

エレクトロスピンニングによるP(VDF/TrFE)ナノファイバーの製作と発電デバイスの応用に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2015-12-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 野寄, 雅司 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009277

専攻 ナノビジョン工学専攻 学籍番号 55145006 学生氏名 野寄雅司

論文題目 エレクトロスピンニングによる単結晶 P(VDF-TrFE)ナノファイバーの製作と発電デバイスの応用に関する研究

本論文は、エレクトロスピンニング法を用い、高配向 P(VDF/TrFE)ナノファイバーからなる不織布の製作と、発電デバイスへの応用を示したもので、全6章からなる。

第1章は序論であり、本論文の研究の背景と目的を述べている。第2章では、P(VDF/TrFE)75/25の構造について記述し、次にナノファイバー作成のためのエレクトロスピンニングの装置について述べ、製作条件と得られたナノファイバーの関係について述べている。溶媒である DMF に対する P(VDF/TrFE)の重量比は、26wt%、針先・ドラム距離 10.5-12cm、電圧 7.5-10.0kV、注入速度 0.6ml/h、ドラム回転数 3000rpm で、表面がスムーズで径の揃ったナノファイバーを製作することができた。また、このナノファイバーを 140°Cで 2 時間アニールした試料、1.5 倍程度延伸して 140°Cで 2 時間アニールした試料を製作した。第3章では、これら 3 種類の試料について、偏光顕微鏡、DSC、X線回折、FTIR、微小領域X線回折の測定を行い、各ファイバーの構造と配向性について検討した。その結果、アズデポジション、アニール、延伸アニールと処理を行うに従い結晶性が増すことがわかった。さらに、延伸アニールしたファイバーでは、c 軸のみならず a、b 軸も配向性が増していることが確認した。第4章では、P(VDF/TrFE)ナノファイバーの発電デバイスへの応用について述べ、アズデポジションのナノファイバーからなる不織布で圧電効果を確認できた。第5章は、圧電効果を更に高めるために、コロナ放電によるポーリング処理について述べている。アズデポジション、アニール、延伸アニールした 3 種類の試料について、ポーリング処理を行った試料と処理を行わない試料を用い、発電デバイスを製作した。その性能を測定するため、各試料の短絡電流の電荷量及びピーク電流を測定した。測定は、発電デバイスの c 軸に垂直な方向から力を加えた。ポーリング処理の効果は、延伸アニールの試料に最も顕著に表れ、ポーリングにより処理なしの場合に比べ、電荷量で 30 倍程度の、またピーク電流で 400 倍程度の増加が確認できた。このように c、a、b 軸が配向された延伸アニールのナノファイバーにポーリング処理を行うことにより、高い圧電効果が生じることが確認できた。第6章は結論として本研究の成果をまとめている。

以上のように本研究では、エレクトロスピンニング法を用い、延伸アニールを行った高配向 P(VDF/TrFE)ナノファイバー不織布にポーリング処理を行うことにより、フレキシブル発電デバイスへ応用できる可能性を示したものである。単結晶と記述するにはその証拠が不十分なため、題目を「エレクトロスピンニングによる P(VDF/TrFE)ナノファイバーの製作と発電デバイスへの応用に関する研究」と変更することにより、本論文は博士(工学)の学位を授与するに十分な内容を有するものと認める。