

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第5区分

【発行日】平成24年2月16日(2012.2.16)

【公表番号】特表2011-506797(P2011-506797A)

【公表日】平成23年3月3日(2011.3.3)

【年通号数】公開・登録公報2011-009

【出願番号】特願2010-539714(P2010-539714)

【国際特許分類】

D 0 1 D 5/18 (2006.01)

D 0 1 D 5/11 (2006.01)

D 0 4 H 1/728 (2012.01)

【F I】

D 0 1 D 5/18

D 0 1 D 5/11

D 0 4 H 1/72 C

【手続補正書】

【提出日】平成23年12月19日(2011.12.19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

約100と溶媒の凝固点との間の温度で、少なくとも1種の溶媒に少なくとも1種のポリマーを溶解させた紡糸液を、約4,000r.p.m～約100,000r.p.mの回転速度で回転するスピンドィスクに供給する工程、ここで、前記スピンドィスクが平面と前方面吐出縁部とを有する；前記スピンドィスクの平面を完全に濡らすとともに、前記スピンドィスクの吐出縁部の前方面に向かって前記紡糸液を膜として分配するように、前記平面に沿って前記スピンドィスクから前記紡糸液を放出する工程と；前記紡糸液から分離された纖維流れを形成する一方、前記溶媒を蒸発させてポリマーナノ纖維を生成する工程とを含む、ナノ纖維の形成方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

実施例4

実施例3と同様に実施例4を調製した。貯蔵部およびディスクの内縁を備えた30cmの平坦なスピンドィスクを使用した。15重量%のポリ(ビニルアルコール)の紡糸液(DuPont Evanol 80-18)と、85重量%の水とを使用した。この溶液の粘度は、25で5,850cPであった。この試験では、流量を33cc/分に設定し、ディスクの回転速度は8,000r.p.mであった。成形用流体は適用しなかった。ナノ纖維のSEM画像が図11に見られる。SEMを用いて、アルミニウム箔上に収集されたナノ纖維の画像から纖維の大きさを測定した。323番手のナノ纖維から纖維径を測定し、決定したところ、98nm～665nmの範囲であり、中央値が264nmであった。平均纖維径は277nmであり、95%信頼区間で標準偏差が172nmであった。

次に、本発明の態様を示す。

1. 約 100 と溶媒の凝固点との間の温度で、少なくとも 1 種の溶媒に少なくとも 1 種のポリマーを溶解させた紡糸液を、約 4,000 r p m ~ 約 100,000 r p m の回転速度で回転するスピンドィスクに供給する工程、ここで、前記スピンドィスクが平面と前方面吐出縁部とを有する；前記スピンドィスクの平面を完全に濡らすとともに、前記スピンドィスクの吐出縁部の前方面に向かって前記紡糸液を膜として分配するように、前記平面に沿って前記スピンドィスクから前記紡糸液を放出する工程と；前記紡糸液から分離された纖維流れを形成する一方、前記溶媒を蒸発させてポリマーナノ纖維を生成する工程とを含む、ナノ纖維の形成方法。
2. 前記ポリマーが、ポリアルキレンオキシド、ポリ(メタ)アクリレート、ポリオレフィン、ポリスチレンベースのポリマーおよびコポリマー、ビニルポリマーおよびコポリマー、フルオロポリマー、ポリエステルおよびコポリエステル、ポリウレタン、ポリアルキレン、ポリアミド、ポリアラミド、熱可塑性ポリマー、液晶ポリマー、エンジニアリングポリマー、生分解性ポリマー、バイオベースポリマー、天然ポリマー、ならびにタンパク質ポリマーを含む群から選択される上記 1 に記載の方法。
3. 前記紡糸液が、約 10 c P ~ 約 100,000 c P の粘度を有する上記 1 に記載の方法。
4. 前記紡糸液が、約 100 c P ~ 約 75,000 c P の粘度を有する上記 3 に記載の方法。
5. 前記紡糸液が、約 1,000 c P ~ 約 50,000 c P の粘度を有する上記 4 に記載の方法。
6. 前記紡糸液が、約 1 c c / 分 ~ 約 500 c c / 分の処理量で供給される上記 1 に記載の方法。
7. 前記スピンドィスクの回転速度が、約 6,000 r p m ~ 約 100,000 r p m である上記 1 に記載の方法。
8. 前記スピンドィスクの回転速度が、約 8,000 r p m ~ 約 100,000 r p m である上記 7 に記載の方法。
9. 前記ナノ纖維が、約 1,000 n m 未満の平均纖維径を有する上記 1 に記載の方法。
10. 前記平均纖維径が約 500 n m 未満である上記 9 に記載の方法。
11. 前記平均纖維径が約 100 n m 未満である上記 10 に記載の方法。
12. 前記紡糸液を前記スピンドィスクから離れる方向に向けるために前記スピンドィスクの周りに成形用流体を流す工程をさらに含む上記 1 に記載の方法。
13. 前記成形用流体が気体を含む上記 12 に記載の方法。
14. 前記気体が、空気または窒素であり、加熱または冷却可能である上記 13 に記載の方法。
15. コレクタ上に前記ナノ纖維を収集して、纖維ウェブを形成する工程をさらに含む上記 1 に記載の方法。
16. 前記コレクタに真空をかけて前記ナノ纖維を前記コレクタ上に引き付けて、纖維ウェブを形成する工程をさらに含む上記 15 に記載の方法。
17. 電場を提供する一方、前記紡糸液から分離された纖維流れを形成しながら、前記溶媒を蒸発させてポリマーナノ纖維を生成する工程をさらに含む上記 1 に記載の方法。
18. 前記電場が約 1 k V ~ 約 150 k V の電位差を有する上記 17 に記載の方法。
19. 前記コレクタに真空をかけて前記ナノ纖維を前記コレクタ上に引き付けて、纖維ウェブを形成する工程をさらに含む上記 18 に記載の方法。
20. 前記電位差が前記スピンドィスクと前記コレクタとの間で維持される上記 19 に記載の方法。
21. 前記電位差が、前記スピンドィスクと、前記スピンドィスクと前記コレクタとの間に配置される電極との間で維持される上記 19 に記載の方法。
22. 前記前方面吐出縁部が鋸歯状である上記 1 に記載の方法。
23. 前記スピンドィスクが、前記スピンドィスクの中心に対して半径方向距離の 40 %

以内に同心円状に位置している、前記平面と比べて窪んだ領域を有し、前記窪んだ領域が、前記紡糸液を受け入れるための貯蔵部を画定する上記1に記載の方法。

24. 前記貯蔵部が、前記紡糸液を受け入れるための入口と、前記紡糸液を排出するための分散孔の出口とで封入される上記23に記載の方法。

25. 間隙が、前記貯蔵部の出口と、前記窪んだ領域を画定する、前記スピンドィスクの平面の垂直部分との間に存在し、前記スピンドィスクの垂直部分が前記スピンドィスクの平面と交わるところでスピンドィスク内縁が画定される上記24に記載の方法。

26. 前記スピンドィスク内縁が丸みを帯びているかまたは尖っている上記25に記載の方法。