【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７部門第１区分
【発行日】平成18年12月7日(2006.12.7)

【公開番号】特開2004-335259(P2004-335259A)
【公開日】平成16年11月25日(2004.11.25)
【年通号数】公開・登録公報2004-046
【出願番号】特願2003-129402(P2003-129402)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｂ　5/02　(2006.01)
Ｃ０１Ｂ　31/02　(2006.01)
Ｇ１１Ｂ　5/39　(2006.01)
Ｇ１１Ｂ　5/65　(2006.01)
Ｇ１１Ｂ　5/84　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｂ　5/02　ＺＮＭＡ
Ｃ０１Ｂ　31/02　１０１Ｆ
Ｇ１１Ｂ　5/39
Ｇ１１Ｂ　5/65
Ｇ１１Ｂ　5/84　Ｚ

【手続補正書】
【提出日】平成18年10月18日(2006.10.18)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
カーボンナノチューブ（以下ＣＮＴ）部と、
前記ＣＮＴ部の内部に形成され、金属元素を主成分とする金属もしくは合金部とを備え、
前記金属もしくは合金部は、電気伝導を担う、電気配線。
【請求項２】
前記金属もしくは合金部の長さは、その部分の電子の平均自由行程より短い、請求項１記載の電気配線。
【請求項３】
請求項２記載の電気配線を用いた電子デバイスであって、
前記金属もしくは合金部は、バリスティック（弾道性）電気伝導が可能である、電子デバイス。
【請求項４】
請求項１又は２に記載の電気配線により、電極もしくは素子間を網の目形状に接続した、電子デバイス。
【請求項５】外部磁界により容易に磁化回転する第一の磁性膜部と、
外部磁界により容易に磁化回転しない第二の磁性膜部と、
前記両磁性膜部間をつなぐ連結部とを備え、
前記連結部は、ＣＮＴ部と、前記ＣＮＴ部の内部に形成され、金属元素を主成分とする金属もしくは合金部とを有する、磁気抵抗効果素子。
【請求項６】

前記金属もしくは合金部は、電気伝導を担う、請求項５記載の磁気抵抗効果素子。
【請求項７】
前記金属もしくは合金部の長さは、その部分の電子の平均自由行程より短い、請求項５又は６記載の磁気抵抗効果素子。
【請求項８】
外部磁界により容易に磁化回転する第一の磁性膜部と、
外部磁界により容易に磁化回転しない第二の磁性膜部と、
前記両磁性膜部間をつなぐ連結部とを備え、
前記連結部は、ＣＮＴ部と、前記ＣＮＴ部の内部に形成され、金属元素を主成分とする金属もしくは合金部とを有し、
前記第一の磁性膜部の磁化容易軸方向が、検出すべき外部磁界方向と直交するように配置されている、磁気ヘッド。
【請求項９】
前記第二の磁性膜部は、反強磁性膜と反強磁性膜とによりピンニングされた磁性膜により構成される、請求項８記載の磁気ヘッド。
【請求項１０】
前記金属または合金部は、電気伝導を担い、
前記金属もしくは合金部の長さは、その部分の電子の平均自由行程より短い、請求項８又は９記載の磁気ヘッド。
【請求項１１】
情報を記録する柱状の硬質磁性合金部を内包する多数のＣＮＴを配列させた構造を備えた、磁気媒体。
【請求項１２】
前記硬質磁性合金部は、Ｆｅ，Ｃｏのいずれか一種もしくは二種の元素を含有する、請求項１１記載の磁気媒体。
【請求項１３】
前記硬質磁性合金部は、Ｐｔを含有する、請求項１１又は１２記載の磁気媒体。
【請求項１４】
前記金属もしくは合金部は、Ｆｅ，Ｃｏ，Ｎｉから選ばれる一種もしくは二種以上の元素を含有する、請求項１又は２記載の電気配線。
【請求項１５】
前記金属もしくは合金部は、Ｆｅ，Ｃｏ，Ｎｉから選ばれる一種もしくは二種以上の元素を含有する、請求項３又は４記載の電子デバイス。
【請求項１６】
前記金属もしくは合金部は、Ｆｅ，Ｃｏ，Ｎｉから選ばれる一種もしくは二種以上の元素を含有する、請求項５～７の何れかに記載の磁気抵抗効果素子。
【請求項１７】
前記金属もしくは合金部は、Ｆｅ，Ｃｏ，Ｎｉから選ばれる一種もしくは二種以上の元素を含有する、請求項８～１０の何れかに記載の磁気ヘッド。
【請求項１８】請求項８、請求項９、請求項１０、請求項１７の何れかに記載の再生用の磁気ヘッドと、記録用磁気ヘッド、
及び請求項１１から１３の何れかに記載の記録媒体とを備えた、記録装置。
【請求項１９】
ＣＮＴの触媒となる金属・合金粒あるいは膜を第一及び第二の電極部上に設け、ＣＶＤ法を用いて、前記触媒により前記第一及び第二の電極間にブリッジするようにカーボンナノチューブを形成すると同時に、その内部に電気伝導を担う金属・合金部を形成する、電子品の製造方法。
【請求項２０】
前記第一及び第二の電極間の配線・連結部の長さが、前記金属・合金部の電子の平均自由行程よりも短くなるように、前記第一及び第二電極部を配置した後に、前記金属・合金

部を内包する前記カーボンナノチューブを形成する、請求項１９記載の電子デバイスの製造方法。
【請求項２１】
第一と第二の電極間に電圧を印加しながら、ＣＶＤ法により両電極間に金属・合金部を内包するカーボンナノチューブをブリッジするように形成し、これを連結部とする、請求項１９又は、２０に記載の電子デバイスの製造方法。
【請求項２２】
基板上にＣＮＴの触媒となる金属・合金粒あるいは膜を設け、ＣＶＤ法を用いて、前記触媒によりカーボンナノチューブを形成すると同時に、その内部に柱状の磁性合金部を形成する、磁気媒体の製造方法。
【請求項２３】
基板上に自己配列したＣＮＴの触媒となる金属・合金粒を設け、ＣＶＤ法を用いて、前記触媒によりカーボンナノチューブを形成すると同時に、その内部に柱状の磁性合金部を形成し、これらが規則的に配列した構造を有する、磁気媒体の製造方法。
【請求項２４】
前記ＣＮＴの触媒としてＦｅ，Ｃｏ，Ｎｉからなる群より選ばれた一種もしくは二種以上の元素を含有する金属・合金粒あるいは膜を用いる、請求項２２から２３の何れかに記載の磁気媒体の製造方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
電子デバイスにおいては上記の構成でかつ電気伝導を担う金属もしくは合金部の長さが、その部分の電子の平均自由行程より短くすることによりバリスティック伝導を示す素子が可能となる。またＣＮＴと電極部との接触抵抗の課題も解決される。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２７】
図２は本発明の磁気抵抗効果素子の一例で、上部は平面図、下部は断面図を示す。この素子においては、図に示すように外部磁界Ｈを印加するとその方向に容易に磁化回転する第一の磁性膜部５、外部磁界Ｈが印加されても容易には磁化回転しない第二の磁性膜部６、上記両磁性膜部間をつなぐＣＮＴ１と金属元素を主成分とする金属もしくは合金部２より成る連結部、及び電圧印加用のリード線部７と絶縁膜部８より成る。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】図４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図４】
本実施の形態の磁気媒体の製造方法を示す図