

發明專利分割說明書 200411006

(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：**93101514**

※申請日期：**89-3-3**

※IPC 分類：**C08J 3/24, C08F 2/60**

原申請案號：**89103766**

專利證書號數：

壹、發明名稱：(中文/英文)

包含吸收性聚合物之衛生製品

Hygiene Article Comprising an Absorbent Polymer

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)

1. 尤根 史倫普-路德 / Jürgen Schlömp-Röder

2. 理查 馬滕斯 / Dr. Richard Mertens

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國 47805 克瑞費爾得, 貝克發得 25 號

Bäkerpfad 25, DE-47805 Krefeld, Germany

國籍：(中文/英文)

德國/Germany

參、發明人：(共 2 人)

發明人 1

姓名：(中文/英文)

梅滕斯, 理查 / MERTENS, Richard

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47803 克瑞費爾得, 達勒迪克 116a 號

Dahlerdyk 116a, D-47803 Drefeld, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/Germany

發明人 2

姓 名：(中文/英文)

哈倫,喬格/HARRE, Jörg

住居所地址：(中文/英文)

德國 D-47807 克瑞費爾得,阿特繆稜費爾得 180 號

Altmühlenfeld 180, D-47807 Krefeld, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/Germany

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；1999.03.05；199 09 653.8

2.

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】

本發明係有關於一種吸收水、水性液體及血之粉末化交聯聚合物（超吸收體），其亦具有改良的性質，特別為改良的保留性與在壓力下改良的液體保留能力，以及改良的運輸液體能力，有關於它們的製造方法，和有關於它們在衛生保健製品中和技術領域中做為吸收體的用途。

【先前技術】

超吸收體為一種非水溶性的交聯聚合物，其可藉由溶脹和形成水凝膠而吸收大量的水性液體和體液，例如尿液或血液，同時可在特定的壓力下保留它們。由於具有這些特別性質的結果，這些聚合物極適合加至衛生製品中，例如嬰孩尿片，失禁性製品，或襯墊。

基本上，目前商用的超吸收體為交聯聚丙烯酸或交聯澱粉/丙烯酸接枝聚合物，其中羧基使用氫氧化鈉或氫氧化鉀溶液部份中和。

為了美學理由與環保層面，逐漸傾向於將衛生製品，例如嬰孩尿片，失禁性製品，或襯墊，設計得更小且更薄。為了確保該衛生製品的固定保留能力，上述的需求目前僅能藉由減少大體積絨毛的百分率來達成。結果，該超吸收體必須具有有關於運輸和分配液體的功能，其概述為滲透

性性質。

在超吸收體物質的情況下，滲透性可了解係為具有運輸所加入液體之能力且在溶脹狀態下以三維方式分佈這些液體。在一個溶脹的超吸收體凝膠中，這種過程的產生係藉由毛細運輸而通過凝膠粒子之間間隙。此種液體通過溶脹超吸收體粒子的實際運輸係依據擴散定律且為一種極緩慢的過程，其在使用衛生製品時並未在液體的分佈上扮演任何角色。超吸收體物質無法進行毛細運輸是由於缺乏凝膠穩定性，因此其藉由將這些物質包埋在纖維基質之間而確定粒子可相互分離，因而避免凝膠結塊(gel blocking)現象。在新一代的尿布構造中，吸收體層中只有小量，或完全沒有，纖維物質來支持液體的運輸。依此，在其中所使用的超吸收體必須在它們的溶脹狀態下具有足夠高的穩定性，致使溶脹的凝膠仍具有足夠量的毛細空間，方可能由之運輸液體。

在一個研究範圍中，為了得到具有高凝膠強度的超吸收體物質，聚合物的交聯程度應該增加，但將不可避免地造成溶脹容量和保留能力的損失。的確，如同在專利說明書 DE 196 46 484 中所述地各種不同交聯劑和共單體最佳化地組合能夠改良滲透性性質，但並不可能在尿布構造中併入一層選擇性含有超吸收體即可達到。

此外，可使用聚合物粒子的表面後續交聯作用方法。在所謂的後續交聯作用期間，在超吸收體粒子表面聚合物分子的羧基可與各種不同的後續交聯劑反應，該等後續交聯劑能夠與靠近表面的至少二個羧基反應。除了增加凝膠的強度，在壓力之下吸收液體的能力可特別地大幅改良，這是因為習知的凝膠結塊現象受到壓制，於其中稍微溶脹的聚合物粒子相互黏附因而避免液體的進一步吸收。

吸收液體樹脂的表面處理已為習知。為了改良分散性，使用多價的金屬陽離子對靠近表面的羧基進行離子配位作用已示於美國專利 4,043,952。這種處理可使用分散在選擇性含有水的有機溶劑（醇類和其他有機溶劑）的多價金屬鹽類進行。

使用反應性，表面交聯化合物（碳酸亞烴酯）進行超吸收體聚合物的二次處理，使得在壓力下可增加液態吸收能力已述於 DE-A-40 20 780。

EP 0,233,067 敘述一種在表面交聯的吸收水樹脂，其係得自超吸收體聚合物粉末與鋁化合物反應。一種水和二醇的混合物可使用為處理溶液，其目的是為了無需使用低碳醇類做為溶劑。較佳者為，100 部份的交聯劑溶液施加至 100 至 300 部份的吸收體。依據其中的實施例，與鋁化合物的反應係在室溫下進行。加至水反應介質的二醇類（例

如聚乙二醇 400 和 2000，1,3-丁二醇或 1,5-戊二醇) 是為了在使用如此大量水性處理溶液進行處理期間可避免超吸收體的凝聚。溶劑在接著的 100°C 乾燥操作中移除。因此處理的聚合物具有不足夠的性質水平，且無法達到在壓力下的改良吸收能力。此外，使用大量處理溶液的處理方式對現代化、持續操作程序而言並不經濟。

WO 96/05234 述及一種製備超吸收聚合物的方法，根據其中所述，一交聯層在含有至少 10 重量% 水之吸收體粒子表面形成，其係利用反應性，親水性聚合物或反應性有機金屬化合物與至少雙官能性交聯劑在低於 100°C 下反應。該等聚合產物被稱為具有吸收作用、凝膠強度和滲透性的完全平衡關聯性，但所測量出的數值係依據極貧乏的評估準則。因此，例如已測得的吸收性和滲透性並沒有任何壓力負載。在這個習知方法中的一個缺點為使用溶劑和危險毒性的交聯劑，例如聚亞胺，烷氧化聚矽氧烷或鈦化合物，及在所提及中視為最佳的環氧化物。

WO 95/22356 和 WO 97/12575 可達到改良的滲透性和液態運輸性質，其係藉由在有機溶劑中使用胺基聚合物適當地處理商用的超吸收體產物。除了使用危險毒性的聚胺和聚亞胺之外，於其中所述方法的一個嚴重缺失為必需使用大量的有機溶劑處理聚合物。因此由安全性目的和由之

衍生的費用觀之，工業生產並無法達到。除了這些處理試劑的毒性風險之外，在其他需注意點之中亦要慮及在高溫的後續交聯作用之下會有分解的傾向，此可由吸收體粒子的黃色變色中看出。

於上文中所述及的技術面並無法提供任何的可能性足以使後續交聯階段中顯著增高滲透性，同時維持高保留容量和在壓力下吸收液體的能力。

【發明內容】

因此本發明的標的係提供一種超吸收聚合物，其在性質組合上不僅為在壓力下具有高吸收能力且合併有通常為相反性質的高保留能力和良好滲透性，亦即組合的性質水平中除了保留值為至少 ≥ 25 g/g，亦存有 SFC 值為至少 30×10^{-7} ，較佳為至少 50×10^{-7} cm³.s/g。特而言之，本發明的一個標的為提供一種超吸收聚合物，其特別適合用於極薄的尿布構造且具有極高的超吸收體百分率。特別地，在此案例中該聚合物需要具有保留值為 ≥ 25 g/g，及滲透性數值 SFC 值 $> 70 \times 10^{-7}$ cm³.s/g。

本發明的另一個標的為一種超吸收聚合物的製造方法，該方法可簡易、經濟及安全地進行，該方法可提供固定的產物品質，及其中特別地使用低量溶劑，及極儘可能

地避免使用有機溶劑。除此之外，這些方法之進行無需使用危險毒性的物質。

本發明的標的可藉由提出一種已在表面進行後續交聯作用及可吸收水、水性或漿液流體、和血液的粉末化聚合產物，其組成為

a) 55-99.9 重量%，較佳為 70-90 重量%，含有酸基之聚合化、烯系不飽和單體且經中和至至少 25 莫耳%，

b) 0-40 重量%，較佳為 0-20 重量%，可與 a) 共聚合之聚合化、烯系不飽和單體，

c) 0.1-5.0 重量%，較佳為 0.1-3 重量%，一或多種聚合化交聯劑，

d) 0-30 重量%，較佳為 0-5 重量%，水溶性聚合物，

a) 至 d) 重量的總和一定為 100 重量%，其特徵在於該聚合產物使用下列處理：

e) 相對於聚合產物之 0.01-5 重量% 水溶液形式之有機性表面後續交聯劑，但不含多元醇，及

f) 相對於聚合產物之 0.001-1.0 重量% 水溶液形式之陽離子做為鹽。

令人驚訝地，具有顯著改良的滲透性和高保留能力的超吸收體樹脂可得自使用不具多元醇的有機性交聯劑水溶液塗覆微粒子吸收體樹脂，該有機性交聯劑在存有鹽組成

的陽離子時，較佳在 40 至 300°C 之加熱下與接近表面的分子基反應，較佳為與羧基反應。

相當料想不到地，本發明的後續交聯劑組成的水溶液可提供所需要的結果，亦即超吸收體樹脂，其即使在壓力下仍具有高保留能力，且同時具有極佳的滲透性。接著，分開地將有機後續交聯劑水溶液和鹽的水溶液在個別情況下加熱並未有可相抗衡性的良好產物特性。

在水溶液中單獨地使用在水溶液中的有機性後續交聯劑，例如碳酸亞烴酯，可使產物具有高保留容量，高凝膠強度和在壓力下的高吸收能力。然而，欲達到在溶脹狀態下顯著增高的滲透性僅可利用在聚合作用期間該聚合物的相當高交聯水平，或利用更強的後續交聯作用（增高後續交聯劑的數量或使用更嚴苛的條件）及同時損失了保留容量。

同樣地，使用高正電荷密度陽離子單獨進行的後續交聯作用並不會使聚合產物具有所需要組合物質。特別地，其並無法達到滿意的在壓力下液體吸收值和良好的滲透性質。結果，使用有多價陽離子處理超吸收體聚合物僅能增加液態的吸收率。但並無法達到在溶脹狀態下改良的壓力穩定性或甚至液態運輸性。

【實施方式】

依據本發明，有機性，至少為雙官能性，化合物與聚合產物表面的 COOH 基反應時較佳為使用有機性後續交聯劑組成 e)，但不含多元醇。它們例如為碳酸亞烴酯，其較佳在環中具有 C_2-C_{10} 且更佳為 C_2-C_6 ，例如 1,3-二氧戊環-2-酮，4-甲基-1,3-二氧戊環-2-酮，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-羥基甲基-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，或 1,3-二氧戊環-1-酮，1,3-二氧戊環，1,3-二噁烷，其中 1,3-二氧戊環-2-酮或 4-甲基-1,3-二氧戊環-2-酮為較佳者。

此外，胺基醇類，較佳為較佳具有 C_2-C_{10} 之脂肪族胺基醇類，例如二乙醇胺，三乙醇胺，可使用為後續交聯劑組成 e)。然而，由於所具有的毒性潛在性而認定為危險性的其他適當有機性後續交聯劑化合物為：聚環氧化物，例如多官能性的聚環氧化物醚或酯，較佳為雙官能性多元醇或羧酸例如乙二醇二縮水甘油基醚，聚乙二醇二縮水甘油基醚，甘油基聚縮水甘油基醚，聚甘油基聚縮水甘油基醚，丙二醇二縮水甘油基醚，聚丙二醇二縮水甘油基醚，新戊基二醇二縮水甘油基醚，季戊四醇聚縮水甘油基醚，己二

醇二縮水甘油基醚，三羥甲基丙基聚縮水甘油基醚，山梨糖醇聚縮水甘油基醚，苯二甲酸二縮水甘油基酯，己二酸二縮水甘油基酯，1,4-亞苯基雙(2-噁唑啉)，去水甘油；聚異氰酸酯，較佳為二異氰酸酯如甲苯-2,4-二異氰酸酯和六亞甲基二異氰酸酯；鹵過氧化物如表氯-和表溴-醇及 α -甲基表氯醇，脂肪族聚胺化合物如乙二胺，二乙三胺，三乙四胺，聚烯丙基胺，或聚乙烯亞胺。聚噁唑啉化合物，例如1,2-乙烯雙噁唑啉，亦可使用為後續交聯劑化合物。

有機性後續交聯劑組成或其混合物之使用量為相對於欲在其表面交聯的聚合物之0.01-5重量%，較佳為0.1-2.5重量%，及更佳為0.5-1.5重量%。

依據本發明，鹽類水溶液較佳使用為組成 f)而用於交聯靠近表面的羧酸酯基，它們的陰離子為氯化物，溴化物，硫酸鹽，碳酸鹽，硝酸鹽，磷酸鹽，或有機性陰離子如乙酸鹽和乳酸鹽。陽離子較佳為源自單-或多價的陽離子，單價者較佳為源自鹼金屬類，例如鉀，鈉，鋰，其中鋰為較佳者。本發明中所使用的二價陽離子係源於鋅，鈹，鹼土金屬如鎂，鈣，鋇，其中鎂為較佳者。本發明中所使用的多價陽離子的其他例子為鋁，鐵，鉻，錳，鈦，鈳，和其他過渡金屬的陽離子，以及這些陽離子的複鹽，或上述鹽類的混合物。較佳為使用鋁鹽和明礬，以及它們的各種

不同水合物，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 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 14-18\text{H}_2\text{O}$ 。特別佳者為使用 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 及其水合物。由相對於陽離子的計算，鹽組成的使用數量為相對於聚合物產物之由 0.001 至 1.0 重量%，較佳為 0.005 至 0.5 重量%，及更佳為 0.01 至 0.2 重量%。

欲在表面交聯之吸收水聚合產物之獲得係藉由聚合作用 a) 55-99.9 重量% 含有酸基之單不飽和單體，其中含有羧基之單體為較佳者，例如丙烯酸，甲基丙烯酸，2-丙烯醯胺基-2-甲基丙基磺酸，或這些單體的混合物。較佳者為至少 50% 且更佳為至少 75% 之酸基為羧基。這些酸基係經中和至至少 25 莫耳%，亦即它們係以鈉，鉀或銨鹽存在。中和的程度較佳為至少 50 莫耳%。特別佳者為在存有交聯劑下藉由丙烯酸或甲基丙烯酸之聚合作用而得到之聚合產物之羧基已中和至 50-80 莫耳%。

0-40 重量% 可與 a)，例如丙烯醯胺，甲基丙烯醯胺，丙烯酸羥基乙基酯，(甲基)丙烯酸二甲基胺基烷基酯，二甲基胺基丙基丙烯醯胺，或丙烯醯胺丙基三甲基氯化銨，共聚合之烯系不飽和單體可在製造吸收體聚合產物中做為其他單體 b)。超過 40 重量% 的單體可能使聚合產物的溶脹能力降低。

攜有至少二個烯系不飽和雙鍵或一個烯系不飽和雙鍵，及一個與單體 a) 酸基反應之官能基或多個與酸基反應之官能基的所有化合物可做為 a) 與 b) 聚合作用期間存在的交聯劑組成 c)。可提及做為例子者有：脂肪族醯胺類，例如亞甲基雙丙烯基-或-甲基丙烯醯胺，或亞乙基雙丙烯醯胺；亦及具有烯系不飽和酸的多元醇或烷氧化多元醇的脂肪族酯類，例如丁二醇或乙二醇，聚乙二醇或三羥甲基丙烷的二(甲基)丙烯酸酯或三(甲基)丙烯酸酯；較佳以 1 至 30 莫耳之烯化氧烷氧化，較佳為乙氧化，的三羥甲基丙烷之二-及三丙烯酸酯；甘油和季戊四醇的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯，和較佳以 1 至 30 莫耳之烯化氧乙氧化之甘油和季戊四醇的丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯；亦及烯丙基化合物，例如烯丙基(甲基)丙烯酸酯，較佳以 1 至 30 莫耳之烯化氧反應之烷氧化烯丙基(甲基)丙烯酸酯，三烯丙基氰脲酸酯，三烯丙基異氰脲酸酯，順丁烯二酸二烯丙基酯，聚烯丙基酯，四烯丙氧基-乙烷，三烯丙基胺，四烯丙基乙二胺，磷酸或亞磷酸的烯丙基酯；亦及可交聯單體，例如不飽和醯胺如甲基丙烯胺或丙烯胺之 N-羥甲基化合物；及由上述衍生出的醚類。亦可使用上述可交聯劑之混合物。交聯共聚單體的百分率係為相對於單體總量之 0.1 至 5 重量%，較佳由 0.01 至 3.0 重量%。

由 0 至 30 重量 % 之水溶性聚合產物，例如部份或完全皂化的聚(乙烯醇)，聚乙基吡咯烷酮，澱粉或澱粉衍生物，聚二元醇類，或聚(丙烯酸)，可在本發明吸收體聚合產物中做為水溶性聚合物 d)，較佳係藉由聚合作用而併入。這些聚合物之分子量並不重要，只要它們能溶於水即可。較佳的水溶性聚合物為澱粉和聚(乙烯醇)。在本發明吸收體聚合產物中的水溶性聚合物較佳含量為相對於共組成 a) 至 d) 總重量的大約 1-5 重量 %，較佳為 0-5 重量 %。該等水溶性聚合物，較佳為合成性者，例如聚(乙烯醇)，亦可做為欲聚合單體的接枝基質。

習用之起始劑，例如偶氮或過氧化合物，氧化還原系統或 UV 起始劑(光敏劑)，可使用來起始自由基聚合作用。

較佳者，本發明的聚合產物可依據二種方法製造：

依據第一個方法，部份中和的單體 a)，較佳為丙烯酸，藉由在水溶液中且存有交聯劑及選用的其他成份下進行自由基聚合作用而轉換至凝膠，該凝膠接著壓碎，乾燥，研磨，和篩選成所需的粒度。此種溶液聚合作用可進行於連續或批次方式。該技藝中有關於濃縮條件，溫度，起始劑的類型與數量之敘述係包括廣範圍的可能性變化。典型的步驟已述於 US 4,286,082，DE 27 06 135，及 US 4,076,663

等文獻中，其中之揭示藉此併於本文之中以為參考。

逆懸浮液和乳液聚合作用亦可使用於製造本發明產物。依據這些步驟，水性，部份中和的單體 a)，較佳為丙烯酸，溶液可使用保護性膠體及／或乳化劑分散在疏水性有機溶劑中，且聚合作用使用自由基起如劑起始。交聯劑在聚合作用期間可與單體共同度量而溶解在單體溶液中，或分開地且選用地加入。選擇性地，做為接枝基質的水溶性聚合物 d)可經由單體溶液加入，或直接地加入油相中。後來，由混合物中共沸地移除水，及過濾聚合產物且選擇性地乾燥。交聯作用之進行可藉由聚合作用併入多官能性交聯劑而溶解在單體溶液，及／或藉由在聚合作用步驟期間適當的交聯劑與聚合物之官能基反應。例如，這些方法已述於 US 4,340,706，DE 37 13 601，DE 28 40 010，和 WO 96/05234，其中之揭示藉此併於本文之中以為參考。

這些聚合物在溫度通常在 100-200°C 的範圍下乾燥至水含量為 0.5-25 重量%，較佳為 1-10 重量%，及更佳為 1-8 重量%。

對於本發明吸收體聚合產物的粒形並沒有特別的限製。該聚合產物可為得自逆懸浮液聚合作用的圓珠形式，或由溶液聚合作用中衍生自乾燥且粉末化凝膠塊的不規則形粒子形式。粒度通常為低於 3000 微米，較佳為 20 至 2000

微米之間，及更佳為 150 至 850 微米之間。

本發明的後續交聯劑組成係以它們的水溶液形式施用。適當的溶劑為水，及選擇性地為極性的水可混溶有機溶劑，例如丙酮，甲醇，乙醇，或 2-丙醇，或其等之混合物。有關於溶劑組成，『水溶液』一詞在本發明涵意中係意指除了水之外亦可包括其他的有機溶劑。在水性溶劑中每種後續交聯劑組成的濃度可在寬範圍之中改變，範圍為由 1-80 重量%，較佳為由 5 至 65 重量%，及最佳由 10 至 40 重量%。對於有機性後續交聯劑及／或鹽組成為水時，較佳的溶劑使用數量為相對於聚合產物之 0.5 至 10 重量%，較佳為 0.75 至 5 重量%，及最佳為 1.0 至 4 重量%。

如果有機性後續交聯劑和鹽組成係存在於水溶液中，則兩種組成的溶解數量需受到鹽析效應的限制，因此必須依據組成物而調整。因為有機溶劑的數量為了避免爆炸的安全理由而必須儘可能低地使用，水／有機溶劑／有機性後續交聯劑化合物／鹽組成的穩定混合相無法在化合物的任何濃度中達到。例如，一種較佳的溶液為包含 1.5-3 重量部份的水，0.5-1 重量部份的有機性後續交聯劑化合物，及 0.4-0.6 重量部份的無機鹽。習慣性地，溶劑的使用總數量範圍為相對於聚合產物之 0.5-12 重量%，較佳由 1 至 7 重量%，及最佳由 1 至 5 重量%。

除了水及上述的有機溶劑，亦可使用其他的加溶劑，例如無機或有機酸，或配位試劑以降低施加至聚合產物中的液體數量。

依據組成 e)與 f)兩者的溶解度而定，溶液在施加至聚合產物之前加熱至 20-100°C，較佳為 20-60°C。如果確定可均質地分配有機性後續交聯劑的溶液與鹽組成的溶液在聚合產物上，則兩種組成可分開地，亦可能同時地度量，及該物質接著進行熱的後處理。較佳者，一種單一溶液施加至聚合產物上，其中兩種組成均溶解。

後續交聯劑溶液應該與聚合物粒子完全混合。施加後續交聯劑溶液的適當混合單元例如為培特森-凱莉 (Patterson-Kelley) 混合器，DRAIS 湍動混合器，羅迪齊 (Lödige) 混合器，魯博 (Ruberg) 混合器，螺旋混合器，轉盤混合器，和流體床 (fluid-bed) 混合器，亦及有連續操作的垂直混合器，其中聚合物粉末使用旋轉刀 (蘇吉 (Schugi) 混合器) 在快速頻率下混合。其亦可能在製造聚合產物期間的特別加工步驟中塗覆聚合產物。有關於此，逆懸浮液聚合作用的方法為特別地適合。

一旦後續交聯劑溶液與聚合物粒子混合，後續交聯反應較佳係進行於溫度範圍為由 40°C 至 300°C，較佳由 80°C 至 250°C，及更佳由 160°C 至 210°C。對於每種單一類型的

交聯劑額外加熱的最適宜時間週期可簡易地由幾種測試中容易地測得，及其係受限於吸收體所需的性質模式由於熱損害而破壞。熱處理可在平常的乾燥機或烤箱中進行；可提及的例子有：迴轉式-管乾燥機，流體-床乾燥機，圓盤乾燥機，葉片乾燥機，或紅外線乾燥機。

本發明聚合物可使用習知的方法，在連續或批次方式下以工業規模生產。

本發明的聚合產物亦可使用至廣領域的應用。例如如果用在襯墊，尿布或傷口繃帶中，它們具有迅速吸收大量月經血，尿液，或其他體液的性質。因為本發明的試劑即使在壓力下仍可保留吸收的液體，除此之外，其在溶脹態下能夠分配額外的液體在構造之內，因此它們極適合在相對於目前所使用之親水性纖維物質，例如絨毛，更高的濃度下使用。它們適用為均質性超吸收體層，於其中並無絨毛存在於尿布構造之內，因此可使其特別地薄。此外，該等聚合物特別適用為成人的衛生保健製品（失禁製品）。

本發明聚合物亦可使用於適合最多各種不同目的的吸收體製品中，例如與紙，絨毛或合成纖維混合，或將超吸收體分散在以紙，絨毛或非織物紡織品所製成的物質之間，或藉由加工成為載體物質而形成網狀織物。除此之外，本發明聚合物可使用在水性液體必須被吸收的所有例子之

中，例如纜繩套，食物包裝，在農業領域的植物育種中做為集水器及做為具有延遲釋出至環境功能的活性物質媒介劑。

令人驚訝地，本發明的超吸收體在滲透性上存在有顯著的改良性，亦即在溶脹狀態下液態運輸的改良。所獲得的聚合產物具有滲透性值(SFC)高達 $70 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s/g}$ ，保留性(TB)為至少 27 g/g ，及較佳為該等聚合物具有 SFC 值為由 $> 70 \times 10^{-7}$ 至 $\geq 150 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \cdot \text{s/g}$ ，保留性(TB)為至少 25 g/g 。除了具有這些優良的 SFC 和保留值，本發明聚合物顯示測得之壓力下液體吸收性值 ($\text{AAP}_{0.7}$) 為至少 18 g/g 。

本發明中具有此種極佳組合性質的產物，包含極高的 SFC 值，高保留性和在壓力下的高吸收性，可無需使用毒性有害物質即可製得。

由下列實施例中可知，本發明的後續交聯作用可使用至具有各種不同化學結構的聚合產物中。因此，其不再需要為了達到至少稍微增加的滲透性，因而退化至在早期的聚合產物製造期間使用特別的交聯劑組合，共聚單體或昂貴的二次處理步驟。

測試方法

為了鑑定本發明吸收體聚合產物，需進行測試保留性

(TB)，在壓力下的吸收性(AAP)，及在溶脹狀態下 0.9% 鹽水溶液的滲透性(SFC)。

a)保留性之測定係依據茶袋方法，及所得值為三次測量的平均值。大約 200 毫克之聚合產物密封至茶袋中，且浸漬在 0.9% NaCl 溶液中 30 分鐘。接著，該茶袋在離心機中（直徑 23 公分，1,400 轉/分）離心 3 分鐘且計算重量。測試不具有吸收水聚合物之茶袋做為空白測試。

$$\text{保留性} = (\text{最終重量} - \text{空白測試}) / \text{最初重量} \text{ [g/g]}$$

b)在壓力下之液體吸收性（依據 EP 0,339,461 之 AAP 測試）

壓力下（壓力負載 50 g/cm²）吸收性之測定係依據在 EP 0,339,461，第 7 頁，中所述的方法。稱重大約 0.9 克之超吸收體，置入具有篩網底部的圓柱體中。該均勻鋪平的超吸收體層以釋出 50 g/cm² 壓力的活塞加壓。然後，已事先稱重的圓柱體置於玻璃過濾板上，該玻璃過濾板係置於含有 0.9% NaCl 溶液的盤內。液面精確地與過濾板的高度相同。在圓柱體單元吸收 0.9% NaCl 溶液 1 小時以後，再將其稱重，及依據下列計算出 AAP：

$$\text{AAP} = \frac{\text{最終重量}(\text{圓柱體單元} + \text{超吸收體}) - \text{最初重量}(\text{圓柱體單元} + \text{浸漬後超吸收體})}{\text{超吸收體的最初重量}}$$

c) 在溶脹狀態下之滲透性 (依據 WO 95/22356 之 SFC 測試)

稱重 0.9 克超吸收體物質，置入具有篩網底部的圓柱體中，且小心地鋪平於該篩網表面。超吸收體物質在 JAYCO 的合成尿液中 [組成物：2.0 克氯化鉀，2.0 克硫酸鈉，0.85 克磷酸二氫銨，0.15 克磷酸氫銨，0.19 克氯化鈣，0.23 克氯化鎂為無水鹽類溶解於 1 升的蒸餾水中] 在壓力 20 g/cm² 下溶脹 1 小時。檢測超吸收體溶脹的高度之後，將 0.118 M NaCl 溶液由水平的儲水容器，在固定的流體靜壓下流經溶脹的凝膠層。在測量期間，溶脹的凝膠層使用一個特別的篩網圓柱體蓋住，其可確定 0.118 M NaCl 溶液可均勻分佈至凝膠上，及在測量期間相對於凝膠床結構具有固定的條件 (測量溫度 20-25°C)。作用在溶脹的超吸收體上的壓力仍為 20 g/cm²。使用電腦和標度，液體通經凝膠層的數量相對於時間的函數在 10 分鐘的週期內每隔 20 秒檢測。通經溶脹凝膠層的流率 g/s 測量可使用斜率外插法的回歸分析，在時間為 2-10 分鐘期間測定流速時間 $t = 0$ 之中心點。SFC 值 (K) 依下列計算：

$$K = \frac{F_s(t=0) \times L_0}{r \times A \times \Delta P} = \frac{F_s(t=0) \times L_0}{139506}$$

其中

$F_s(t=0)$	流率，g/s
L_0	凝膠層的厚度，cm
r	NaCl 溶液的密度 (1.003 g/cm^3)
A	測試圓柱體中凝膠層上面的面積 (28.27 cm^2)
ΔP	在凝膠層上停留的流體靜壓 (4920 dyne/cm^2)
K	SFC 值 [$\text{cm}^3 \cdot \text{s} \cdot \text{g}^{-1}$]

由茶袋保留性和 SFC 值的數字可說明，相較於未經處理的超吸收體粉末或依據習知方法進行表面後續交聯作用的產物，本發明的聚合產物在性質的組合上顯然地增加。在本發明產物中，達到該數值並非僅歸功於兩種數值中的一種（例如高 TB 保留性值和低的 SFC 值，或反之亦然）。

實施例

在實施例和比較實施例中，使用於後續交聯作用表面處理的每種粉末均篩選成由 850 微米至 150 微米的粒度。

實施例 1

一種得自於溶液聚合作用的聚丙烯酸，其使用相對於丙烯酸之 0.7 重量% 聚二丙烯酸乙二醇酯交聯，及以 70 莫耳% 經中和為鈉鹽存在，在乾燥和研磨之後經篩選成為具有 150-850 微米粒度的粉末（粉末 A）。100 克粉末 A 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，3 克水及 0.5 克硫酸鋁 18-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加

熱 30 分鐘。

用於比較者：100 克粉末 A 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮及 3 克水的溶液混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘（比較實施例 1，依據 DE 40 20 780）。

用於進一步比較者：100 克粉末 A 與 3 克水及 0.5 克硫酸鋁 18-水合物的溶液混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘（比較實施例 2）。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 A	33.5	8.5	0	33.5
實施例 1	29.0	23.5	70	99
比較實施例 1	29.0	24.5	15	43
比較實施例 2	32.5	11	0	32.5

實施例 2 - 6

五種粉末化的聚丙烯酸與各種不同數量之聚二丙烯酸乙二醇酯（粉狀 B，C，D，E 和 F，每種 100 克）進行自由基聚合，及形成 70 莫耳%為鈉鹽，在乾燥和研磨之後經篩選成為 150-850 微米，及與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，3 克水及 0.5 克硫酸鋁 18-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘。

產物	TB [g/g]	交聯劑 Wt%/AA*	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 B	30	1.1	12	0	30
實施例 2	26.5		22.5	110	136.5
粉末 C	32.5	0.8	10	0	32.5
實施例 3	29		23.5	65	94
粉末 D	35	0.6	11.5	0	35
實施例 4	30		23	55	78
粉末 E	29	1.15	12	0	29
實施例 5	25.5		24	150	179
粉末 F	38	0.45	9	0	38
實施例 6	31		24.5	45	76

* 丙烯酸

實施例 7-11

所得到的 5 種已交聯聚丙烯酸（粉末 E-I）所使用的製造方法為其中已中和至 70 莫耳%之丙烯酸（AA）在單體水溶液中具有不同含量（22-30 重量%，參見表），及交聯作用之進行係使用相對於丙烯酸之 0.7 重量%兩種交聯劑，三烯丙基胺和聚二丙烯酸乙二醇酯，的混合物。在乾燥和研磨該聚合產物之後，篩選至 150-850 微米粒度，及每種 100 克的粉末

a) 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，2.5 克水及 0.5 克硫酸鋁 18-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 175°C 之烤箱下加熱 60 分鐘（實施例 7-11），或

b) 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮和 3 克水的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 175°C 之烤箱下加熱 60 分鐘（實

施例 3-7)。

產物	Wt% AA	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 E	30	36.5			
實施例 7		30	23.5	40	70
比較實施例 3		30	24	22	52
粉末 F	28	36			
實施例 8		29.5	24.5	52	81.5
比較實施例 4		30	25.5	25	55
粉末 G	26	35.5			
實施例 9		29	25	62	91
比較實施例 5		30	25	15	45
粉末 H	24	36			
實施例 7		29.5	24	60	89.5
比較實施例 3		30	24.5	25	55
粉末 I	22	35			
實施例 11		29.5	25.5	88	117.5
比較實施例 7		30	25.5	24	54

比較實施例 8-13

20 克聚合物粉末 (I) 和 (M)，Favor® SXM 6860 (參見比較實施例 14)，與下列溶液/懸浮液在 68°C 下加熱 1 小時。冷卻之後，將聚合物過濾出且在 80°C 的乾燥烤箱中乾燥 1 小時 (參見 US 4,043,952)。

粉末 (I) +

a) 在 60 克甲醇/水 (90:10) 中的 0.7 克乙酸鋅 (比較實施例 8)；

b)在 60 克甲醇中的 0.18 克鹼性乙酸鋁 (氫氧化鋁乙酸鹽) (比較實施例 9) ;

c)在 60 克甲醇 / 水 (90 : 10) 中的 0.1 克 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ (比較實施例 10) ;

粉末 (M) (Favor® SXM 6860) +

a)在 60 克甲醇 / 水 (90 : 10) 中的 0.7 克乙酸鋅 (比較實施例 11) ;

b)在 60 克甲醇中的 0.18 克鹼性乙酸鋁 (氫氧化鋁乙酸鹽) (比較實施例 12) ;

c)在 60 克甲醇 / 水 (90 : 10) 中的 0.1 克 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ (比較實施例 13) 。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
比較實施例 8	31.5	8	0	31.5
比較實施例 9	32	8	0	32
比較實施例 10	31	9	0	31
比較實施例 11	30.5	22	4	34.5
比較實施例 12	31	22	5	36
比較實施例 13	31	22	5	36
實施例 9	29	25	62	91

比較實施例 14

100 克 Favor® SXM 6860 (可由 Stockhausen GmbH & Co. 公司購得的商用產物 , 為二次表面交聯之聚丙烯酸酯) 與 2.5 克水及 0.5 克硫酸鋁 14-水合物的溶液在劇烈攪拌下混

合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 M	31.5	25.5	5	36.5
比較實施例 14	27	21.5	15	42

實施例 7-11

100 克之粉末化天然蠟玉黍蜀澱粉 (Cerestar SS 之 4201) 或含有聚(乙烯醇)之聚丙烯酸 (Mowiol® 5/88)，以 70 莫耳% 中和存在 (粉末 N, 5% 澱粉及粉末 O, 3,5% PVA)

a) 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，2.5 克水及 0.5 克硫酸鋁 14-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 170°C 之烤箱下加熱 90 分鐘 (實施例 12 及 13)；

b) 與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮和 3 克水的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘 (比較實施例 15 及 16)。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 N	28			
實施例 12	24	22.5	115	139
比較實施例 15	24	23	38	62
粉末 O	36			
實施例 13	30	23	51	81
比較實施例 16	30	24.5	20	50

實施例 14

100 克丙烯酸與 2 重量% 甲氧基聚乙二醇單甲基丙烯酸酯 (17EO) 之已交聯粉末化共聚合物 (粉末 P)，其中丙烯酸係以 70 莫耳% 為鈉鹽存在，其與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，2.5 克水及 0.5 克硫酸鋁 14-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 175°C 之烤箱下加熱 60 分鐘。

用於比較者：100 克粉末與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮及 3 克水的溶液混合，接著在加熱至 175°C 之烤箱下加熱 60 分鐘 (比較實施例 17)。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 P	35			
實施例 14	28.5	24	100	128.5
比較實施例 17	28	25	25	53

實施例 15-17

一種得自自由基溶液聚合作用的聚丙烯酸 (含有聚二丙烯酸乙二醇酯做為雙官能性交聯劑：0.8 重量%，0.7 重量%，及 1.1 重量%) 且 70 莫耳% 中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850 微米 (粉末 C，粉末 Q，粉末 S)。這些粉末的每一種以 80 公斤/小時連續地導至葉片混合器之內，及與 4 重量% 的 1,3-二氧戊環-2-酮，水及硫酸鋁 18-水合物 (1 部份 / 2.5 部份 / 0.5 部份) 的溶液混

合。該處理溶液使用二流體噴嘴完全地分散在混合器中。

熱處理時，80 公斤/小時的混合物連續地計量至裝置有圓盤形旋轉混合元件的乾燥機且藉由蒸氣加熱至 186 °C。其後，混合物在流動床中空氣冷卻。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 C	32.5	10	0	32.5
實施例 15	28.0	24.0	112	140
實施例 16	23.5	21.5	188	211.5
實施例 17	30	23.5	55	85

實施例 18

100 克粉末化，已交聯聚丙烯酸（粉末 C）且係 70 莫耳%中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850 微米，及與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，3 克水及 0.7 克氯化鋁 6-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 180°C 之烤箱下加熱 30 分鐘。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 C	32.5	10	0	32.5
實施例 18	29.5	23.0	62	91.5

實施例 19

100 克粉末化，已交聯聚丙烯酸（粉末 C）且係 70 莫耳%中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850

微米，及與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，3 克水及 0.7 克氯化鐵 6-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 180 °C 之烤箱下加熱 30 分鐘。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 C	32.5	10	0	32.5
實施例 19	29	22.5	46	75

實施例 20 和 21

100 克粉末化，已交聯聚丙烯酸（粉末 T）且係 70 莫耳 % 中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850 微米，及與 1 克 1,3-二氧戊環-2-酮，3 克水及 0.1 克乙酸鈣水合物（實施例 20）或乙酸鎂 4-水合物（實施例 21）的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在加熱至 185 °C 之烤箱下加熱 30 分鐘。

產物	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC [10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+SFC
粉末 T	31.5	10	0	31.5
實施例 20	28.5	23.5	40	68.5
實施例 21	29.0	24	42	71

實施例 22-27

二種粉末化之聚丙烯酸交聯成不同的程度（分別為粉末 A 及 C，100 克）且係 70 莫耳 % 中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850 微米，及與於表中所示

的特定數量 1,3-二氧戊環-2-酮，水及硫酸鋁 18-水合物的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在所示的期間與溫度下之烤箱加熱。

產物	Al ₂ (SO ₄) ₃ ** [g]	EC* [g]	H ₂ O [g]	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC[10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+ SFC	T/t [°C /min]
粉末 A				33.5	9	0	33.5	
實施例 22	0.4	1	2.25	29	23	62	91	175/60
實施例 23	0.45	0.75	2.5	29	22.5	65	94	180/40
實施例 24	0.75	0.75	2.25	29.5	22	121	150.5	180/30
粉末 C				32.5	10	0	32.5	
實施例 25	0.3	1	2.5	31	23.5	72	103	180/30
實施例 26	0.5	1	1.0	30	23	94	124	170/60
實施例 27	0.8	0.7	2.2	27	21	150	177	180/30

* 1,3-二氧戊環-2-酮

**Al₂(SO₄)₃ x 18H₂O

實施例 28 和 29

100 克粉末化，已交聯聚丙烯酸（粉末 U）且係 70 莫耳 % 中和為鈉鹽存在，其在乾燥和研磨之後經篩選為 150-850 微米，及與在表中特定組成的溶液在劇烈攪拌下混合，接著在下列所示條件之烤箱下加熱：

產物	Al ₂ (SO ₄) ₃ ** [g]	EC* [g]	H ₂ O [g]	TB [g/g]	AAP _{0.7} [g/g]	SFC[10 ⁻⁷ cm ³ .s/g]	TB+ SFC	T/t [°C /min]
粉末 U				31	11	0	30	
實施例 28	0.5	0.5	3	28	23.5	43	71	180/30
實施例 29	0.5	0.5	3	28	23	33	61	120/30
比較實施 例 18		0.5	3	28.5	24	12	40.5	180/30
比較實施 例 19		0.5	3	28	24	9	37	120/30

* 乙二醇二甘油基醚

**Al₂(SO₄)₃ x 18H₂O

上述之實施例顯示本發明聚合產物在它們的溶脹狀態下，其滲透性具有顯著的改良性，其係以 SFC 值鑑定。除了高滲透性，其他的二種有關參數，也就是茶袋保留性及在壓力下的液體吸收性（AAP_{0.7}），均為高水平。其亦示範出，一種適當的性質組合，包含高保留能力，在壓力下良好的液體吸收性，及在溶脹狀態下的高滲透性，僅可藉由併用有機性後續交聯劑與無機性鹽組成，例如硫酸鋁，氯化鋁，氯化鐵，乙酸鎂或鈣，且加熱該塗覆的聚合產物方可達到。單獨使用鹽組成（比較實施例 2 和 8-10）或有機性後續交聯劑（比較實施例 1，3-7，和 15-17）並無法形成所需的性質模式。對於已進行表面後續交聯作用的聚合產物使用鋁鹽額外處理並無法造成滲透性的顯著改良（比較實施例 11 至 14）。然而，需注意者為其會造成保留能力和在壓力下的液體吸收能力劣化。在比較實施例中，及與每個特定例子有關的專利中所述及的表面處理甚至無法造成與本發明產物所抗衡的超吸收體。而且，當使用大量的水溶液或有機溶劑塗覆聚合產物時，將造成與製程有關的嚴重問題（物質的大量聚集，和需移除大量的有機蒸氣）。

伍、中文發明摘要：

本發明係有關於一種以部份中和、攜有酸基的單乙烯不飽和單體為主的吸收體、已交聯聚合產物，其具有改良的性質，特別為它們在溶脹狀態下輸送液體的能力，及在它們的表面進行後續交聯作用，其係使用在水溶液中的有機交聯劑化合物，但不含多元醇，與鹽形式的陽離子組合。

陸、英文發明摘要：

The invention relates to absorbent, crosslinked polymer products based on partially neutralized, monoethylenically unsaturated monomers bearing acid groups, which have improved properties, particularly with respect to their capability of conveying liquids in their swollen state, and which have been subjected to a secondary crosslinking at their surface using a combination of an organic crosslinker compound, with the exception of polyols, and a cation in the form of its salt in an aqueous solution.

拾、申請專利範圍：

1. 一種包含吸收性聚合物之衛生製品，其包含

a) 55-99.9 重量%之經聚合烯系不飽和單體，其含有酸基且係經中和到至少 25 莫耳%，

b) 0-40 重量%之可與 a) 共聚合之經聚合烯系不飽和單體，

c) 0.1-5.0 重量%之一或多種經聚合交聯劑，

d) 0-30 重量%之水溶性聚合物，

其中 a) 至 d) 重量的總和為 100 重量%，且其中該聚合物已經過

e) 相對於聚合物產物為 0.01-5 重量%之水溶液形式陽離子

處理，且已進行過表面後續交聯，

其中該吸收性聚合物具有以鹽水流動傳導性 (SFC) 所測量之約 30×10^{-7} scm³/g 或以上之滲透性，以及以茶袋試驗 (TB) 所測量之 23.5 g/g 或以上之保留性。

2. 如申請專利範圍第 1 項之衛生製品，其中該吸收性聚合物具有約 25.5 g/g 或以下之壓力下液體吸收性 (AAP_{0.7})。

3. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中滲透性 (SFC) 是從約 33×10^{-7} 至約 188×10^{-7} scm³/g。

4. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中滲透性

(SFC) 是從約 40×10^{-7} 至約 150×10^{-7} scm^3/g 。

5. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中保留性 (TB) 是從約 25 至約 30 g/g 。

6. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中壓力下液體吸收性 ($\text{AAP}_{0.7}$) 為約 23 g/g 或以下。

7. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中壓力下液體吸收性 ($\text{AAP}_{0.7}$) 為約 21 g/g 或以下。

8. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中壓力下液體吸收性 ($\text{AAP}_{0.7}$) 是從約 18 至約 23 g/g 。

9. 如申請專利範圍第 2 項之衛生製品，其中滲透性 (SFC) 是從約 33×10^{-7} 至約 188×10^{-7} scm^3/g ，保留性 (TB) 是從約 25 至約 30 g/g ，且壓力下液體吸收性 ($\text{AAP}_{0.7}$) 是從約 18 g/g 至約 23 g/g 。

10. 如申請專利範圍第 1 項之衛生製品，其中滲透性 (SFC) 係高達 70×10^{-7} scm^3/g ，且保留性 (TB) 為至少 27 g/g 。

11. 如申請專利範圍第 1 項之衛生製品，其中滲透性 (SFC) 是從 $>70 \times 10^{-7}$ 至 150×10^{-7} scm^3/g ，且保留性 (TB) 為至少 25 g/g 。

12. 如申請專利範圍第 10 項或第 11 項之衛生製品，其中該吸收性聚合物具有至少 18 g/g 之壓力下液體吸收性

(AAP_{0.7}) 。

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)