【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２区分
【発行日】平成16年12月9日(2004.12.9)

【公開番号】特開2003-168606(P2003-168606A)
【公開日】平成15年6月13日(2003.6.13)
【出願番号】特願2002-11023(P2002-11023)
【国際特許分類第７版】
　Ｈ０１Ｆ　10/08
　Ｂ２２Ｆ　 1/02
　Ｇ１１Ｂ　 5/39
　Ｇ１１Ｂ　 5/667
　Ｇ１１Ｂ　 5/70
　Ｇ１１Ｂ　 5/702
　Ｇ１１Ｂ　 5/706
　Ｇ１１Ｂ　 5/738
　Ｇ１１Ｂ　 5/842
　Ｇ１１Ｂ　 5/845
　Ｈ０１Ｆ　 1/24
　Ｈ０１Ｆ　10/16
　Ｈ０１Ｆ　10/26
　Ｈ０１Ｆ　41/16
　Ｈ０１Ｌ　27/10
　Ｈ０１Ｌ　43/08
【ＦＩ】
　Ｈ０１Ｆ　10/08
　Ｂ２２Ｆ　 1/02　　Ｃ
　Ｇ１１Ｂ　 5/39
　Ｇ１１Ｂ　 5/667
　Ｇ１１Ｂ　 5/70
　Ｇ１１Ｂ　 5/702
　Ｇ１１Ｂ　 5/706
　Ｇ１１Ｂ　 5/738
　Ｇ１１Ｂ　 5/842　　Ｚ
　Ｇ１１Ｂ　 5/845　　Ａ
　Ｈ０１Ｆ　 1/24
　Ｈ０１Ｆ　10/16
　Ｈ０１Ｆ　10/26
　Ｈ０１Ｆ　41/16
　Ｈ０１Ｌ　27/10　　４５１
　Ｈ０１Ｌ　43/08　　Ｚ

【手続補正書】
【提出日】平成15年12月22日(2003.12.22)
【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】
基板上に微粒子配列体を製造する方法であって、
個々の前記微粒子表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第１の有機コーティング膜を形成し、
前記基板表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第２の有機コーティング膜を形成し、
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜とを接触させ、双方の有機コーティング膜の官能基間で化学結合を形成させることを特徴とする微粒子配列体の製造方法。
【請求項２】
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
基板上に形成された有機コーティング膜にエネルギー線を照射することにより照射部分の有機コーティング膜に化学反応基を形成し、
その後、第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させる請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項３】
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させる方法が、
前記基板上に形成された第２の有機コーティング膜にエネルギー線を照射し、
前記照射部分の有機コーティング膜を除去することにより、前記基板表面の残余部分の有機コーティング膜と微粒子表面の第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させる請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項４】
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
前記基板表面に形成された第２の有機コーティング膜にエネルギー線を部分的に照射して、照射部分の有機コーティング膜に化学反応基を形成して微粒子表面の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させ、エネルギー線照射部分にのみ微粒子を配列させ、
その後、エネルギー線を照射しなかった部分に新たなエネルギー線を照射し、照射部分の有機コーティング膜に化学反応基を形成し、
当初形成された微粒子配列体を構成する微粒子とは別種の微粒子を前記基板表面に接触させて微粒子表面の第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させる請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項５】
前記微粒子表面の第１の有機コーティング膜と前記基板表面の第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
前記第２の有機コーティング膜に第１のエネルギー線を照射することにより照射部分の有機コーティング膜に化学反応基を形成し、前記第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成してエネルギー線照射部分に微粒子配列体を形成した後、
前記第１のエネルギー線を照射しなかった部分に第２のエネルギー線を照射し、照射部分の有機コーティング膜に化学反応基を形成し、当初形成された微粒子配列体を構造する微粒子とは同種の微粒子を基板表面に接触させて微粒子表面の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させることにより、第１のエネルギー照射部分の二次元的な形状に起因した微粒子配列体を得る請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項６】
前記基板としてディスク状の基板を用い、ディスクの中心を共有する同心円の円周状に沿って前記有機コーティング膜に前記第１のエネルギー線を照射することにより、前記円周に沿って前記微粒子を配列する請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項７】

前記微粒子表面の第１の有機コーティング膜と前記基板表面の第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
前記基板表面に形成された第２の有機コーティング膜にエネルギー線を照射して照射部分の有機コーティング膜を除去し、前記基板表面の残余部分の第２の有機コーティング膜と第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成してエネルギー線非照射部分に微粒子からなる構造物を形成した後、
再度前記基板表面に有機コーティングからなる構造物を形成し、新たに基板表面に形成された有機コーティング膜と当初形成された微粒子層の構成微粒子とは別種の微粒子を基板表面に接触させて微粒子表面の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させる請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項８】
前記微粒子表面の第１の有機コーティング膜と前記基板表面の第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
前記基板表面に形成された第２の有機コーティング膜にエネルギー線を照射して照射部分の有機コーティング膜を除去することにより基板表面の残余部分の有機コーティング膜と微粒子表面の第１の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させてエネルギー線非照射部分に微粒子配列体を形成した後、
再度基板表面に有機コーティング膜からなる構造物を形成し、新たに基板表面に形成された有機コーティング膜と当初形成された微粒子層の構成微粒子と同種の微粒子を基板表面に接触させて微粒子表面の有機コーティング膜との間で化学結合を形成させることにより、エネルギー照射部分の二次元的な形状に起因した微粒子配列体を得る請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項９】
前記微粒子表面の第１の有機コーティング膜と前記基板表面の第２の有機コーティング膜との間で結合を形成させる方法が、
前記基板表面に形成された有機コーティング膜と微粒子表面に形成された有機コーティング膜を接触させ、化学結合を形成した後、
微粒子表面の有機コーティング膜を重合して有機コーティング膜の分子量を増大させる請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項１０】
前記微粒子表面に形成した第１の有機コーティング膜と基板表面の第２の有機コーティング膜間の結合が共有結合、イオン結合、配位結合及び分子間力から選ばれる少なくとも一つの結合である請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項１１】
単分子膜がセルフアセンブル膜であって、かつチオール基、クロロシラン基、配位結合基、イソシアネート基及びアルコキシシラン基から選ばれる少なくとも一つの反応基を含む分子で形成されている請求項１に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項１２】
前記エネルギー線が紫外線、遠紫外線、Ｘ線、ガンマ線、電子線及び励起されたプラズマから選ばれる少なくとも一つである請求項２に記載の微粒子配列体の製造方法。
【請求項１３】
基板上に微粒子を配列させた構造体であって、
前記微粒子の表面には前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成され、
前記基板表面には前記基板表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成され、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記基板上に前記微粒子が固定配列されていることを特徴とする微粒子配列体。

【請求項１４】
前記微粒子の配列が、単層であるセルフアセンブル(self assemble)膜である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項１５】
前記微粒子の配列が、累積層であり、前記微粒子どうしが結合して固定されている請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項１６】
前記微粒子の平均直径が、０．５ｎｍ以上５０ｎｍ以下の範囲である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項１７】
前記微粒子表面の第１の有機コーティング膜及び前記基板表面の第２の有機コーティング膜のうち、少なくとも一方はセルフアッセンブル膜である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項１８】
前記微粒子が、前記基板表面にパターニングされて配列されている請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項１９】
前記微粒子が、前記基板表面に形成された凹凸パターンの凹部内に配列されている請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２０】
前記凹部の幅が、前記微粒子の平均直径の５倍以上３０倍以下である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２１】
前記微粒子表面の有機コーティング膜と前記基板表面の有機コーティング膜との間の化学結合が、共有結合、イオン結合、配位結合及び分子間力結合から選ばれる少なくとも一つの結合である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２２】
微粒子が金属、金属酸化物、半導体、両性元素、両性元素酸化物及び樹脂から選ばれる少なくとも一つである請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２３】
前記微粒子が、磁性微粒子である請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２４】
基板を構成する材質が金属、金属酸化物、半導体、両性元素、両性元素酸化物及び樹脂から選ばれる少なくとも一つである請求項１３に記載の微粒子配列体。
【請求項２５】
基板上に磁気記録媒体を製造する方法であって、
基板上に、気相急冷法により軟磁性薄膜層を形成し、
磁性微粒子表面に第１の有機コーティング膜を形成し、
前記基板表面に第２の有機コーティング膜を形成し、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜とを接触させ、双方の有機コーティング膜の官能基の間で化学結合を形成させることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。
【請求項２６】
前記磁性微粒子層の表面に、さらに保護層を形成する請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項２７】
磁性微粒子層の粒子が、3nm以上50nm以下の直径の微粒子である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。

【請求項２８】
前記磁性微粒子はFePt合金及びCoPt合金から選ばれる少なくとも一つの合金である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項２９】
基板上に磁気記録媒体を製造する方法であって、
磁性微粒子表面に分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第１の有機コーティング膜を形成し、
前記基板表面に分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第２の有機コーティング膜を形成し、
前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜とを接触させ、双方の官能基の間で化学結合を形成させ、
前記磁性微粒子を熱処理して前記磁性微粒子の保磁力を増大させることを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３０】
前記基板表面に第２の有機コーティング膜を形成する前工程として、さらに基板上に、気相急冷法による軟磁性薄膜層を形成する請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３１】
前記磁性微粒子層の表面に、さらに保護層を形成する請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３２】
磁性微粒子層の粒子が、3nm以上50nm以下の直径の微粒子である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３３】
前記磁性微粒子はFePt合金及びCoPt合金から選ばれる少なくとも一つの合金である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３４】
前記磁性微粒子の熱処理において、
磁性微粒子に磁界を印加して行うことを特徴とする請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３５】
前記磁界は１ｋＯｅ以上である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３６】
前記微粒子はＬ１0構造である請求項２５に記載の磁気記録媒体の製造方法。
【請求項３７】
基板表面に前記基板表面と結合した第２の有機コーティング膜を形成し、
微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成されており、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、
前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させる磁気抵抗効果素子。
【請求項３８】
基板表面に前記基板表面と結合した第２の有機コーティング膜を形成し、
微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成されており、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能

基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、
前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させる磁気抵抗効果素子の外側に、さらに前記信号磁界以外の磁界を前記磁気抵抗効果素子に侵入するのを防ぐためのシールドを備えた磁気抵抗効果型ヘッド。
【請求項３９】
基板表面に前記基板表面と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、
微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、
前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させる磁気抵抗効果素子の外側に、さらに前記信号磁界を前記磁気抵抗効果素子に導くためのヨークを備えた磁気抵抗効果型ヘッド。
【請求項４０】
半導体基板上に設けられたトンネル障壁層として機能する障壁層と、前記障壁層の表面に前記障壁層と結合した第２の有機コーティング膜を形成し、
微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成されており、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、
前記障壁層および前記微粒子層上に設けられた電気的絶縁体層を備えた半導体素子。
【請求項４１】
絶縁ゲート半導体（ＭＩＳ）型トランジスタ構造を有する半導体メモリ素子において、前記ＭＩＳ型トランジスタ構造のゲート絶縁膜と半導体基板の間に、半導体基板上に設けられたトンネル障壁層として機能する障壁層と、前記障壁層の表面に、
前記基板表面と結合した第２の有機コーティング膜を形成し、
微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成されており、
前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子末端に官能基を有する単分子膜であり、
前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成した半導体メモリ素子。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１５】
前記目的を達成するために、本発明の微粒子配列体は、基板上に微粒子を配列させた構造体であって、前記微粒子の表面には前記微粒子の表面と結合した第１の有機コーティング膜が形成され、前記基板表面には前記基板表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で結合して、前記基板上に前記微粒子が固定配列されている

ことを特徴とする。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
次に本発明の微粒子配列体の製造方法は、基板上に微粒子配列体を製造する方法であって、個々の前記微粒子表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第１の有機コーティング膜を形成し、前記基板表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第２の有機コーティング膜を形成し、前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜とを接触させ、双方の有機コーティング膜の前記官能基間で化学結合を形成させることを特徴とする。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１７】
次に本発明の磁気記録媒体の製造方法は、基板上に磁気記録媒体を製造する方法であって、磁性微粒子表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第１の有機コーティング膜を形成し、前記基板表面に、分子末端に官能基を有する単分子膜からなる第２の有機コーティング膜を形成し、前記第１の有機コーティング膜と前記第２の有機コーティング膜とを接触させ、双方の有機コーティング膜の官能基間で化学結合を形成させ、前記磁性微粒子を熱処理して前記磁性微粒子の保磁力を増大させることを特徴とする。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１９
【補正方法】削除
【補正の内容】

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
次に本発明の磁気抵抗効果素子は、基板表面に前記基板表面と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させることを特徴とする。

【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
次に本発明の磁気抵抗効果型ヘッドは、基板表面に前記基板表面と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させる磁気抵抗効果素子の外側に、さらに前記信号磁界以外の磁界を前記磁気抵抗効果素子に侵入するのを防ぐためのシールドを備えたことを特徴とする。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
次に本発明の磁気抵抗効果型ヘッドは、基板表面に前記基板表面と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で化学結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、前記微粒子に電流を流す少なくとも一対の電極を形成し、外部からの信号磁界によって電極間の電気抵抗を変化させる磁気抵抗効果素子の外側に、さらに前記信号磁界を前記磁気抵抗効果素子に導くためのヨークを備えたことを特徴とする。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２３】
次に本発明の半導体素子は、半導体基板上に設けられたトンネル障壁層として機能する障壁層と、前記障壁層の表面に前記障壁層と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成し、前記障壁層および前記微粒子層上に設けられた電気的絶縁体層を備えたことを特徴とする。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２４】
次に本発明の半導体メモリ素子は、絶縁ゲート半導体（ＭＩＳ）型トランジスタ構造を有する半導体メモリ素子において、前記ＭＩＳ型トランジスタ構造のゲート絶縁膜と半導体

基板の間に、半導体基板上に設けられたトンネル障壁層として機能する障壁層と、前記障壁層の表面に、前記基板表面と結合した第１の有機コーティング膜を形成し、微粒子の表面に前記微粒子の表面と結合した第２の有機コーティング膜が形成されており、前記第１及び第２の有機コーティング膜はともに分子端末に官能基を有する単分子膜であり、前記第１の有機コーティング膜の前記官能基と前記第２の有機コーティング膜の前記官能基との間で結合して、前記微粒子が固定配列されている微粒子配列体を形成したことを特徴とする。