

1-2 カーボンナノチューブの超音波分散

カーボンナノチューブは、強力で柔軟性である特色がありますが、非常に結合性が高い材料です。しかしながらカーボンナノチューブを使用するには溶媒である、水、エタノール、油、ポリマーまたはエポキシ樹脂などに入れる必要があります。その為液体中に分散することが困難になります。超音波は、カーボンナノチューブを単一分散するに最適な技術です。



カーボンナノチューブ(CNT)は非常に高いアスペクト比を持ち、低密度と巨大な表面積(数100mm²/g)を示し、非常に高い引張強度、剛性、靱性、非常に高い電気および熱伝導率などのユニークな特性を示します。

カーボンナノチューブ(CNT)は、接着剤、コーティング、ポリマーおよびプラスチック中の導電性フィラーとして使用、また電気機器の静電荷を消散させる理由として使用、また自動車用ボディパネルに静電塗装可能にするための静電荷消散用としてします。

CNTを使用することにより、ポリマーは、高温、過酷な化学品下、腐食性の環境、極端な圧力と耐摩耗に対してより耐性にすることができます。

しかしながら、ファンデルワールスカのために、単一のカーボンナノチューブは互いに引き付けあい、CNTsはバンドルまたはスケインで配置結合して、強い凝集性を示します。

CNTを最大限に活用するためには、信頼性が高くスケールアップできる脱凝集プロセスが必要です。

強力超音波分散は 水、油またはポリマー中のナノチューブを低濃度または高濃度で分散するための非常に効果的な技術です。超音波キャビテーション生じるジェット流は ナノチューブ間の結合力を外し、そして分離することができます。(※ 超音波洗浄のような微力超音波キャビテーションでは分離は不可能です。)

強力超音波による液体中の音響キャビテーションを発生させることにより、発生した局所衝撃波力は CNT 凝集体を、均質な懸濁液中に均一に分散することができます。また、超音波分散は他の手法と違い CNT 自体を損傷することなく、完全な分離を達成することができます。

一般的に、粗粒子に凝集したナノチューブ分散液は、まず一般的な攪拌機によって予備混合され、次いで超音波フローセルを用いて、分散されます。

CNT 分散用高性能超音波システム

ヒールシャー超音波は、CNT の効率的な分散のための強力で信頼性の高い超音波機器を供給することができます。50W ラボ用超音波装置から、16,000W の産業用超音波ユニットまでカバーしています。

高品質のカーボンナノチューブ分散液を生産するには、プロセスパラメータを十分に制御する必要があります。振幅、温度、圧力、保持時間は、CNT 分散の最も重要なパラメータです。ヒールシャーの超音波装置は、各パラメータの正確な制御を可能にするだけでなく、すべてのプロセスパラメータは、ヒールシャーのデジタル超音波システムは内蔵された SD カードに自動的に記録されます。各超音波処理プロセスのプロトコルは、再現性のある結果と一貫した品質を確保するのに役立つのです。

単層カーボンナノチューブ(SWNT)と多層カーボンナノチューブ(MWNT)、選択された水性または溶媒媒体は特定の処理強度を必要とするため、超音波の振幅値は最終製品に関して重要な要素になります。ヒールシャー超音波プロセッサは振幅をただ高いだけでなく、非常に穏やかな振幅をも提供することができます。

そのため工程要件に最適な振幅を設定します。ヒールシャー超音波は 最大 200 μm の振幅でも、24 時間連続運転することが可能です。

