



(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 I887601 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：112103685

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 02 日

(51)Int. Cl. : A61L15/20 (2006.01)

A61L15/22 (2006.01)

A61L15/42 (2006.01)

(71)申請人：許壬申 (中華民國) (TW)

新北市中和區莒光路 149 號 2 樓

(72)發明人：許壬申 (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

TW M644049U

TW 201348265A

CN 14677248A

CN 106192073A

審查人員：羅尹秀

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 37 頁

(54)名稱

吸濕抗菌功能性纖維及其製法

(57)摘要

吸濕抗菌功能性纖維包含聚合物基質及包括植物提取物及改性甲殼素奈米粉末的功能性組分。改性甲殼素奈米粉末由以下步驟製得：(a).蝦殼塊碎化得 1000 至 3000mesh 蝦殼粉；(b).蝦殼粉脫鹽得經脫鹽蝦殼粉，以蝦殼粉 1g 計，脫鹽包括使用酸性處理液至少 15mL；(c).經脫鹽蝦殼粉脫蛋白得經脫蛋白蝦殼粉，以經脫鹽蝦殼粉 1g 計，脫蛋白包括使用鹼性處理液至少 15mL；(d).經脫蛋白蝦殼粉奈米化得純度 96%至 99%且平均粒徑 10 至 50nm 的甲殼素奈米粉末；(e).甲殼素奈米粉末改性得改性甲殼素奈米粉末，改性包括溶解於乙酸的甲殼素奈米粉末與聚乙二醇反應得到含改性甲殼素奈米粉末的待提純物。

指定代表圖：

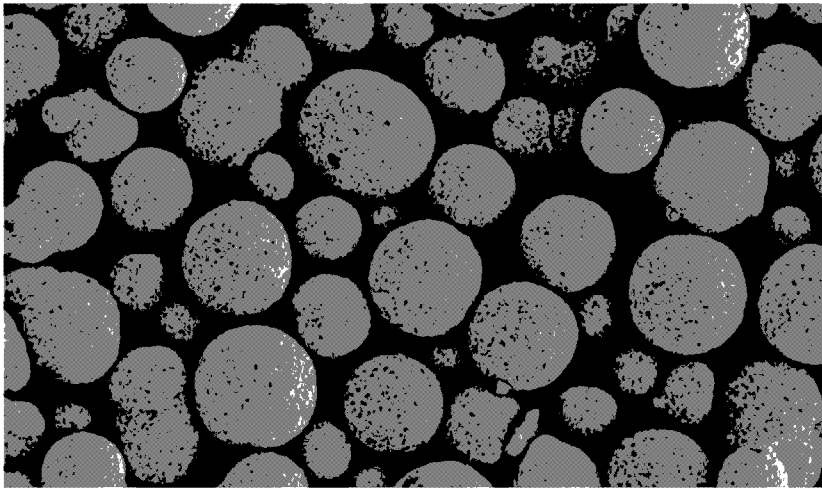


圖1



I887601

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 吸濕抗菌功能性纖維及其製法**【中文】**

吸濕抗菌功能性纖維包含聚合物基質及包括植物提取物及改性甲殼素奈米粉末的功能性組分。改性甲殼素奈米粉末由以下步驟製得：(a).蝦殼塊碎化得 1000 至 3000mesh 蝦殼粉；(b).蝦殼粉脫鹽得經脫鹽蝦殼粉，以蝦殼粉 1g 計，脫鹽包括使用酸性處理液至少 15mL；(c).經脫鹽蝦殼粉脫蛋白得經脫蛋白蝦殼粉，以經脫鹽蝦殼粉 1g 計，脫蛋白包括使用鹼性處理液至少 15mL；(d).經脫蛋白蝦殼粉奈米化得純度 96%至 99%且平均粒徑 10 至 50nm 的甲殼素奈米粉末；(e).甲殼素奈米粉末改性得改性甲殼素奈米粉末，改性包括溶解於乙酸的甲殼素奈米粉末與聚乙二醇反應得到含改性甲殼素奈米粉末的待提純物。

【指定代表圖】：圖（1）。**【代表圖之符號簡單說明】**無。**【特徵化學式】**無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 吸濕抗菌功能性纖維及其製法

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種功能性纖維(functional fiber)及其製法，特別是指一種具有吸濕功能及抗菌功能的纖維及其製法。

【先前技術】

【0002】富含甲殼素(Chitin)的蝦殼是目前工業上生產甲殼素的主要原料，不過該蝦殼中還含有蛋白質、無機鹽(如碳酸鈣)、天然色素等物質，因此一般會利用「酸鹼法」脫除該蝦殼中的蛋白質及無機鹽繼而提純出甲殼素。

【0003】由於甲殼素對水、稀酸液、鹼液、乙醇或其他有機溶劑等常用溶劑的溶解度極差而不利於後續應用。為了改善該甲殼素對常用溶劑的溶解度差的問題，以往會對該甲殼素進行去乙酰化反應來獲得對常用溶劑的溶解度較高的幾丁聚醣(Chitosan，亦稱殼聚醣)。

【0004】在紡織工業中，利用在紡絲原液中添加甲殼素衍生物及/或殼聚醣所製得的功能性纖維具有優異的抗菌性及吸濕速乾性等特性而廣受市場歡迎。然而，在製造這種功能性纖維的過程中，往

往會出現該甲殼素衍生物及/或該殼聚醣與該紡絲原液的相容性不佳，進而在紡絲過程中發生如堵塞噴絲口等問題。再者，該甲殼素衍生物及/或該殼聚醣是否能穩定並均勻分散於該紡絲原液中而使所製得的功能性纖維確實具有抗菌性及吸濕速乾性等特性，也是製造該功能性纖維需要考量之處。

【發明內容】

【0005】因此，本發明的一目的，即在提供一種解決至少一上述問題的吸濕抗菌功能性纖維。

【0006】於是，本發明吸濕抗菌功能性纖維包含聚合物基質及功能性組分，該功能性組分包括植物提取物及改性甲殼素奈米粉末。該改性甲殼素奈米粉末是由包括以下(a)至(e)的步驟所製得：

(a).將含有甲殼素、無機鹽及蛋白質的蝦殼塊進行碎化處理，得到目數範圍為1000mesh至3000mesh且包含該甲殼素、該無機鹽及該蛋白質的蝦殼粉；

(b).將該蝦殼粉進行脫鹽處理以脫除該無機鹽，得到包含該甲殼素及該蛋白質的經脫鹽蝦殼粉，其中，該脫鹽處理包括使用酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，且以該蝦殼粉的用量為1g計，該酸性處理液的用量範圍為至少15mL；

(c).將該經脫鹽蝦殼粉進行脫蛋白處理以脫除該蛋白質，得到包

含該甲殼素的經脫蛋白蝦殼粉，其中，該脫蛋白處理包括在微波環境下使用鹼性處理液脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，且以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為至少15mL；

(d).將該經脫蛋白蝦殼粉進行奈米化處理，得到包含該甲殼素的甲殼素奈米粉末，其中，該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑範圍為10nm至50nm；及

(e).將該甲殼素奈米粉末進行改性處理，得到該改性甲殼素奈米粉末，其中，該改性處理包括將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後與聚乙二醇反應得到包含該改性甲殼素奈米粉末的待提純物。

【0007】 本發明的另一目的，即在提供一種吸濕抗菌功能性纖維的製法。

【0008】 於是，本發明吸濕抗菌功能性纖維的製法包含以下步驟：

(a).將含有甲殼素、無機鹽及蛋白質的蝦殼塊進行碎化處理，得到目數範圍為1000mesh至3000mesh且包含該甲殼素、該無機鹽及該蛋白質的蝦殼粉；

(b).將該蝦殼粉進行脫鹽處理以脫除該無機鹽，得到包含該甲殼素及該蛋白質的經脫鹽蝦殼粉，其中，該脫鹽處理包括使用酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，且以該蝦殼粉的用量為1g計，該酸性處理液的用量範圍為至少15mL；

(c).將該經脫鹽蝦殼粉進行脫蛋白處理以脫除該蛋白質，得到包含該甲殼素的經脫蛋白蝦殼粉，其中，該脫蛋白處理包括在微波環境下使用鹼性處理液脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，且以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為至少15mL；

(d).將該經脫蛋白蝦殼粉進行奈米化處理，得到包含該甲殼素的甲殼素奈米粉末，其中，該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑範圍為10nm至50nm；

(e).將該甲殼素奈米粉末進行改性處理，得到改性甲殼素奈米粉末，其中，該改性處理包括將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後與聚乙二醇反應得到包含該改性甲殼素奈米粉末的待提純物；

(f).將該改性甲殼素奈米粉末、植物提取物、甘油及水混合並進行均質化處理，得到功能性組分；及

(g).將該功能性組分與紡絲原液混合並進行紡絲程序而製得吸濕抗菌功能性纖維。

【0009】 本發明的功效在於：本發明吸濕抗菌功能性纖維的製法，藉由於該步驟(a)的蝦殼粉的目數範圍設計為1000mesh至3000mesh，並搭配該步驟(b)中使用用量範圍為至少15mL(以該蝦殼粉的用量為1g計)的酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，及該步驟(c)中使用用量範圍為至少15mL(以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g

計)的鹼性處理液並在微波環境中脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，使得該步驟(d)所製得的該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑範圍為10nm至50nm。並因該甲殼素奈米粉末具有甲殼素純度高且平均粒徑小的特點，從而後續在該步驟(g)中該功能性組分能夠穩定並均勻分散至該紡絲原液中而不易在該紡絲程序中被損耗掉，繼而使所製得的本發明吸濕抗菌功能性纖維具有優異的抗菌性及吸濕速乾性。再者，透過該步驟(e)及該步驟(f)，還能夠讓所製得的該功能性組分與該紡絲原液有良好的相容性，所以該功能性組分在該紡絲程序的過程中不會發生如堵塞噴絲口等問題，使得本發明吸濕抗菌功能性纖維還具有可紡性佳且不易斷裂的優點。本發明吸濕抗菌功能性纖維中，該植物提取物及改性甲殼素奈米粉末穩定並均勻分散在該聚合物基質中，使得本發明吸濕抗菌功能性纖維不僅具有優異的抗菌性及吸濕速乾性，還具有優異的斷裂強度、可紡性佳且不易斷裂的優點。

【圖式簡單說明】

【0010】本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一掃描式電子顯微鏡照片，說明實施例 1 的功能性組分的外觀。

【實施方式】**【0011】 《吸濕抗菌功能性纖維》**

【0012】 本發明吸濕抗菌功能性纖維包含聚合物基質，及分散在該聚合物基質中且包括植物提取物及改性甲殼素奈米粉末的功能性組分。其中，該植物提取物是覆蓋在該改性甲殼素奈米粉末表面而形成該功能性組分。在本發明的一些實施態樣中，以該吸濕抗菌功能性纖維為100wt%計，例如但不限於該聚合物基質的含量範圍為70wt%至90wt%，該功能性組分的含量範圍為10wt%至30wt%。以該功能性組分為100wt%計，例如但不限於該植物提取物的含量範圍為10wt%至30wt%，該改性甲殼素奈米粉末的含量範圍為70wt%至90wt%。

【0013】 該聚合物基質的種類無需特別限制，紡織領域中任何可用來形成纖維的聚合物皆適合用於形成該聚合物基質。在本發明的一些實施態樣中，例如但不限於該聚合物基質是由黏膠纖維紡絲原液所形成。該黏膠纖維紡絲原液包含的具體成分例如但不限於甲種纖維素(亦稱 α -纖維素)。

【0014】 在本發明的一些具體實施態樣中，該植物提取物的平均粒徑範圍為20nm至50nm。在本發明的一些具體實施態樣中，該植物提取物是由蘆薈提取物、茶提取物及草珊瑚提取物所組成。其中，

該蘆薈提取物、該茶提取物及該草珊瑚提取物皆富含多醣、多酚、黃酮等活性成分，能夠賦予該吸濕抗菌功能性纖維具有較佳的抗菌及吸濕速乾的性能。更佳地，該蘆薈提取物、該茶提取物及該草珊瑚提取物的重量比例範圍為1：2至5：3至4。

【0015】《吸濕抗菌功能性纖維的製法》

【0016】本發明吸濕抗菌功能性纖維的製備方法包含步驟(a)至步驟(g)。以下就該步驟(a)至該步驟(g)進行詳細說明。

【0017】〈步驟(a)〉

【0018】於該步驟(a)中，將包含甲殼素、無機鹽及蛋白質的蝦殼塊進行碎化處理以得到包含該甲殼素、該無機鹽及該蛋白質的蝦殼粉。其中，該碎化處理的具體方式不限，只要使該蝦殼粉的目數範圍為1000mesh至3000mesh即可。

【0019】於該步驟(a)中，該碎化處理的目的在於使得到的該蝦殼粉的目數範圍為1000mesh至3000mesh。若該蝦殼粉的目數小於1000mesh，即該蝦殼粉的比表面積相應較小，會使得後續該步驟(d)所製得的甲殼素奈米粉末的甲殼素純度不佳，還會使得後續該步驟(f)所製得的功能性組分中的植物提取物的負載率不佳，致使經由該步驟(g)所製得的吸濕抗菌功能性纖維的斷裂強度不足而不符合國家標準GB/T 14463-2022《黏膠短纖維》中對一等品的要求。若該蝦殼粉的目數大於3000mesh，則會使得該蝦殼粉易發生團聚

現象，致使後續該步驟(e)所製得的改性甲殼素奈米粉末於該步驟(f)時易發生沉澱現象，從而使得該功能性組分在該紡絲原液中分散不均，最終使得所製得的吸濕抗菌功能性纖維的抗菌性及吸濕速乾性皆不佳。

【0020】 〈步驟(b)〉

【0021】 於該步驟(b)中，將該蝦殼粉進行脫鹽處理以脫除該無機鹽，而得到包含該甲殼素及該蛋白質的經脫鹽蝦殼粉。其中，該脫鹽處理包括使用酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，該酸性處理液的種類不限，已知能夠從蝦殼中脫除無機鹽(如碳酸鈣)的酸性化學品皆適用於作為本發明中使用的該酸性處理液。在本發明的一些具體實施態樣中，該酸性處理液包含酸性物質及溶媒，其中，該酸性物質選自於鹽酸、硝酸、苦味酸、酒石酸、檸檬酸、蘋果酸、水楊酸、咖啡酸或上述任意組合，該溶媒選自於鹽酸、硝酸、水或上述任意組合。考量該酸性處理液對設備的腐蝕性及操作人員的安全性，並確保該脫鹽處理具有更良好的效果，較佳地，該酸性物質為酒石酸及檸檬酸且該溶媒為鹽酸。更佳地，於該酸性處理液中，該鹽酸、該酒石酸及該檸檬酸的重量比例範圍為1.5至3.5：2至3：0.5至1.5。

【0022】 於該步驟(b)中，以該蝦殼粉的用量為1g計，該酸性處理液的用量範圍為至少15mL。以該蝦殼粉的用量為1g計，若該酸性

處理液的用量低於15 mL，會造成無法完全脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，致使後續該步驟(d)所製得的甲殼素奈米粉末的甲殼素純度不佳，從而導致經由該步驟(g)所製得的吸濕抗菌功能性纖維的抗菌及吸濕速乾的性能不佳。再者，以該蝦殼粉的用量為1 g計，進一步控制該酸性處理液的用量不高於20 mL，還能降低對環境造成的負擔。因此，在本發明的一些具體實施態樣中，以該蝦殼粉的用量為1 g計，該酸性處理液的用量範圍為15 mL至20 mL。

【0023】 〈步驟(c)〉

【0024】 於該步驟(c)中，將該經脫鹽蝦殼粉進行脫蛋白處理以脫除該蛋白質，而得到包含該甲殼素的經脫蛋白蝦殼粉。該脫蛋白處理包括在微波環境下使用鹼性處理液將該經脫鹽蝦殼粉中的蛋白質分解成肽或胺基酸，達到脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質的效果。其中，透過該微波環境搭配該鹼性處理液能夠更有效率地脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質。若不在該微波環境下，會造成無法完全脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，致使後續該步驟(d)所製得的甲殼素奈米粉末的甲殼素純度不佳，從而導致經由該步驟(g)所製得的吸濕抗菌功能性纖維的抗菌及吸濕速乾的性能不佳。更進一步地，為了得到更高甲殼素純度的該甲殼素奈米粉末，較佳地，在本發明的一些具體實施態樣中，該微波環境的溫度範圍為40°C至50°C，功率範圍為160至320 W。

【0025】 於該步驟(c)中，該鹼性處理液的種類不限，已知能夠分解蝦殼中蛋白質的鹼性化學品皆適用於作為本發明中所使用的該鹼性處理液。在本發明的一些具體實施態樣中，該鹼性處理液包含鹼性物質及水，其中，該鹼性物質選自於尿素、氫氧化鉀、氫氧化鈉、三乙胺、4-二甲基吡啶或上述任意組合。該鹼性處理液的pH值越高，自該經脫鹽蝦殼粉中脫除該蛋白質的效果越佳，但可能會使得該肽或該胺基酸被該鹼性處理液進一步分解，產生硫化氫或氨氣等具有刺激氣味的物質，致使後續該步驟(d)所製得的甲殼素奈米粉末的氣味不佳。因此，較佳地，在本發明的一些具體實施態樣中，該鹼性處理液的pH值範圍為11至12，且該鹼性物質包括尿素及氫氧化鈉。更佳地，於該鹼性物質中，該尿素及該氫氧化鈉的重量比例範圍為2至3：1至2。

【0026】 於該步驟(c)中，以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為至少15mL。以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，若該鹼性處理液的用量低於15mL，會造成無法完全脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，致使後續該步驟(d)所製得的甲殼素奈米粉末的甲殼素純度不佳，從而導致經由該步驟(g)所製得的吸濕抗菌功能性纖維的抗菌及吸濕速乾的性能不佳。再者，以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，進一步控制該鹼性處理液的用量不高於20mL，還能降低對環境造成的負擔。因此，在本發明的一些具體實施

態樣中，以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為15mL至20mL。

【0027】 〈步驟(d)〉

【0028】 於該步驟(d)中，將該經脫蛋白蝦殼粉進行奈米化處理而得到包含該甲殼素的甲殼素奈米粉末，且該甲殼素奈米粉末的平均粒徑範圍為10nm至50nm。

【0029】 在本發明的一些具體實施態樣中，該奈米化處理包括將該經脫蛋白蝦殼粉與鹽酸水溶液反應得到酸性粗產物，調節該酸性粗產物的酸鹼值而得到中性粗產物，將該中性粗產物依序進行離心、透析、超音波震盪及濃縮而得到該甲殼素奈米粉末。其中，該鹽酸水溶液的作用在於讓該經脫蛋白蝦殼粉發生膨脹、酸化及水解。較佳地，該鹽酸水溶液的體積莫耳濃度範圍為2M至4M，使得該甲殼素奈米粉末具有良好的粒徑分布均勻性。在本發明的一些實施態樣中，該離心的轉速範圍例如但不限於為7000rpm/min至9000rpm/min，該離心的時間範圍例如但不限於為10分鐘至15分鐘。該超音波震盪的功率例如但不限於為900W，該超音波震盪的時間例如但不限於為30分鐘。該濃縮是在溫度範圍例如但不限於為50°C至60°C的條件下進行。

【0030】 值得一提的是，由於該步驟(a)的該蝦殼粉的特定目數範圍設計，並搭配該步驟(b)中使用特定用量範圍的該酸性處理液脫

除該蝦殼粉中的該無機鹽，及該步驟(c)中使用特定用量範圍的該鹼性處理液搭配微波環境脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，使得所製得的該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%。以執行一次該步驟(b)及一次該步驟(c)為一純化程序，較佳地，該純化程序的次數範圍為3次至4次，能使該甲殼素奈米粉末具有更高的甲殼素純度。

【0031】 〈步驟(e)〉

【0032】 於該步驟(e)中，將該甲殼素奈米粉末進行改性處理而得到改性甲殼素奈米粉末。該改性處理包括將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後與聚乙二醇反應得到包含該改性甲殼素奈米粉末的待提純物。其中，讓該甲殼素奈米粉末與該聚乙二醇反應的目的在於使所形成的該改性甲殼素奈米粉末相較於該甲殼素奈米粉末具有更多的極性基團，不僅能夠使該改性甲殼素奈米粉末與後續該步驟(f)中的該植物提取物具有良好的相容性，從而提升該功能性組分中的該植物提取物的負載率，還能夠使該吸濕抗菌功能性纖維具有良好的抗菌性及吸濕速乾性。為了從該待提純物中提取出該改性甲殼素奈米粉末，在本發明的一些具體實施態樣中，該改性處理還包括將該待提純物進行脫泡得到經脫泡混合物，將該經脫泡混合物進行透析得到透析液，調節該透析液的pH值到10至13而析出包含該改性甲殼素奈米粉末的固形物，將該固形物經抽氣過濾並以乙醇洗

滌及去除乙醇，而得到該改性甲殼素奈米粉末。

【0033】 於該改性處理中，為了讓該甲殼素奈米粉末與該聚乙二醇能夠很好地進行去乙醯化反應，利用作為溶劑的該乙酸使該甲殼素奈米粉末被充分溶解，從而使該聚乙二醇對經該乙酸溶解後的甲殼素奈米粉末能夠最大限度地完成去乙醯化。其中，該去乙醯化反應是向該甲殼素奈米粉末的分子鏈中引入該聚乙二醇的結構，可有效地提升該甲殼素奈米粉末的分子鏈中極性基團的分佈率，也就是提升了該甲殼素奈米粉末的分子鏈中親水基團的占比，使得由該甲殼素奈米粉末所製得的改性甲殼素奈米粉末具有較佳的親水性。此外，因為該改性甲殼素奈米粉末具有較佳的親水性，而能夠使後續該步驟(f)所製得的該功能性組分在該步驟(g)中與所使用的紡絲原液具有良好的相容性。

【0034】 反之，若沒有添加該聚乙二醇，則會使後續該步驟(f)所製得的功能性組分與該紡絲原液的相容性差，從而導致後續該步驟(g)所製得的吸濕抗菌功能性纖維的可紡性差、斷裂強度不佳(即易斷裂)、抗菌功能不佳及吸濕速乾功能不佳。

【0035】 較佳地，該甲殼素奈米粉末與該聚乙二醇的重量比例範圍為1：0.1至0.3，該聚乙二醇的羥值範圍為102mgKOH/g至129mgKOH/g且平均相對分子量(relative molecular weight，簡稱Mr)範圍為900至1100。在本發明的一些實施態樣中，該反應的轉

速範圍例如但不限於為500rpm/min至900rpm/min，該反應的時間例如但不限於至少為10分鐘。

【0036】 〈步驟(f)〉

【0037】 於該步驟(f)中，將該改性甲殼素奈米粉末、植物提取物、甘油及水混合並進行均質化處理，得到功能性組分。其中，該植物提取物是覆蓋在該改性甲殼素奈米粉末表面而形成該功能性組分。在本發明的一些具體實施態樣中，該均質化處理包括將該改性甲殼素奈米粉末、該植物提取物、該甘油及該水混合並在超音波震盪下得到均質液，再將該均質液依序經冷卻、過濾及乾燥而製得該功能性組分。

【0038】 於該步驟(f)中，該植物提取物的作用在於使該功能性組分與該紡絲原液之間具有良好的相容性，從而該功能性組分在該紡絲程序的過程中不會發生如堵塞噴絲口等問題，以及能使本發明吸濕抗菌功能性纖維具有可紡性佳且不易斷裂的優點。

【0039】 於該步驟(f)中，該甘油的羥基與該改性甲殼素奈米粉末中的極性基團、該植物提取物中的極性基團形成氫鍵，不但可以降低該改性甲殼素奈米粉末在紡絲程序的過程中的耗損，還可以提升所製得的該功能性組分的親水性，從而在後續的該步驟(g)中使得該功能性組分與所使用的該紡絲原液之間具有良好的相容性。

【0040】 於該步驟(f)中，該水作為溶劑，並搭配該超音波震盪，

使該改性甲殼素奈米粉末及該植物提取物均勻分散於該甘油及該水中，從而使得所製得的該功能性組分在所使用的該紡絲原液中具有有良好的相容性。在本發明的一些實施態樣中，該超音波震盪的溫度範圍例如但不限於為 30°C 至 50°C ，該超音波震盪的功率範圍例如但不限於為 300W 至 500W ，該超音波震盪的時間例如但不限於至少為20分鐘。

【0041】 〈步驟(g)〉

【0042】 於該步驟(g)中，將該功能性組分與紡絲原液混合並進行紡絲程序而製得該吸濕抗菌功能性纖維。在本發明的一些具體實施態樣中，該紡絲程序是將該功能性組分與該紡絲原液混合得到的紡絲混合液進行濕式紡絲。

【0043】 在本發明的一些具體實施態樣中，該紡絲原液為黏膠纖維紡絲原液，該黏膠纖維紡絲原液所包含的具體成分例如但不限於甲種纖維素。較佳地，該功能性組分與該紡絲原液的重量比例範圍為1至3：7至10，使得該吸濕抗菌功能性纖維兼具更佳的抗菌性、更佳的吸濕速乾性及更佳的斷裂強度。

【0044】 該濕式紡絲中所使用的紡絲設備及紡絲條件不限。在本發明的一些具體實施態樣中，噴絲頭的孔徑範圍例如但不限於為 0.2mm 至 0.6mm 。在本發明的一些具體實施態樣中，紡絲速度範圍例如但不限於為 25m/min 至 35m/min 。在本發明的一些具體實施態樣

中，凝固浴的組成例如但不限於包括硫酸(H_2SO_4)、磷酸(H_3PO_4)及聚季銨鹽(**polyquaternium**)，且該硫酸、該磷酸及該聚季銨鹽的重量比例範圍例如但不限於為10至16：8至12：5至9，能夠讓該吸濕抗菌功能性纖維具有更佳的斷裂強度。在本發明的一些具體實施態樣中，該凝固浴的溫度範圍例如但不限於為45°C至46°C。在本發明的一些具體實施態樣中，該濕式紡絲還包括後處理，該後處理例如但不限水洗、脫硫、漂白、酸洗、上油及/或烘乾等。

【0045】 值得一提的是，由於該甲殼素奈米粉末具有甲殼素純度高且平均粒徑小的特點，從而使得該步驟(f)所得到的該功能性組分能夠穩定並均勻分散至該紡絲原液中而不易在該紡絲程序中被損耗掉，繼而使得本發明吸濕抗菌功能性纖維具有優異的抗菌性及吸濕速乾性。

【0046】 本發明將就以下實施例作進一步說明，但應瞭解的是，所述實施例僅為例示說明用，而不應被解釋為本發明實施的限制。

【0047】 〈實施例1〉

【0048】 (a).提供蝦殼塊，其中，該蝦殼塊是將廢棄蝦殼洗淨後在溫度50°C的條件下乾燥6小時所製得。使用一台碎化機(來源：濰坊市精華粉體工程設備有限公司；型號：JHMB2.2*0.5)對該蝦殼塊進行碎化，得到目數為2000mesh的蝦殼粉。

【0049】 (b).提供由酒石酸及檸檬酸溶解於鹽酸所形成的酸性處

理液，其中，該鹽酸、該酒石酸及該檸檬酸的重量比例為2：2.5：1。將500g的該蝦殼粉與8000mL的該酸性處理液混合，得到pH值為1.5的酸性混合物，接著利用一台攪拌設備(來源：河南天鋼環保設備有限公司；型號：80型)在溫度為25°C且轉速為100rpm/min的條件下對該酸性混合物攪拌30分鐘以脫除該蝦殼粉中的無機鹽(如碳酸鈣)。攪拌結束後將所得到的產物進行過濾得到酸性濾餅，並以蒸餾水不斷沖洗該酸性濾餅直至沖洗流出的濾液的pH值為7，得到第一中性濾餅。然後在溫度為80°C的條件下對該第一中性濾餅進行乾燥3小時，得到375g的經脫鹽蝦殼粉。

【0050】 (c).提供由尿素及氫氧化鈉溶解在水中所形成的鹼性處理液，其中，該尿素與該氫氧化鈉的重量比例為2.5：1.5，且以該鹼性處理液的總量為100wt%，該尿素與該氫氧化鈉的總和含量為10wt%。將375g的該經脫鹽蝦殼粉與6000mL的該鹼性處理液混合，得到pH值為12的鹼性混合物。接著使用一台微波設備(來源：青島邁威微波化學設備有限公司；型號：MKX-H4G1A)，在溫度為45°C且功率為220W的條件下對該鹼性混合物進行微波10分鐘以脫除該經脫鹽蝦殼粉中的蛋白質。微波結束後將所得到的產物進行過濾得到鹼性濾餅，並以蒸餾水不斷沖洗該鹼性濾餅直至沖洗流出的濾液的pH值為7，得到第二中性濾餅。然後在溫度為70°C的條件下對該第二中性濾餅進行乾燥2小時，得到124g的經脫蛋白蝦殼

粉。

【0051】 (d). 將500mL且濃度為3M的鹽酸水溶液(由鹽酸與水所組成)以0.6mL/min的速度加至124g的該經脫蛋白蝦殼粉中後，置於上述攪拌設備中並在溫度為4.5°C且轉速為8000rpm/min下攪拌4.5小時以使該經脫蛋白蝦殼粉完全溶解於該鹽酸水溶液中而得到酸性粗產物。然後以蒸餾水調節該酸性粗產物的酸鹼值至形成pH值為7且含有沉澱物的中性粗產物。使用一台離心設備(來源：湖南凱達科學儀器有限公司；型號：DL6M)，在轉速設定為15000rpm/min的條件下對該中性粗產物進行離心20分鐘後取該沉澱物，將該沉澱物置於一個透析袋(來源：國藥集團化學試劑有限公司；型號：DM20 92420601；截留分子量：8,000Da至14,000Da)中以去離子水透析3天得到透析產物。使用一台超音波震盪設備(來源：常州朗越儀器製造有限公司；型號：HH-2J)，在功率為900W的條件下對該透析產物進行超音波震盪30分鐘後，接著移到一台濃縮設備(來源：湖北點刻機械有限公司；型號：DK-DZ)中並在溫度為5°C的條件下進行濃縮，得到118g的甲殼素奈米粉末。

【0052】 (e). 將118g的該甲殼素奈米粉末溶解於500g的乙酸中，再加入23.6g的聚乙二醇(來源：南通文暉化工有限公司；平均羥值：102mgKOH/g至125mgKOH/g；平均相對分子量(Mr)：900至1100)，接著置於上述攪拌設備中並在溫度為35°C且轉速為900rpm/

min的條件下攪拌15分鐘，反應得到包含改性甲殼素奈米粉末的待提純物。在25°C下將該待提純物置於一台脫泡設備(來源：深圳思邁達電子有限公司；型號：TWV-500T)中，並在轉速為35rpm/min的條件下脫泡20小時以脫除該待提純物中的氣泡，得到經脫泡混合物。然後將該經脫泡混合物置於一個透析袋(來源：浙江博實醫療器械有限公司；型號：MD34；截留分子量：10,000Da)中以蒸餾水透析24小時得到透析液，再使用濃度為0.01M的氫氧化鈉水溶液(由氫氧化鈉與水所組成)調節該透析液的pH值至12而析出包含該改性甲殼素奈米粉末的固形物。該固形物經漏斗抽氣過濾並以乙醇沖洗並持續抽氣過濾以除去乙醇，得到139g的該改性甲殼素奈米粉末。

【0053】 (f).提供由蘆薈提取物粉末(來源：陝西海塞生物科技有限公司)、茶提取物粉末(來源：西安禾泰源生物技術有限公司)及草珊瑚提取物粉末(來源：西安全奧生物科技有限公司)所組成的植物提取物粉末，且該蘆薈提取物粉末、該茶提取物粉末及該草珊瑚提取物粉末的重量比例為1：2：4，以及該植物提取物粉末的平均粒徑為30nm。在上述超音波震盪設備中將139g的該改性甲殼素奈米粉末、28g的該植物提取物粉末、4.2g的甘油及400g的水混合並在溫度為40°C且功率為400W的條件下進行超音波震盪25分鐘，得到外觀呈澄清狀的均質液。待該均質液冷卻至室溫後會有固體析出而

得到包含該固體的均質物，接著，將該均質物進行過濾並取該固體。在溫度為55°C的條件下對該固體進行乾燥3小時，得到166g且包含該改性甲殼素奈米粉末及該植物提取物粉末的功能性組分。

【0054】 (g).使用上述攪拌設備在溫度為30°C且轉速為750rpm/min的條件下將300重量份的該功能性組分與700重量份的黏膠纖維紡絲原液(來源：唐山三友集團興達化纖有限公司；該黏膠纖維紡絲原液包含含量範圍為9.5%至9.8%的甲種纖維素)均勻混合，得到黏膠纖維紡絲混合液。接著將該黏膠纖維紡絲混合液進行濕式紡絲而製得吸濕抗菌功能性纖維。在該濕式紡絲中，是利用一台紡絲設備(來源：青島諾康環保科技有限公司；型號：HZ-SF-01)對該黏膠纖維紡絲混合液進行紡絲，該紡絲設備的噴絲頭具有15000個孔且每一個孔的孔徑為0.06mm，紡絲速度為30m/min；從該噴絲頭噴出的該黏膠纖維紡絲混合液的細流在溫度為45°C且由60g/L的硫酸、50g/L磷酸及35g/L的聚季銨鹽所組成的凝固浴中凝固成初生纖維；將該初生纖維依序進行包括水洗、脫硫、漂白、酸洗、上油及烘乾的後處理即製得該吸濕抗菌功能性纖維。

【0055】 〈實施例2至9〉

【0056】 實施例2至9中的各步驟的條件如表1及表2所示。實施例2及3與實施例1的差別在於該步驟(a)中所使用的蝦殼粉的目數不同。實施例4至6與實施例1的差別在於該步驟(b)中所使用的酸性處

理液的用量比例不同。實施例7至9與實施例1的差別在於該步驟(c)中所使用的鹼性處理液的用量比例不同。

【0057】 〈比較例1至7〉

【0058】 比較例1至7中的各步驟的條件如表3所示。比較例1及2與實施例1的差別在於該步驟(a)中所使用的蝦殼粉的目數不同。比較例3與實施例1的差別在於該步驟(b)中所使用的酸性處理液的用量比例不同。比較例4與實施例1的差別在於該步驟(c)中所使用的鹼性處理液的用量比例不同。比較例5與實施例1的差別在於該步驟(c)中不是在微波環境下，而是在溫度為45°C的環境中讓鹼性處理液與該經脫鹽蝦殼粉反應10分鐘來脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質。比較例6與實施例1的差別在於該步驟(e)中沒有使用聚乙二醇，而是將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後直接進行脫泡得到經脫泡混合物，將該經脫泡混合物進行透析得到透析液，調節該透析液的pH值到10至13而析出包含改性甲殼素奈米粉末的固形物。比較例7與實施例1的差別在於該步驟(f)中沒有使用植物提取物粉末，而是將該改性甲殼素奈米粉末、甘油及水混合並進行超音波震盪。

【0059】 〈評價項目〉

【0060】 甲殼素奈米粉末的甲殼素純度(單位：%)：利用一台高效液相層析儀(來源：上海天普分析儀器有限公司；型號：LC8000)，

並依據《甲殼素純度的高效液相色譜法測定》的檢測方法，分別對實施例1至9及比較例1至7的甲殼素奈米粉末進行甲殼素純度的量測，結果記載於表1至表3。

【0061】 甲殼素奈米粉末的平均粒徑(單位：nm)：利用一台奈米雷射粒徑分析儀(來源：北京海鑫瑞科技有限公司；型號：HL2020-L)，分別對實施例1至9及比較例1至7的甲殼素奈米粉末進行平均粒徑的量測，結果記載於表1至表3。

【0062】 改性甲殼素奈米粉末的耗損率(單位：%)：參考CN110274969A《一種檢測甲殼素聚酯纖維中甲殼素的方法》，對實施例1的吸濕抗菌功能性纖維進行樣品配製得到待測液。接著，利用上述的高效液相層析儀對該待測液進行檢測，得到實施例1的吸濕抗菌功能性纖維中的改性甲殼素奈米粉末的含量。再藉由以下公式計算得到實施例1的改性甲殼素奈米粉末的耗損率。並以相同方式分別得到實施例2至9及比較例1至7的改性甲殼素奈米粉末的耗損率，結果記載於表1至表3。該公式為：

$$\text{改性甲殼素奈米粉末的耗損率}(\%) = (m_0 - m_1) / m_0 \times 100\%$$

其中，

m_0 = 步驟(f)所使用的改性甲殼素奈米粉末的重量(g)；及

m_1 = 吸濕抗菌功能性纖維中的改性甲殼素奈米粉末的含量(g)。

【0063】 植物提取物粉末的耗損率(單位：%)：利用上述的高效液

相層析儀，並依據Q/532BLH12-2021《蘆薈纖維》、Q/BTC0328-2019《茶纖維》的標準檢測方法，並參照《淺談草珊瑚總黃酮提取及含量檢測》，對實施例1的植物提取物粉末及吸濕抗菌功能性纖維進行量測，得到實施例1於該步驟(f)所使用的植物提取物粉末中有效成分的含量，以及實施例1的吸濕抗菌功能性纖維中的植物提取物粉末中有效成分的含量。再藉由以下公式計算得到實施例1的植物提取物粉末的耗損率。並以相同方式分別得到實施例2至9及比較例1至7的植物提取物粉末的耗損率，結果記載於表1至表3。該公式為：

$$\text{植物提取物粉末的耗損率(\%)} = (a_0 - a_1) / a_0 \times 100\%$$

其中，

a_0 = 步驟(f)所使用的植物提取物粉末中有效成分的含量(g)；

及

a_1 = 吸濕抗菌功能性纖維中的植物提取物粉末中有效成分的含量(g)。

【0064】植物提取物粉末的負載率(單位：%)：藉由以下公式，分別計算出實施例1至9及比較例1至7的吸濕抗菌功能性纖維的植物提取物粉末的負載率，結果記載於表1至表3。該公式為：

$$\text{植物提取物粉末的負載率(\%)} = a_1 / a_0 \times 100\%$$

其中，

a_0 = 步驟(f)所使用的植物提取物粉末中有效成分的含量(g)；

及

a_1 = 吸濕抗菌功能性纖維中的植物提取物粉末中有效成分的含量(g)。

【0065】 乾斷裂強度(單位：cN/dtex)：依據GB/T 14463—2022《黏膠短纖維》的標準檢測方法，分別對實施例1至9及比較例1至7的吸濕抗菌功能性纖維進行乾斷裂強度的量測，結果記載於表1至表3。

【0066】 濕斷裂強度(單位：cN/dtex)：依據GB/T 14463—2022《黏膠短纖維》的標準檢測方法，分別對實施例1至9及比較例1至7的吸濕抗菌功能性纖維進行濕斷裂強度的量測，結果記載於表1至表3。

【0067】 抗菌試驗：依據FZ/T 73023—2006《抗菌針織品》中〈D.8 抗菌織物測試方法：振蕩法〉的標準檢測方法，將實施例1的吸濕抗菌功能性纖維先經過50次的水洗次數再進行金黃色葡萄球菌、大腸桿菌及白色念珠菌的抑菌率的檢測，得到實施例1的吸濕抗菌功能性纖維分別對金黃色葡萄球菌、大腸桿菌及白色念珠菌的抑菌率。並以相同方式分別得到實施例2至9及比較例1至7的吸濕抗菌功能性纖維的抑菌率，結果記載於表1至表3。業界一般認為，當吸濕抗菌功能性纖維經過50次的水洗次數後，其對金黃色葡萄球

菌的抑菌率為80%以上、大腸桿菌的抑菌率為70%以上及白色念珠菌的抑菌率為60%以上時，即說明吸濕抗菌功能性纖維符合AAA級的抗菌級別。

【0068】 吸濕速乾試驗：依據GB/T 21655.1—2008《紡織品 吸溼速乾性的評定 第1部分：單項組合試驗法》的標準檢測方法，分別對實施例1至9及比較例1至7的吸濕抗菌功能性纖維進行洗滌前後的吸水率、滴水擴散時間、芯吸高度、蒸發速率及透濕量共5項的檢測，其中前3項對應吸濕性的評價，後2項對應速乾性的評價，結果記載於表1至表3。

【0069】 功能性組分的外觀：使用一台掃描式電子顯微鏡(來源：德國MERLIN Compact；型號：ZEISS EVO 18)，對實施例1的功能性組分的外觀進行觀察，結果參閱圖1。

【0070】表 1

			實施例				
			1	2	3	4	5
(a)	蝦殼粉	目數(mesh)	2000	1000	3000	2000	2000
(b)	蝦殼粉	用量(g)	500				
	酸性處理液	成分	由酒石酸及檸檬酸溶解於鹽酸所形成				
		用量(mL)	8000	8000	8000	7500	9000
(c)	經脫鹽蝦殼粉	用量(g)	375	364	369	368	370
	鹼性處理液	成分	由尿素及氫氧化鈉溶解在水中所形成				
		用量(mL)	6000	5824	5904	5888	5920
	微波	溫度(°C)	45				
		功率(W)	220				
		時間(分鐘)	10				
(d)	甲殼素奈米粉末	甲殼素純度(%)	99	96	98	96	98
		平均粒徑(nm)	30	50	10	30	30
(e)	甲殼素奈米粉末	用量(g)	118	105	113	110	113
	乙酸	用量(g)	500	500	500	500	500
	聚乙二醇	用量(g)	23.6	21	22.6	22	22.6
(f)	植物提取物粉末	成分	由蘆薈提取物粉末、茶提取物粉末及草珊瑚提取物粉末所組成				
		用量(g)	28	24	27	25.8	26.2
(g)	吸濕抗菌 功能性纖維	改性甲殼素奈米 粉末的損耗率(%)	0.5	0.8	0.6	0.7	0.5
		植物提取物粉末 的損耗率(%)	1.1	1.8	1.4	1.5	1.3
		植物提取物粉末 的負載率(%)	99	96	97	98	99
		乾斷裂強度 (cN/dtex)	4.5	3.5	4.0	4.2	4.5
		濕斷裂強度 (cN/dtex)	3.4	2.5	3.0	3.1	3.2
		對金黃色葡萄球菌 的抑菌率(%)	99	98	99	98	97
		對大腸桿菌 的抑菌率(%)	99	97	98	98	96
		對白色念珠菌 的抑菌率(%)	97	95	96	97	95
		吸水率(%)	330	321	328	323	326
		滴水擴散時間(sec)	2	3	2	3	2
		芯吸高度(mm)	180.5	174.2	178.6	175.6	179.3
		蒸發速率(g/h)	0.20	0.19	0.20	0.20	0.18
透濕量[g/(m ² d)]	12521	12195	12326	12632	12747		

【0071】表2

			實施例			
			6	7	8	9
(a)	蝦殼粉	目數(mesh)	2000	2000	2000	2000
(b)	蝦殼粉	用量(g)	500			
	酸性處理液	成分	由酒石酸及檸檬酸溶解於鹽酸所形成			
		用量(mL)	10000	8000	8000	8000
(c)	經脫鹽蝦殼粉	用量(g)	372	362	373	374
	鹼性處理液	成分	由尿素及氫氧化鈉溶解在水中所形成			
		用量(mL)	5952	5792	6714	7480
	微波	溫度(°C)	45			
		功率(W)	220			
		時間(分鐘)	10			
(d)	甲殼素奈米粉末	甲殼素純度(%)	97	97	99	96
		平均粒徑(nm)	30	30	30	30
(e)	甲殼素奈米粉末	用量(g)	118	103	108	115
	乙酸	用量(g)	500	500	500	500
	聚乙二醇	用量(g)	23.6	20.6	21.6	23.0
(f)	植物提取物粉末	成分	由蘆薈提取物粉末、茶提取物粉末及草珊瑚提取物粉末所組成			
		用量(g)	26.4	23.8	25.4	24.6
(g)	吸濕抗菌 功能性纖維	改性甲殼素奈米 粉末的損耗率(%)	0.8	0.7	0.5	0.5
		植物提取物粉末 的損耗率(%)	1.9	1.7	1.4	1.1
		植物提取物粉末 的負載率(%)	96	96	97	97
		乾斷裂強度 (cN/dtex)	4.1	3.9	4.0	4.3
		濕斷裂強度 (cN/dtex)	2.9	3.1	3.3	3.2
		對金黃色葡萄球菌 的抑菌率(%)	98	97	99	97
		對大腸桿菌 的抑菌率(%)	96	98	97	95
		對白色念珠菌 的抑菌率(%)	96	96	95	95
		吸水率(%)	308	319	321	317
		滴水擴散時間(sec)	3	2	3	2
		芯吸高度(mm)	175.1	174.7	178.6	173.5
		蒸發速率(g/h)	0.20	0.18	0.20	0.20
透濕量[g/(m ² d)]	11963	12793	12843	12416		

【0072】表3

			比較例							
			1	2	3	4	5	6	7	
(a)	蝦殼粉	目數(mesh)	500	4000	2000	2000	2000	2000	2000	
(b)	蝦殼粉	用量(g)	500							
	酸性處理液	成分	由酒石酸及檸檬酸溶解於鹽酸所形成							
		用量(mL)	8000	8000	5500	8000	8000	8000	8000	
(c)	經脫鹽蝦殼粉	用量(g)	382	391	406	370	378	371	379	
	鹼性處理液	成分	由尿素及氫氧化鈉溶解在水中所形成							
		用量(mL)	6112	6256	6496	3700	6048	5936	6064	
	微波	溫度(°C)	45					無進行	45	
		功率(W)	220						220	
時間(分鐘)		10					10			
(d)	甲殼素奈米粉末	甲殼素純度(%)	87	75	66	72	64	99	97	
		平均粒徑(nm)	80	75	85	74	68	30	30	
(e)	甲殼素奈米粉末	用量(g)	123	138	152	136	149	108	118	
	乙酸	用量(g)	500	500	500	500	500	500	500	
	聚乙二醇	用量(g)	24.6	27.6	30.4	27.2	29.8	無使用	23.6	
(f)	植物提取物粉末	成分	由蘆薈提取物粉末、茶提取物粉末及草珊瑚提取物粉末所組成							
		用量(g)	28.4	30.4	35.4	31.8	32.4	18.6	無使用	
(g)	吸濕抗菌 功能性纖維	改性甲殼素奈米 粉末的損耗率(%)	2.5	1.8	0.6	2.3	1.8	2.8	1.2	
		植物提取物粉末 的損耗率(%)	4.9	3.6	1.7	2.7	3.2	2.5	無量 測	
		植物提取物粉末 的負載率(%)	75	66	94	70	74	88	無量 測	
		乾斷裂強度 (cN/dtex)	2.0	1.8	1.5	1.9	2.2	2.1	1.5	
		濕斷裂強度 (cN/dtex)	1.4	1.2	1.3	1.1	0.9	0.7	1.2	
		對金黃色葡萄球菌 的抑菌率(%)	83	82	79	75	70	64	62	
		對大腸桿菌 的抑菌率(%)	80	75	77	70	66	60	55	
		對白色念珠菌 的抑菌率(%)	72	70	66	68	60	55	50	
		吸水率(%)	253	216	217	221	232	264	207	
		滴水擴散時間(sec)	5	8	7	6	7	5	6	
		芯吸高度(mm)	128.2	117.2	126.7	116.7	105.8	116.9	113.2	
蒸發速率(g/h)	0.50	0.80	0.60	0.90	1.20	1.50	1.30			
透濕量[g/(m ² d)]	932	914	904	957	895	814	848			

【0073】 參閱表1至表3，相較於比較例1至5，因為實施例1至9於步驟(a)中使用的蝦殼粉的目數在1000 mesh至3000 mesh的範圍內，於步驟(b)中使用的酸性處理液的用量範圍為至少15 mL(以該蝦殼粉的用量為1 g計)，於步驟(c)中使用的鹼性處理液的用量範圍為至少15 mL(以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1 g計)且是在微波環境下脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，使得實施例1至9的甲殼素奈米粉末具有較高的純度(甲殼素純度範圍為96%至99%)及較小的粒徑(平均粒徑範圍為10 mm至50 mm)。

【0074】 相較於比較例1至5，因為實施例1至9的甲殼素奈米粉末具有高純度及小粒徑的特性，並搭配於步驟(e)中使用聚乙二醇及於步驟(f)中使用植物提取物粉末，使得所製得的吸濕抗菌功能性纖維具有低的改性甲殼素奈米粉末的耗損率(0.8%以下)、低的植物提取物粉末的耗損率(1.9%以下)且高的植物提取物粉末的負載率(96%以上)，從而使得所製得的吸濕抗菌功能性纖維兼具優異的斷裂強度、抗菌功能及吸濕速乾功能。此外，控制該酸性處理液的用量範圍在20 mL以下(以該蝦殼粉的用量為1 g計)，及控制該鹼性處理液的用量範圍在20 mL以下(以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1 g計)，既不易造成用量浪費，也不易對環境造成負擔。

【0075】 相較於比較例6及7的吸濕抗菌功能性纖維，因為實施例1至9於步驟(e)中有使用聚乙二醇，且於步驟(f)中有使用植物提取

物粉末，使得所製得的吸濕抗菌功能性纖維兼具優異的斷裂強度、抗菌功能及吸濕速乾功能。

【0076】 由圖1的掃描式電子顯微鏡照片可看出，實施例1的功能性組分的外觀具有多個孔隙，由此可知，於該功能性組分中，該等植物提取物粉末雖包覆但並非完全覆蓋住該改性甲殼素奈米粉末的表面。

【0077】 綜上所述，本發明吸濕抗菌功能性纖維的製法，藉由於該步驟(a)的蝦殼粉的目數範圍設計為1000mesh至3000mesh，並搭配該步驟(b)中使用用量範圍為至少15mL(以該蝦殼粉的用量為1g計)的酸性處理液進行該脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，及該步驟(c)中使用用量範圍為至少15mL(以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計)的鹼性處理液並在微波環境中脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，使得該步驟(d)所製得的該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑範圍為10nm至50nm。並因該甲殼素奈米粉末具有甲殼素純度高且平均粒徑小的特點，從而後續在該步驟(g)中該功能性組分能夠穩定並均勻分散至該紡絲原液中而不易在該紡絲程序中被損耗掉，繼而使所製得的本發明吸濕抗菌功能性纖維不僅具有優異的斷裂強度，還兼具有優異的抗菌性及吸濕速乾性。再者，透過該步驟(e)的該聚乙二醇及該步驟(f)的該植物提取物粉末，還能夠讓所製得的該功能性組分與該紡絲原液有良好的相

容性，所以該功能性組分在該紡絲程序的過程中不會發生如堵塞噴絲口等問題，使得本發明吸濕抗菌功能性纖維還具有可紡性佳且不易斷裂的優點。故確實能達成本發明的目的。

【0078】惟以上所述者，僅為本發明的實施例而已，當不能以此限定本發明實施的範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作的簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋的範圍內。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種吸濕抗菌功能性纖維，包含：

聚合物基質；及

功能性組分，包括植物提取物及改性甲殼素奈米粉末；

其中，該改性甲殼素奈米粉末是由包括以下(a)至(e)的步驟所製得：

(a).將含有甲殼素、無機鹽及蛋白質的蝦殼塊進行碎化處理，得到目數範圍為1000mesh至3000mesh且包含該甲殼素、該無機鹽及該蛋白質的蝦殼粉；

(b).將該蝦殼粉進行脫鹽處理以脫除該無機鹽，得到包含該甲殼素及該蛋白質的經脫鹽蝦殼粉，其中，該脫鹽處理包括使用酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，且以該蝦殼粉的用量為1g計，該酸性處理液的用量範圍為至少15mL；

(c).將該經脫鹽蝦殼粉進行脫蛋白處理以脫除該蛋白質，得到包含該甲殼素的經脫蛋白蝦殼粉，其中，該脫蛋白處理包括在微波環境下使用鹼性處理液脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，且以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為至少15mL；

(d).將該經脫蛋白蝦殼粉進行奈米化處理，得到包含該甲殼素的甲殼素奈米粉末，其中，該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑

範圍為10nm至50nm；及

(e).將該甲殼素奈米粉末進行改性處理，得到該改性甲殼素奈米粉末，其中，該改性處理包括將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後與聚乙二醇反應得到包含該改性甲殼素奈米粉末的待提純物。

【請求項2】如請求項1所述的吸濕抗菌功能性纖維，其中，該功能性組分是由以下(f)的步驟所製得：

(f).將該改性甲殼素奈米粉末、該植物提取物、甘油及水混合並進行均質化處理，得到該功能性組分。

【請求項3】如請求項1所述的吸濕抗菌功能性纖維，其中，該步驟(b)的該酸性處理液包含酸性物質及溶媒，該酸性物質選自於鹽酸、硝酸、苦味酸、酒石酸、檸檬酸、蘋果酸、水楊酸、咖啡酸或上述任意組合，該溶媒選自於鹽酸、硝酸、水或上述任意組合。

【請求項4】如請求項1所述的吸濕抗菌功能性纖維，其中，該步驟(c)的該鹼性處理液包含鹼性物質及水，該鹼性物質選自於尿素、氫氧化鉀、氫氧化鈉、三乙胺、4-二甲基吡啶或上述任意組合。

【請求項5】如請求項1所述的吸濕抗菌功能性纖維，其中，該步驟(e)的該甲殼素奈米粉末與該聚乙二醇的重量比例範圍為1：0.1至0.3，該聚乙二醇的經值範圍為102mgKOH/g至129mgKOH/g且平均相對分子量範圍為900至1100。

【請求項6】一種吸濕抗菌功能性纖維的製法，包含以下步驟：

(a).將含有甲殼素、無機鹽及蛋白質的蝦殼塊進行碎

化處理，得到目數範圍為1000mesh至3000mesh且包含該甲殼素、該無機鹽及該蛋白質的蝦殼粉；

(b).將該蝦殼粉進行脫鹽處理以脫除該無機鹽，得到包含該甲殼素及該蛋白質的經脫鹽蝦殼粉，其中，該脫鹽處理包括使用酸性處理液脫除該蝦殼粉中的該無機鹽，且以該蝦殼粉的用量為1g計，該酸性處理液的用量範圍為至少15mL；

(c).將該經脫鹽蝦殼粉進行脫蛋白處理以脫除該蛋白質，得到包含該甲殼素的經脫蛋白蝦殼粉，其中，該脫蛋白處理包括在微波環境下使用鹼性處理液脫除該經脫鹽蝦殼粉中的該蛋白質，且以該經脫鹽蝦殼粉的用量為1g計，該鹼性處理液的用量範圍為至少15mL；

(d).將該經脫蛋白蝦殼粉進行奈米化處理，得到包含該甲殼素的甲殼素奈米粉末，其中，該甲殼素奈米粉末的甲殼素純度範圍為96%至99%且平均粒徑範圍為10nm至50nm；

(e).將該甲殼素奈米粉末進行改性處理，得到該改性甲殼素奈米粉末，其中，該改性處理包括將該甲殼素奈米粉末溶解於乙酸中後與聚乙二醇反應得到包含該改性甲殼素奈米粉末的待提純物；

(f).將該改性甲殼素奈米粉末、植物提取物、甘油及水混合並進行均質化處理，得到功能性組分；及

(g).將該功能性組分與紡絲原液混合並進行紡絲程序而製得吸濕抗菌功能性纖維。

【請求項7】如請求項6所述的吸濕抗菌功能性纖維的製法，其中，該步驟(b)的該酸性處理液包含酸性物質及溶媒，該酸性物質選自於鹽酸、硝酸、苦味酸、酒石酸、檸檬酸、蘋果酸、水楊酸、咖啡酸或上述任意組合，該溶媒選自於鹽酸、硝酸、水或上述任意組合。

【請求項8】如請求項6所述的吸濕抗菌功能性纖維的製法，其中，該步驟(c)的該鹼性處理液包含鹼性物質及水，該鹼性物質選自於尿素、氫氧化鉀、氫氧化鈉、三乙胺、4-二甲基吡啶或上述任意組合。

【請求項9】如請求項6所述的吸濕抗菌功能性纖維的製法，其中，該步驟(e)的該改性處理還包括將該待提純物進行脫泡得到經脫泡混合物，將該經脫泡混合物進行透析得到透析液，調節該透析液的pH值到10至13而析出包含該改性甲殼素奈米粉末的固形物。

【請求項10】如請求項6所述的吸濕抗菌功能性纖維的製法，其中，該步驟(e)的該甲殼素奈米粉末與該聚乙二醇的重量比例範圍為1：0.1至0.3，該聚乙二醇的脛值範圍為102mg KOH/g至129mg KOH/g且平均相對分子量範圍為900至1100。

【發明圖式】

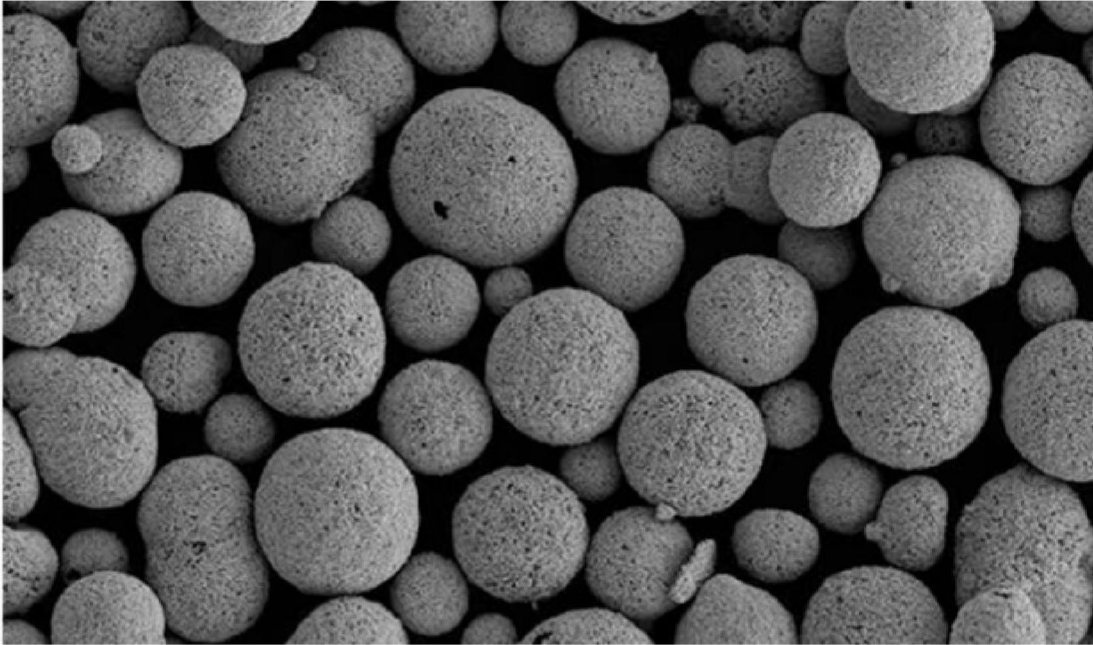


圖1