

技術名	nmオーダーの複数の円柱体の直径、屈折率及び中心軸間距離を効率よく同時に測定する測定方法およびその測定装置				
発明の名称	円柱体の直径、屈折率、中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角の測定方法およびこれを用いた装置				
出願番号	特願2006-302150	公開番号	特開2008-116410	特許番号	
分類	G01B 11/08	G01B 11/14	G01B 11/26	G01N 21/41	
発明者	但馬 文昭、西山 善郎				

技術概要

本発明は、ナノカーボンチューブや光ファイバなどの複数の細い円柱体の直径、屈折率および、それらの中心軸間距離などを同時に測定する方法に関するものである。従来の測定方法では外径 $10\mu\text{m}$ (マイクロメータ)オーダーの円柱体程度しか測定できなかったが、本発明ではnm(ナノメータ)オーダーの円柱体まで測定可能となった。その測定方法は、複数の円柱体に投射した散乱光強度と投射角から計算した散乱光強度から個々の直径や屈折率などの偏差指標を計算し、その偏差指標を最小とする直径や屈折率などを同時に算出することである。

解決すべき技術課題

ナノカーボンチューブなどのチューブ状の円柱体ではその内径を知ることや、同軸でコア部と外周に配されるクラッド部を持つ光ファイバなどの同軸円柱体では、そのコア部の直径や光ファイバ自体の直径、コアの偏芯度、個々の屈折率などを制御することが特性向上に対する重要な要素であり、これらの値を知ることが必要となっている。更に、めっき線などの外周に被覆層を持つ円柱体のその被覆層厚みなどを直接知る方法、複合構造を採る神経繊維などの生体構造の解明においても、その寸法や屈折率などを求めることが望まれている。そこで、本発明では、これらを精度良く、且つ効率よく測定する測定方法およびその測定方法を用いた装置を提供するものである。

どのように解決したか

中心軸が平行関係を持つ複数の円柱体の長さ方向に対して垂直に偏向された垂直偏光を前記円柱体に投射して得た所定散乱角度の散乱光による測定散乱光強度と前記散乱角度から算出した計算散乱光強度とから、前記複数の円柱体の個々の直径、屈折率、中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角の関数で表される偏差指標を算出し、前記偏差指標を最小とする前記複数の円柱体の個々の直径、屈折率、中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角の組み合わせを導出して、前記複数の円柱体の個々の直径、屈折率、中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角を求める円柱体の直径、屈折率、中心軸間距離入射光軸と間隔のなす角の測定方法である。

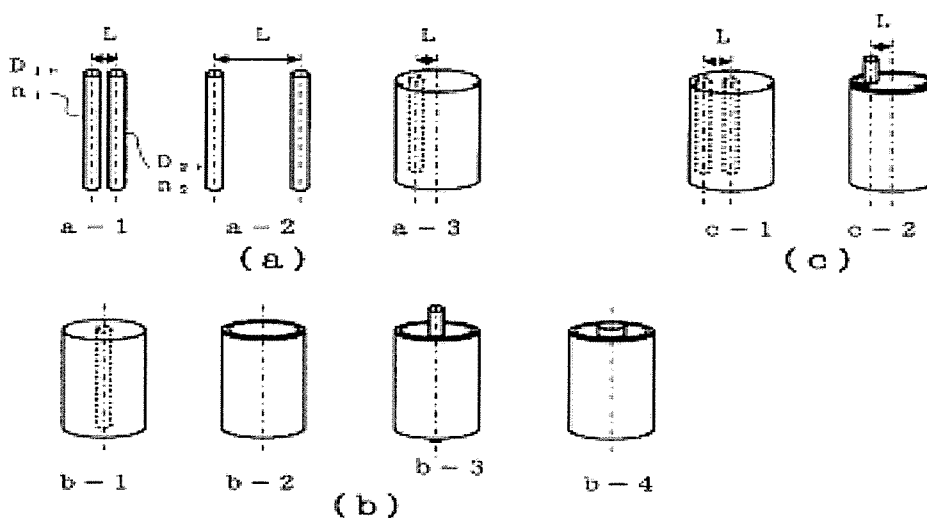
効果

本発明によれば、投射されたレーザ光が被測定物である複数の円柱体による散乱によって生じる散乱光の散乱光強度及びその散乱角度を基に、被測定物の直径、屈折率及び中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角の関数となる偏差指標を算出し、適正化することによって、複数の円柱体の直径、屈折率及び中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角を同時に、効率よく且つ精度良く求めることを可能とするもので、工業上顕著な効果を奏するものである。

優位性・特徴技術

nmオーダーの複数の円柱体の直径、屈折率及び中心軸間距離を効率よく同時に測定する測定方法であり、複数の円柱体の直径、屈折率及び中心軸間距離及び入射光軸と間隔のなす角を同時に、効率よく且つ精度良く求めることを可能とするものである。

代表図



被測定物の形態例の模式図

- (a): 中心軸が平行関係の場合の例
- (b): 同一の中心軸をもつ同軸円柱体例
- (c): 中心軸が平行関係をもつ円柱体と同軸円柱体が存在する場合例