

＊課題番号 : F-12-UT-0103
 ＊支援課題名 (日本語) : 科学研究費補助金 基盤研究(A) 大気中常温接合の新手法
 ＊Program Title (in English) : New room temperature bonding method under atmospheric pressure
 ＊利用者名 (日本語) : 須賀 唯知
 ＊Username (in English) : Tadatomo Suga
 ＊所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科
 ＊Affiliation (in English) : School of Engineering, the University of Tokyo

＊概要 (Summary) :

本研究では、フレキシブル基板のビア内への VACNT を転写手法し、フレキシブル基板内への低抵抗での VACNT ビア形成の可能性を検証した。この手法によれば、低温での転写によるビア形成によって、高温での VACNT 形成プロセスをビア形成プロセスと分離することができる。また、ビアと金属配線の接合においても、マグネトロンスパッタによる VACNT 上への金の蒸着によって、低抵抗の界面を形成することができる。また、ビアの圧縮も低抵抗化に寄与する。

＊実験 (Experimental) :

提案した VACNT を用いたポリイミド上へのビア配線の作製手順を Fig.1 に示す。まず、Si 基板上に、ビアに相当するパターンを CNT 成長用の Fe 触媒で作製し、その上に高さ 100 μm の VACNT を成長させる。一方、最終的なフレキシブル基板であるポリイミド上に同じパターンの深さ 20 μm の孔をウェットエッチングによって作製し、この両者の基板に金をスパッタリングによって作製し、この両者の基板に金をスパッタリングする。その後、VACNT のパターンを対応するポリイミドの孔に入り込むように金を介して VACNT の合成温度以下の 300 $^{\circ}\text{C}$ で接合し (第 1 の接合)、VACNT とビアの底部のみが接合し、基板同士が接触して接合されないよう荷重を調節する。その後、成長基板を機械的に剥離させ、剥離面の VACNT に再び金をスパッタリングし、同様に Au 薄膜を形成した第 2 のポリイミド基板に接合する (第 2 の接合)。さらに第 1 のポリイミド基板の表面をエッチングし、VACNT 上の金電極を露出させ、これを第 3 のフレキシブル回路基板と接合し (第 3 の接合) 完成となる。東京大学拠点の光リソグラフィ装置を利用してパターンニングを、ブレードダイサーを利用して素子のカットをおこなった。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

ポリイミド基板への VACNT ビアの作製に成功した。

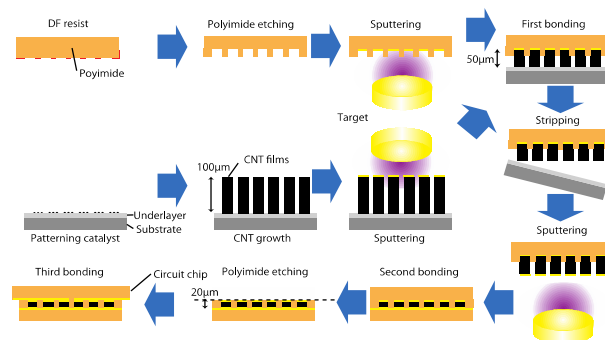


Fig. 1 The process of fabricating VACNT-based vias.

第 1 の接合では 0.36MPa の接合荷重で VACNT を成長させた Si 基板とポリイミドの基板が接触すること無く、VACNT のみを転写することができた。また第 2 の接合では VACNT が更に圧縮されてポリイミド基板上の孔に完全に埋め込まれた。第 2 の接合終、基板を機械的に切断し、切断面から観察した SEM 像を Fig.2 に示す。ポリイミド基板間の孔に元々 100 μm の高さであった VACNT が横に押しつぶされながら密集している。

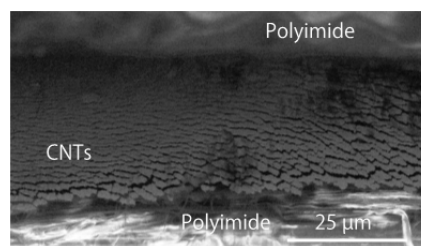


Fig.2 A cross-sectional image of CNT/polyimide.

＊その他・特記事項 (Others) :

今後の課題として常温での積層化を目指す。

【用語】 VACNT : 垂直配向カーボンナノチューブ

共同研究者等 (Coauthor) :

島津武仁 東北大学・電気通信研究所・教授

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

寺坂英矩他、第 27 回エレクトロニクス実装学会講演大会論文集、pp.141-142 (2013.3)

関連特許 (Patent) :

なし