳至少為  $30 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC。

從上述性質中二或多個性質的組合性質地產生根據本發明之方法的吸收性聚合物結構(Pa)之個別較佳具體態樣。又特別較佳的根據本發明之具體態樣係為其中之吸收性聚合物結構(Pa)具有下列以字母或組合字母描述之性質或組合性質者： $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\beta 3$ 、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ 、 $\beta 6$ 、 $\beta 7$ ，其中 $\beta 2$ 、 $\beta 3$ 、 $\beta 4$ 、 $\beta 5$ 及 $\beta 6$ 是特別較佳的。

根據本發明，又較佳的是，吸收性聚合物結構(Pa)具有一根據 ERT 442.1-99 於  $50 \text{ g/cm}^2$  的壓力下之承壓吸收能力(Absorbency against Pressure, AAP)為至少  $18 \text{ g/g}$ ，特別較佳為至少  $20 \text{ g/g}$  及尤其特別較佳為至少  $22 \text{ g/g}$ 。

對於根據本發明之吸收性聚合物結構(Pa)而言，又較佳的是，該外部半徑係小於二倍的內部半徑數值。

在吸收性聚合物結構(Pa)的特別較佳具體態樣中，較佳地可理解到聚合物結構的外部係為具有以下特徵的部分：該部分之各個空間點與該顆粒中心的距離係相當於該顆粒型吸收性聚合物結構半徑的至少 50%，特別較佳為至少 75%，又較佳為至少 90% 及更佳為 95%。

至少部分地固定在根據本發明之吸收性聚合物結構(Pa)外部的無機化合物可為任何自該無機化合物可得到穩定的分散膠體水性溶液之不溶於水的無機化合物。

至少部分地固定在根據本發明之吸收性聚合物結構(Pa)外部之一特別較佳的無機化合物係為聚矽酸之縮合物。

又較佳的是，以上提到根據本發明之吸收性聚合物結

構(Pa)的特性在用於由以上提到根據本發明之方法能得到的吸收性聚合物結構(Pa)上亦為有效。

在依據根據本發明方法之根據本發明的一具體態樣，和根據本發明的吸收性聚合物，根據本發明而僅規定一下限的特性值具有一上限，其係為最佳下限值的 20 倍，較佳為 10 倍且特別較佳為 5 倍。

本發明又關於一包含上述界定之吸收性聚合物結構(Pa)和一基材的複合材料。根據本發明之吸收性聚合物結構(Pa)及該基材係為較佳牢固地結合在一起。基材較佳為聚合物所製成的薄膜，舉例來說，例如由聚乙烯、聚丙烯或聚醯胺、金屬、不織布材料、絨織物、薄織物、布料、天然或合成纖維，或其他發泡材料所製成。

根據本發明之較佳複合材料為防滲漏材料、纜索、吸收芯材和包含該複合材料的尿布以及衛生物件。

防滲漏材料較佳為吸水薄膜，其中該吸收性聚合物係加工至一如同基材之聚合物基質或纖維基質。這較佳地藉由將該吸收性聚合物結構(Pa)與一形成聚合物或纖維基質之聚合物(Pm)混合且最終將其結合來進行，視情況可加熱處理。在使用吸收結構做為纖維的情形時，可由其得到線/紗，其可和額外的包含另一材料作為基材之纖維一起混紡，舉例來說，隨後以編織或紡織結合在一起，或者是直接地結合在一起，即不和額外的纖維混紡。用於上述之典型方法係描述於 H. Savano 等人，International Wire & Cable Symposium Proceedings，40，333 至 338(1991)；M.

Fukuma 等人，International Wire & Cable Symposium Proceedings，36，350 至 355(1987)及美國專利第 4,703,132 號。以參考方式將彼等揭露內容包括於本文中，並且由此形成本揭露內容的一部份。

在一具體態樣中，該複合材料係為一纜索，如顆粒的吸收性聚合物結構(Pa)可較佳地直接使用在該纜索的絕緣材之下。在纜索之另一具體態樣中，吸收性聚合物結構(Pa)能夠以可膨脹之抗張力紗的形式來使用。根據纜索的另一具體態樣，該吸收性聚合物結構(Pa)可用作為可膨脹薄膜。不僅如此，在纜索之另一具體態樣中，該吸收性聚合物結構可用作為在纜索中間的可吸濕芯材。在此情形下，纜索的基材形成不含有吸收性聚合物結構(Pa)之纜索的全部組成份。下文包括導管，例如電線或光導管，光學或電子絕緣材料和確保纜索的機械實用性之纜索組成份，例如網絡、由例如合成材料之抗張力材料所製成的纖維或布料，以及由橡膠或由其他可阻止纜索外部遭破壞之材料所製成的絕緣體。

假若複合材料是一吸收芯材，該吸收性聚合物結構(Pa)係加工至一基材。此基材可較佳地為纖維狀材料之形式。可使用於本發明之纖維狀材料包含天然纖維(經改質或未經改質)和合成纖維。適宜的經改質或未經改質之天然纖維例子包含棉、西班牙草、糖甘蔗、捲麻、亞麻、絲、羊毛、纖維素、經化學改質的紙漿、黃麻、螺縲，乙基纖維素及乙酸纖維素。適宜的合成纖維可由下列所製得：聚氣

乙烯、聚氟乙烯、聚四氟乙烯、聚偏 1,1-二氯乙烯、聚丙烯酸酯，例如 Orion<sup>®</sup>、聚乙酸乙烯酯、聚乙基乙酸乙烯酯、可溶或不溶之聚乙烯醇、聚烯烴，例如聚乙烯(舉例來說，PULPEX<sup>®</sup>)及聚丙烯、聚醯胺，例如尼龍、聚酯，例如 DACRON<sup>®</sup> 或 Kodel<sup>®</sup>、聚氨基甲酸酯、聚苯乙烯及其類似物。使用的纖維可僅包含天然纖維，僅合成纖維或任何天然與合成纖維間可相容之組合。

使用於本發明的纖維可以是親水的或疏水的，或者該纖維可包含一親水的與疏水的纖維之組合。在此使用之「親水的」一詞描述可被堆積在該等纖維上的水性液體(舉例來說，水性體液)潤濕的纖維或纖維表面。可典型地就感興趣的液體與固體間的接觸角度及表面張力來定義親水性及可濕性。這在由 Robert F. Gould 所出版之美國化學學會刊物，題目為“Contact Angle, Wettability and Adhesion”中有詳細討論(1964 年版權)。假若一纖維或該纖維表面與一液體之間的接觸角度小於 90°，或假若一液體本身自發地傾向分佈遍及該表面，則該一纖維或纖維表面可被一液體潤濕(即，其為親水的)，其中兩條件通常是並存的。另一方面，假若該接觸角度大於 90°，且該液體並不自發地散佈在該表面上，則該一纖維或纖維表面被認為是疏水的。

根據本發明之較佳纖維係為親水纖維。適宜的親水纖維包含纖維素纖維、經改質之纖維素纖維、螺縲、聚酯纖維，例如聚對苯二甲酸乙二酯(舉例來說，DACRON<sup>®</sup>)、親水尼龍(HYDROFIL<sup>®</sup>)及其類似物。適宜的親水纖維亦可由

將疏水纖維親水化而得到，例如經表面活性劑處理或經二氧化矽處理的熱塑性纖維，舉例來說，該纖維可由下列所衍生，例如聚乙烯或聚丙烯之聚烯烴、或聚丙烯酸酯、聚醯胺、聚苯乙烯、聚氨基甲酸酯及其類似物。因可取得性及成本的理由，特別是紙漿的纖維素纖維係較佳地使用在本發明。更佳地使用在本發明的親水纖維為經化學強化之纖維素纖維。「經化學強化之纖維素纖維」一詞描述為了要增加纖維在乾燥和在水性環境下的強度，以一化學介質強化之纖維素纖維。該種介質可包含一化學強化劑，舉例來說，該強化劑覆蓋及/或滲入該纖維。該種介質亦可包含該纖維藉由改變化學結構之強化作用，舉例來說，藉由聚合物鏈的交聯反應。可覆蓋或滲入纖維素纖維之聚合物強化劑包含：具有含氮基團(舉例來說，胺基)之陽離子澱粉，其能夠得自於 National Starch and Chemical Corp., Bridgewater, NJ, USA、乳膠、抗潮樹脂，例如聚醯胺表氯醇樹脂(舉例來說，Kymene<sup>®</sup> 557H, Hercules, Inc., Wilmington, Delaware, USA)、聚丙烯醯胺樹脂，舉例來說，如美國專利第 3,556,932 號所描述者，市面上可購得之 American Cyanamid Co., Stamford, CT, USA 所販售之 Parex<sup>®</sup> 631 NZ、尿素甲醛和三聚氰氨甲醛樹脂。舉例來說，由個別形式的交聯連接(即個別地強化之纖維和其個別製造方法)而強化之纖維係描述於美國專利第 3,224,926 號、美國專利第 3,440,135 號、美國專利第 3,932,209 號和美國專利第 4,035,147 號中。較佳的交聯劑係為戊二醛、乙二醛

、甲醛、乙醛酸、氧化琥珀酸及檸檬酸。可將藉由交聯或塗覆、滲入或交聯而得到的經強化之纖維素纖維捻搓或捲曲，較佳地將該纖維捻搓再加以捲曲。

除以上提及之纖維狀材料外，該芯材亦可包括熱塑性材料。在熔融時，典型地由於毛細作用梯度，該熱塑性材料的至少一部份滲透進纖維之間的纖維交叉處。該等交叉處成為該熱塑性材料的結合位置。假若該成份已冷卻，該熱塑性材料會在該等交叉處凝固以形成結合位置，該結合位置將基材或纖維的薄織物共同固持在個別的各層中。該熱塑性材料可以是各種形式，例如顆粒、纖維或顆粒與纖維之組合。該等材料可包含多數個熱塑性材料，係選自於聚烯烴，例如聚乙烯(舉例來說，PULPEX®)及聚丙烯、聚酯、共聚酯、聚乙酸乙烯酯、聚乙基乙酸乙烯酯、聚氯乙炔、聚偏 1,1-二氯乙炔、聚丙烯酸、聚醯胺、共聚醯胺、聚苯乙烯、聚氨基甲酸酯及上述材料之共聚物，例如氯乙炔/乙酸乙炔酯及其類似物。多數由纖維素，較佳為纖維狀所製成的材料可用作為該芯材之基材。

在芯材的又一具體態樣中，除基材與吸收性聚合物結構(Pa)外，該芯材尚包含粉末形式的物質，舉例來說，例如氣味黏合物質，例如環糊精、沸石、無機或有機鹽類或者類似物質。

在吸收芯材的一具體態樣中，以該芯材為基礎，係將一介於 10 至 90，較佳自 20 至 80 且特別較佳自 40 至 70 重量%範圍內之量的吸收性聚合物結構(Pa)加工至該芯材內。

在芯材的一具體態樣中，吸收性聚合物結構(Pa)係如同顆粒加工至該芯材內。因此，吸收性聚合物結構(Pa)可均質地分佈在纖維狀材料內，該吸收性聚合物結構(Pa)可以層狀方式放置於該纖維狀材料之間，或是該吸收性聚合物結構(Pa)的濃度可在該纖維狀材料裡具有一梯度。在芯材的另一具體態樣中，吸收性聚合物結構(Pa)係如同纖維加工至該芯材。

視情況而定，可同時運用數種不同的吸收性聚合物顆粒，舉例來說，該等吸收性聚合物顆粒係相異於吸收速度、滲透率、滯留能力、承壓之吸收、顆粒分佈或亦相異於化學組成。可將已相互混合之該等各式各樣的聚合物顆粒放進吸收襯墊裡或以局部的差別性放置於芯材中。該差別性的置放可發生在芯材厚度或長度或芯材的寬度之方向。

可藉由熟習該項技藝者習知之方法結合該芯材，例如一般熟習以成形輪、-袋與製品形式並適當地適合給料配置形成儲紗輪之技術者。除此之外，還有現代的、已建立好的方法，例如所謂的具所有給料形式之氣流成網(airlaid)方法(例如 EP 850 615，美國專利第 4,640,810 號)、將纖維沉積及以例如氫鍵鍵結使其堅固(例如 DE 197 50 890)、熱鍵結、乳膠鍵結(例如 EP 850 615)及雜合鍵結、所謂的流體成網方法(例如 WO 99/49905)、粗梳方法、熔噴方法、紡噴方法和類似的製造超吸收性不織布方法(以布魯塞爾 EDANA 定義之意義)，亦可為該等方法與製造芯材的常見方法之組合。可進一步使用之方法為最廣意義和擠出及共

擠出、濕式及乾式和額外加強結構之層合物的製造方法。

在吸收芯材的又一具體態樣中，除用作為體液儲存層之基材與加工至該基材之吸收性聚合物外，該芯材包含一吸收層，該吸收層較佳用於吸收及將液體快速地分佈於芯材中。於是，該吸收層可直接配置在儲存層之上，但亦可能以一較佳的液體安定界面將該吸收層與該儲存層分開。隨後在第一種例子中，該界面用作為供該吸收層與該儲存層用之支持基材。用於該界面之較佳材料為聚酯所紡成的絨織物或由聚丙烯、聚乙烯或尼龍製成的絨織物。

在根據本發明之芯材的一具體態樣中，吸收層係無吸收性聚合物。吸收層可具有任何適宜尺寸且必須不超過儲存層之全部長度或寬度。舉例來說，吸收層可是帶狀或片狀之形式。全部吸收層係較佳地為親水的，但亦可具有疏水組成份。吸收層可包含織造材料、一絨織物材料或另一適宜類型的材料。吸收層可較佳地以疏水的聚對苯二甲酸乙二酯纖維(PET 纖維)、經化學強化之纖維素纖維或該等纖維混合物為基礎。更進一步適宜的材料為聚丙烯、聚乙烯、尼龍或生物性纖維。假若吸收層包含一絨織物材料，該吸收層可由多數個不同方法來製造。該等方法包含流體成網法、氣流之應用、熔融物之應用、形成如同為紡絨織物、粗梳方法、(此包含熱接合、以溶劑接合或以熔紡方法接合)。當纖維在吸收層內排成行係為所欲時，最後提及之方法(形成如同為紡絨織物、粗梳方法)係為較佳的，因在該種方法較容易將纖維排成單一方向。一特別較佳用於吸

收層的材料係為一 PET-紡絨織物。

在一複合材料係為尿布之具體態樣中，不同於吸收性聚合物結構之尿布組成份包含複合材料的基材。在一較佳具體態樣中，該尿布包含以上提及之芯材。在此情形，不同於該芯材之尿布組成份包含複合材料的基材。一般來說，用做為尿布的複合材料包含一不可滲透水之下層、一較佳為疏水的可滲透水之上層，以及一包含吸收性聚合物結構 (Pa) 之層，該層係配置於下層與上層之間。此包含吸收性聚合物之層較佳地為迄今為止描述之芯材。該下層可包含所有熟習該技藝者習知的材料，其中聚乙烯或聚丙烯係為較佳的。該上層可同樣地包含所有熟習該技藝者習知的適宜材料，其中聚酯、聚烯烴、黏膠絲及其類似物係為較佳的，其給予一充分的多孔層以確保上層之令人滿意的液體滲透率。關於此點，可參考美國專利第 5,061,295 號、美國專利第 Re. 26,151 號、美國專利第 3,592,194 號、美國專利第 3,489,148 號和美國專利第 3,860,003 號之揭露內容。以參考方式將該等揭露內容包括於本文中，並且由此形成本揭露內容的一部份。

本發明更包含一製造複合材料之方法，其中使一根據本發明之吸收性聚合物與一基材以及視情況而選用的適宜添加劑彼此接觸。較佳地藉由流體成網及氣流成網方法、壓縮、擠出及混合使之發生接觸。

此外，本發明包含一由上述方法能得到的複合材料。

本發明更有關於化學製品，特別是泡沫材料、形成體

、纖維、薄片、薄膜、纜索、防滲漏材料、吸水衛生物件、供植物或蕈類之生長調節培養基或植物保護劑用之載體、供建築材料用之添加劑、包裝材料或土壤添加劑，該化學製品包含根據本發明之吸收性聚合物結構(Pa)或以上所述之基材。

另外，本發明係有關於用於化學製品之根據本發明的吸收性聚合物結構(Pa)或以上所述之基材的用途，特別是用於發泡材料、形成體、纖維、薄片、薄膜、纜索、防滲漏材料、吸水衛生物件、供植物或蕈類之生長調節培養基或植物保護劑用之載體、供建築材料用之添加劑、包裝材料或土壤添加劑。

在作為供植物或蕈類之生長調節培養基或植物保護劑用之載體的用途時，較佳的是，可藉由該載體控制植物或蕈類之生長調節培養基或植物保護劑釋放一段時間。

本發明更包含一包含至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液，其中化學交聯劑及無機化合物係相當於在先前相關內容所描述的根據本發明之製造吸收性聚合物結構(Pa)方法中已提及之該等化學交聯劑或無機化合物。

以水性溶液中的水量為基礎，存在於根據本發明之水性溶液內的化學交聯劑係較佳為自 5 至 70 重量%，特別較佳自 20 至 60 重量%及尤其較佳自 30 至 50 重量%。

以水性溶液中的水量為基礎，存在於根據本發明之水性溶液內的無機化合物係較佳為自 1 至 40 重量%，特別較

佳自 1.5 至 35 重量%及尤其較佳自 2.5 至 32 重量%。

上述發明亦有關於一製造該水性溶液的方法，其中一包含至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液係與至少一化學交聯劑混合。在根據本發明之該方法中，化學交聯劑能如同或以一水性溶液形式與包含分散膠體形式的無機化合物之水性溶液混合。

本發明亦有關於藉由該方法能得到的水性溶液。

本發明更有關於包含至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液或者藉由上述製造水性溶液的方法能得到的水性溶液用於處理一吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 外部之用途。在吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 內之處理係以先前相關內容已著手之根據本發明之處理吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 外部之方法的方式來發生。該吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 亦已描述於根據本發明之處理吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 外部之方法的相關內容中。

本發明最後乃包含一包含至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液或者根據上述製造水性溶液的方法能得到的水性溶液用於調整吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 的至少下列一項性質之用途：

(γ1) 鹽水流動傳導性 (SFC)，

(γ2) 離心滯留能力 (CRC) 或

(γ3) 承壓吸收能力 (AAP)。

導自於上述性質之由二或多個該等性質組合之性質組合個別地產生較佳形式之根據本發明水性溶液之根據本發明的用途。作為根據本發明之進一步的具體態樣，特別較佳為水性溶液用於調整下列性質或性質組合之用途： $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 、 $\gamma 3$ 、 $\gamma 1\gamma 2$ 、 $\gamma 1\gamma 3$ 、 $\gamma 2\gamma 3$ 、 $\gamma 1\gamma 2\gamma 3$ 。

本發明係更仔細地以實施例例示，但本發明並不侷限於該等實施例。

### 實施例

吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之製造

#### 粉末 A

將一包含 280 g 丙烯酸(以氫氧化鈉中和至 70 莫耳%)、466.8 g 水、1.4 g 聚乙二醇-300-二丙烯酸酯、1.68 g 烯丙氧基聚乙二醇丙烯酸酯之單體溶液用氮氣沖以去除氧氣，且冷卻至起始溫度 4°C。在到達起始溫度之後，將引發劑溶液(溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.1 g 2,2'-偶氮雙-2-脞基丙烷-二氯化物、溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.3 g 過氧二硫酸鈉、溶於 1 g H<sub>2</sub>O 的 0.07 g 之 30%過氧化氫溶液及溶於 2 g H<sub>2</sub>O 的 0.015 g 抗壞血酸)加入。在到達約 100°C 的終止溫度之後，將最後產生的凝膠縮減成小塊且以 150°C 乾燥 90 分鐘。將乾燥之聚合產物粗糙地碾磨、精細地碾磨及篩至 150-850  $\mu\text{m}$  顆粒尺寸之粉末。

粉末 A 具有之滯留能力為 28.8 g/g。

#### 粉末 B

將一包含 280 g 丙烯酸(以氫氧化鈉中和至 70 莫耳%)、467.6 g 水、0.98 g 聚乙二醇-300-二丙烯酸酯、1.26 g 烯

丙氧基聚乙二醇丙烯酸酯之單體溶液用氮氣沖以去除氧氣，且冷卻至起始溫度 4°C。在到達起始溫度之後，將引發劑溶液(溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.1 g 2,2'-偶氮雙-2-脛基丙烷-二氫氯化物、溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.3 g 過氧二硫酸鈉、溶於 1 g H<sub>2</sub>O 的 0.07 g 之 30%過氧化氫溶液及溶於 2 g H<sub>2</sub>O 的 0.015 g 抗壞血酸)加入。在到達約 100°C 的終止溫度之後，將最後產生的凝膠崩裂且以 150°C 乾燥 90 分鐘。將乾燥之聚合產物粗糙地碾磨、精細地碾磨及篩至 150-850 μm 顆粒尺寸之粉末。

粉末 B 具有之滯留能力為 31.2 g/g。

#### 粉末 C

將一包含 280 g 丙烯酸(以氫氧化鈉中和至 70 莫耳%)、468.6 g 水、0.42 g 聚乙二醇-300-二丙烯酸酯、0.84 g 烯丙氧基聚乙二醇丙烯酸酯之單體溶液用氮氣沖以去除氧氣，且冷卻至起始溫度 4°C。在到達起始溫度之後，將引發劑溶液(溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.1 g 2,2'-偶氮雙-2-脛基丙烷-二氫氯化物、溶於 10 g H<sub>2</sub>O 的 0.3 g 過氧二硫酸鈉、溶於 1 g H<sub>2</sub>O 的 0.07 g 之 30%過氧化氫溶液及溶於 2 g H<sub>2</sub>O 的 0.015 g 抗壞血酸)加入。在到達約 100°C 的終止溫度之後，將最後產生的凝膠崩裂且以 150°C 乾燥 90 分鐘。將乾燥之聚合產物粗糙地碾磨、精細地碾磨及篩至 150-850 μm 尺寸之顆粒。

粉末 C 具有之滯留能力為 37.1 g/g。

應瞭解到下列實施例中規定的數量係以吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之重量為基礎，在該等實施例中之個別組

份，舉例來說，例如交聯劑、水或矽溶膠係用於處理吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之外部。

吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)外部的處理對滯留之影響；滲透率及承壓吸收能力

實施例 1：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 A 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.42 g 矽酸溶膠(Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%)及 1.08 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

實施例 2：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 A 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.84 g 矽酸溶膠(Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%)及 0.66 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

實施例 3：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.42 g 矽酸溶膠(Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%)及 1.08 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

實施例 4：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.84 g 矽酸溶膠(Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%)及 0.66 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

實施例 5：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 C 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.42 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 1.08 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

比較實施例 1：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 A 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯及 1.5 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

比較實施例 2：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯及 1.5 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

比較實施例 3：

將比較實施例 2 所得之交聯性聚合物結構與 0.84 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 0.16 g 水強力攪拌混合。該製品不接受任何最後加溫步驟。

比較實施例 4：

將比較實施例 2 所得之交聯性聚合物結構與 0.84 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 0.16 g 水強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 100°C 加熱 60 分鐘。

比較實施例 5：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞

乙酯、0.125 g Aerosil® (Degussa AG 之 焦化矽酸溶膠) 及 2 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。為製造 Aerosil® 在水中之懸浮液，增加的水量係為必要的。但由於所用的 Aerosil® 極快地沉積，不可能得到一可輕易給料之懸浮液，因而均質地給料予粉末 B 是不可能的。該塗覆聚合物傾向形成結團且係為非均質的。

比較實施例 6：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 C 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯及 1.5 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 180°C 加熱 30 分鐘。

比較實施例 7：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.25 g 碳酸亞乙酯、0.25 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 1.25 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 120°C 加熱 3 分鐘。此處理係相當於根據 JP 1994/16822 之實施例 1 的處理。

比較實施例 8：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.25 g 的 1,3-丁二醇、0.25 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 1.25 g 水之溶液強力攪拌混合，且最後在烘箱組內以 120°C 加熱 3 分鐘。此處理係相當於根據 JP 1994/16822 之實施例 2 的處理。

實施例 1 至 4 和比較實施例 1 至 8 所得之吸收性聚合物結構的性質總結於下列之表 1。

相比於外部係於無矽酸溶膠下交聯之產物，根據本發明製造之吸收性聚合物結構顯示一維持相同或甚至增加滯留性之顯著改良的滲透率(SFC) (實施例 1 至 4，比較實施例 1 及 2)。無論後續有無加熱處理，以矽酸與已交聯的聚合物結構之次級處理並未導致所欲的結果(比較實施例 3、4 及 6)。

在次級交聯反應期間添加 Aerosil® 200 並未導致相比之下較好的超吸收劑特性(比較實施例 5)。不僅如此，增加的 Aerosil® 量不能再分散在可接受程度的水量中，因此係為不再分散的。

比較實施例 7 及 8 顯示在根據未經細查之 JP 1994/16822 發明的該等實施例中，就其滲透率及滯留而言，根本不可能達到良好的聚合物性能。

表 1

	SFC ( $10^{-7} \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$ )	於 50 g/cm <sup>2</sup> 之 AAP(g/g)	CRC (g/g)
實施例 1	140	23.5	27
實施例 2	150	23.5	27.2
實施例 3	100	24	29
實施例 4	110	24	29
比較實施例 1 (無矽酸溶膠)	50	24.5	26.4
比較實施例 2 (無矽酸溶膠)	30	25	27.8

比較實施例 3 (在與矽酸溶膠次級交聯之後)	25	24	28.1
比較實施例 4 (次級交聯與加熱之後)	30	24	28.7
比較實施例 5 (焦化矽酸)	55	23	29
比較實施例 6 (無矽酸溶膠)	17	25	31.6
比較實施例 7 (JP 1994/16822)	0	9	31.3
比較實施例 8 (JP 1994/16822)	0	9	31.2

吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 外部的處理對聚合物結構結塊傾向之影響

實施例 6:

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯、0.125 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%) 及 1.38 g 水之溶液強力攪拌混合。最後由已和水性溶液接觸之吸收性聚合物結構製備一壓擠部分，且測定該壓擠部分的密度及欲將該壓擠部分破壞所需的壓力。

實施例 7:

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞

乙酯、0.125 g 矽酸溶膠 (Bayer AG 之 Levasil® 200 產品，固體組份為約 30 重量%)及 1.25 g 水之溶液強力攪拌混合。最後由已和水性溶液接觸之吸收性聚合物結構製備一壓擠部分，且測定該壓擠部分的密度及欲將該壓擠部分破壞所需的壓力。

比較實施例 9：

用 Krups 塊狀混合機將 50 g 粉末 B 與一 0.5 g 碳酸亞乙酯及 1.5 g 水之溶液強力攪拌混合。最後由已和水性溶液接觸之吸收性聚合物結構製備一壓擠部分，且測定該壓擠部分的密度及欲將該壓擠部分破壞所需的壓力。

在實施例 5 至 6 和在比較實施例 9 中之已和水性溶液接觸之吸收性聚合物結構的性質總結於下列之表 2 中。

表 2

	壓擠部分之密度 (kg/cm <sup>3</sup> )	施加壓力 (巴斯卡)
實施例 6	486	8,795
實施例 7	474	4,575
比較實施例 9	410	16,295

結果顯示藉由添加矽酸溶膠，可使牢固結塊之形成被顯著地遏制。藉由該添加，達成了使吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 可接受增多的液體量而不會因結團損害其加工性。

## 測試方法

### 膨脹狀態之滲透率(SFC 測試)

根據 WO 95/22356 描述之方法進行膨脹狀態滲透率的測定(鹽水流動傳導性 = SFC)。秤量大約 0.9 g 的超吸收性材料置入一具有篩底之圓筒裡，且小心地將超吸收性材料分佈在該篩底表面上。將該超吸收性材料置於 JAYCO 合成尿液中使其在 20 g/cm<sup>2</sup> 之壓力下膨脹 1 小時。記錄該超吸收劑的膨脹高度之後，自一平準儲存容器使 0.118 M NaCl 溶液以一恆常之流體靜壓流過膨脹凝膠層。在測量期間以一特殊篩筒覆蓋該膨脹凝膠層，以確保該 0.118 M NaCl 溶液均等地分佈於該凝膠，以及確保在測量期間之關於凝膠基底狀況的恆常狀態(測量溫度 20-25°C)。作用於該膨脹超吸收劑的壓力係持續為 20 g/cm<sup>2</sup>。藉助於電腦及天平，在 10 分鐘之時間期間內以 20 秒之間隔記錄流過凝膠面的液體量，該液體量係為時間之函數。以回歸分析藉由斜率外插及測定 2-10 分鐘內流量在時間點 t=0 的中心點，可決定通過該膨脹凝膠層的流動速度 g/s。SFC 值(K)係以 cm<sup>3</sup>·s·g<sup>-1</sup> 且計算如下：

$$K = \frac{Fs(t=0) \cdot L_o}{r \cdot A \cdot \Delta P_1} = \frac{Fs(t=0) \cdot L_o}{139506}$$

- 其中  $F_s(t=0)$  係為流動速度，以 g/s 為單位，
- $L_0$  以 cm 為單位之凝膠層厚度，
- $r$  NaCl 溶液的密度 ( $1.003 \text{ g/cm}^3$ )，
- $A$  測量圓筒內之凝膠層上側表面 ( $28.27 \text{ cm}^2$ )，
- $\Delta P$  施加在凝膠層上之流體靜壓 ( $4920 \text{ dyne/cm}^2$ )，以及
- $K$  SFC 值。

#### 結塊傾向之測定

藉由 J. R. Johanson 公司之 *Indiciser* 儀可測定經塗覆液體之超吸收劑形成結塊的傾向。依此方式研究以次級交聯劑溶液塗覆的超吸收劑，最終在研究中使用 50 g 的粉末。該裝置用 160,000 巴的界定壓力以一搗壓杵在一中空金屬圓筒內製備一大約為 2 cm 高度之壓擠部分，該中空金屬圓筒具有之內部直徑為 5.23 cm。最後藉由流過直徑為 4.2 cm 之第二圓筒，再次地將此壓擠部分破壞，且測量破壞該壓擠部分所需之力。

### 伍、中文發明摘要：

上述發明係包含一種製造吸收性聚合物結構 (Pa) 之方法，該方法係藉由處理一未經處理之聚合物結構 (Pu1) 的外部，包含有下列步驟：

- 使未經處理之吸收性聚合物結構 (Pu1) 的外部與一含有至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液接觸；

- 將外部已與該水性溶液接觸之吸收性聚合物結構加熱至一範圍介於 40 至 300°C 之溫度，以使得該吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且該無機化合物係為至少部分地固定在該吸收性聚合物結構的外部。

### 陸、英文發明摘要：

The above invention comprises a process for producing an absorbent polymer structure (Pa) by treating the outer portion of an untreated absorbent polymer structure (Pu1), comprising the steps:

- bringing into contact of the outer portion of the untreated absorbent polymer structure (Pu1) with an aqueous solution comprising at least one chemical cross-linker and at least one inorganic compound in dispersed colloidal form;
- heating the absorbent polymer structure, of which the outer portion has been brought into contact with the aqueous solution, at a temperature within a range from 40 to 300°C, so that the outer portion of the absorbent polymer structure is more strongly cross-linked in comparison to the inner portion and the inorganic compound is at least partly immobilised in the outer portion of the absorbent polymer structure.

## 拾、申請專利範圍：

1. 一種製造吸收性聚合物結構(Pa)之方法，該方法係藉由處理一未經處理之聚合物結構(Pu1)的外部，包含有下列步驟：

- 使未經處理之吸收性聚合物結構(Pu1)的外部與一含有至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液接觸；

- 將外部已與該水性溶液接觸之吸收性聚合物結構加熱至一範圍介於 40 至 300°C 之溫度，以使得該吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且該無機化合物係為至少部分地固定在該吸收性聚合物結構的外部。

2. 一種製造吸收性聚合物結構(Pa)之方法，該方法係藉由處理一未經分散膠體形式的無機化合物處理之吸收性聚合物結構(Pu2)的外部，包含有下列步驟：

- 使吸收性聚合物結構(Pu2)的外部與一含有至少一化學交聯劑及至少一分散膠體形式的無機化合物之水性溶液接觸；

- 將外部已與該水性溶液接觸之吸收性聚合物結構加熱至一範圍介於 40 至 300°C 之溫度，以使得該吸收性聚合物結構之外部相較於其內部係為較強地交聯，且該無機化合物係為至少部分地固定在該吸收性聚合物結構的外部。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之方法，其中該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)係以下列為基礎：

( $\alpha 1$ ) 佔 20-99.999 重量%之可聚合之烯鍵式不飽和

的含酸性基團單體或其鹽類，或是含質子化或四級氮的可聚合之烯鍵式不飽和單體或該等單體之混合物，

( $\alpha 2$ ) 佔 0-80 重量%之可聚合的能與 ( $\alpha 1$ ) 共聚合之烯鍵式不飽和單體，

( $\alpha 3$ ) 佔 0.001-5 重量%之一或多個交聯劑，

( $\alpha 4$ ) 佔 0-30 重量%之水溶性聚合物，和

( $\alpha 5$ ) 佔 0-20 重量%之一或多個添加劑，

其中 ( $\alpha 1$ ) 至 ( $\alpha 5$ ) 成份重量總計為相當於 100 重量%。

4. 如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 具有至少下列一項性質：

(A) 0.9 重量% NaCl 溶液的最大吸收量係於一介於至少 10 至 1000 g/g 之範圍內，

(B) 以吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 為基礎之用 0.9 重量% NaCl 溶液可萃出部分相當於少於 30 重量%，

(C) 積密度係於一介於 300 至 1000 之範圍內，

(D) 1g 吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 於 1 升水中之 pH 值係於一介於 4 至 10 之範圍內，

(E) CRC 值係於一介於 10 至 100 g/g 之範圍內。

5. 如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中該吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 係與最多為 20 重量%之水性溶液接觸，其係以吸收性聚合物結構 (Pu1) 或 (Pu2) 重量為基礎。

6.如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中一含有化學交聯劑與另一含有分散膠體形式的無機化合物之兩水性溶液係同時與該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)接觸。

7.如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中與該吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)之外部接觸之水性溶液中的至少30重量%無機化合物包含具有介於1至100 nm範圍之間的顆粒尺寸之顆粒。

8.如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中用於吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)外部處理時之無機化合物總量係為0.001至10重量%，其係以吸收性聚合物結構(Pu1)或(Pu2)為基礎。

9.如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中係使用包含聚矽酸之顆粒作為無機化合物。

10.如前述申請專利範圍中任一項之方法，其中係使用一縮合交聯劑作為化學交聯劑。

11.一種吸收性聚合物結構(Pa)，其係為藉由申請專利範圍第1至10項中任一項之方法得到的吸收性聚合物結構。

12.一種吸收性聚合物結構(Pa)，係包含一內部及圍繞該內部之外部，其中該外部相較於該內部係為較強地交聯，一無機化合物係為至少部分地固定在該外部，且其中吸收性聚合物結構(Pa)具有至少下列一項性質：

(β1)  $CRC < 26 \text{ g/g}$ ，一至少為  $800 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC

- ( $\beta 2$ ) 介於  $\geq 26$  至  $< 27$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $700 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- ( $\beta 3$ ) 介於  $\geq 27$  至  $< 28$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $600 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- ( $\beta 4$ ) 介於  $\geq 28$  至  $< 29$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $450 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- ( $\beta 5$ ) 介於  $\geq 29$  至  $< 30$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $300 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- ( $\beta 6$ ) 介於  $\geq 30$  至  $< 31$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $200 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC，
- ( $\beta 7$ ) 介於  $\geq 31$  g/g 範圍內之 CRC，一至少為  $100 \text{ cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$  之 SFC。

13. 如申請專利範圍第 12 項之吸收性聚合物結構 (Pa)，其中該吸收性聚合物結構於  $50 \text{ g/cm}^2$  壓力之下具有一至少為  $18 \text{ g/g}$  之承壓吸收能力 (AAP)。

14. 如申請專利範圍第 12 至 13 項中任一項之吸收性聚合物結構 (Pa)，其中該無機化合物係為聚矽酸之縮合物。

15. 一種複合材料，係包含申請專利範圍第 11 項或第 12 項之吸收性聚合物結構 (Pa) 及一基材。

16. 一種製造複合材料之方法，其中係使申請專利範圍第 11 項或第 12 項之吸收性聚合物結構 (Pa) 及一基材與一視情況選用之添加劑彼此接觸。

17. 一種複合材料，其係藉由申請專利範圍第 16 項之

方法能得到的複合材料。

18.一種化學製品，係包含根據申請專利範圍 11 項或第 12 項之吸收性聚合物結構(Pa)或根據申請專利範圍第 15 項或第 17 項之複合材料。

19.一種根據申請專利範圍 11 項或第 12 項之吸收性聚合物結構(Pa)或根據申請專利範圍 15 項或第 17 項之複合材料於化學製品的應用。

20.一種含有至少一種化學交聯劑及至少一種分散膠體形式之無機化合物的水性溶液。

21.一種製造根據申請專利範圍第 20 項之水性溶液的方法，其中含有至少一種分散膠體形式的無機化合物之水性溶液係與至少一種化學交聯劑混合。

22.如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該化學交聯劑係以水性溶液之形式使用。

23.一種藉由申請專利範圍第 21 項或第 22 項之方法得到的水性溶液。

24.如申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液，其中該無機化合物係為包含聚矽酸之顆粒的形式。

25.一種將根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液用於處理一未經處理之吸收性聚合物結構(Pu1)外部之應用。

26.一種將根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液於處理一未經分散膠體形式之無機化合物處理之吸收性聚合物結構(Pu2)外部之應用。

27.一種根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液的應用，其係用於調整一未經處理之聚合物結構(Pu1)外部的至少下列一項性質：

(γ1) 鹽水流動傳導性(SFC)，

(γ2) 離心滯留能力(CRC)或

(γ3) 承壓吸收能力(AAP)。

28.一種根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液的應用，其係用於調整一未經分散膠體形式的無機化合物處理之吸收性聚合物結構(Pu2)外部的至少下列一項性質：

(γ1) 鹽水流動傳導性(SFC)，

(γ2) 離心滯留能力(CRC)或

(γ3) 承壓吸收能力(AAP)。

拾壹、圖式：

無。

27.一種根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液的應用，其係用於調整一未經處理之聚合物結構(Pu1)外部的至少下列一項性質：

( $\gamma$ 1) 鹽水流動傳導性(SFC)，

( $\gamma$ 2) 離心滯留能力(CRC)或

( $\gamma$ 3) 承壓吸收能力(AAP)。

28.一種根據申請專利範圍第 20 項或第 23 項之水性溶液的應用，其係用於調整一未經分散膠體形式的無機化合物處理之吸收性聚合物結構(Pu2)外部的至少下列一項性質：

( $\gamma$ 1) 鹽水流動傳導性(SFC)，

( $\gamma$ 2) 離心滯留能力(CRC)或

( $\gamma$ 3) 承壓吸收能力(AAP)。

拾壹、圖式：

無。

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

無

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式

：

無