【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６部門第４区分
【発行日】平成17年10月27日(2005.10.27)

【公開番号】特開2000-90413(P2000-90413A)
【公開日】平成12年3月31日(2000.3.31)
【出願番号】特願平10-254909
【国際特許分類第７版】
　Ｇ１１Ｂ　5/31
【ＦＩ】
　Ｇ１１Ｂ　5/31　　Ｃ

【手続補正書】
【提出日】平成17年8月18日(2005.8.18)
【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】　磁気記録用磁極層が、絶縁層で互いに分離された２層以上の電解メッキ磁性膜パターンからなる多層膜構造であるとともに、前記絶縁層と該絶縁層の上に設ける前記電解メッキ磁性膜パターンとの間に、５０ｎｍ以下の軟磁性膜を設けたことを特徴とする薄膜磁気ヘッド。
【請求項２】　磁気記録用磁極層が、絶縁層で互いに分離された２層以上の電解メッキ磁性膜パターンからなる多層膜構造であるとともに、前記電解メッキ磁性膜パターンの磁化方向が、交互に反転していることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。
【請求項３】　上記絶縁層として、アルミナ或いはシリコン酸化膜のいずれかを用いたことを特徴とする請求項１または２に記載の薄膜磁気ヘッド。
【請求項４】　上記絶縁層の厚さを、２５ｎｍ以下にしたことを特徴とする請求項１または２に記載の薄膜磁気ヘッド。
【請求項５】　マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターンの形成工程と、スパッタリング法または蒸着法のいずれかによる絶縁層の形成工程を交互に繰り返して、前記電解メッキ磁性膜パターンを２層以上形成して磁気記録用磁極層とすることを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【請求項６】　上記絶縁層上に電解メッキ磁性膜パターンを形成する際に、前記絶縁層上に予めメッキベース層となる５０ｎｍ以下の軟磁性膜を設けておくことを特徴とする請求項５記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【請求項７】　上記絶縁層の形成工程に連続して、上記軟磁性膜をスパッタリング法または蒸着法のいずれかによって形成することを特徴とする請求項６記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【請求項８】　上記マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターンの形成工程において、マスクの側壁に付着した上記軟磁性膜を化学エッチング法によって除去することを特徴とする請求項６または７に記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【請求項９】　上記マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターンの形成工程において、前記電解メッキ磁性膜パターンがトラック幅方向に磁化される方向に磁場を印加することを特徴とする請求項５乃至８のいずれか１項に記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【請求項１０】　上記磁化方向を、上記各電解メッキ磁性膜パターン毎に交互に反転させることを特徴とする請求項９記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項１１】　上記電解メッキ磁性膜パターンの最上層を形成したのちに、３０°～６０°の斜め方向からイオンを照射することによって、上記マスクの側壁に付着している上記絶縁層を除去することを特徴とする請求項５乃至１０のいずれか１項に記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２１】
【課題を解決するための手段】
図１は本発明の原理的構成の説明図であり、この図１を参照して本発明における課題を解決するための手段を説明する。
なお、図１は、薄膜磁気ヘッドのライトポール近傍の概略的断面図である。
図１参照
（１）本発明は、薄膜磁気ヘッドにおいて、磁気記録用磁極層６が、絶縁層５で互いに分離された２層以上の電解メッキ磁性膜パターン４からなる多層膜構造であるとともに、絶縁層５と絶縁層５の上に設ける電解メッキ磁性膜パターン４との間に、５０ｎｍ以下の軟磁性膜を設けたことを特徴とする。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
この様に、磁気記録用磁極層６を絶縁層５によって分離された多層膜構造とすることによって、磁気記録用磁極層６全体としての比抵抗ρを大きくすることができ、それによって、渦電流損失W_eを小さく、限界周波数f_gを大きくすることができる。
また、絶縁層５の上にＮｉＦｅ等の軟磁性膜を設けることによって、この軟磁性膜がメッキベース層となるので、磁性薄膜を電解メッキ磁性膜パターン４として選択的に形成することが可能になる。
なお、軟磁性膜の厚さが５０ｎｍ以上になると、磁気記録用磁極層６全体の磁気特性にこの軟磁性膜の磁気特性が反映されるので望ましくない。
【手続補正４】
【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】
（２）また、本発明は、薄膜磁気ヘッドにおいて、磁気記録用磁極層６が、絶縁層５で互いに分離された２層以上の電解メッキ磁性膜パターン４からなる多層膜構造であるとともに、電解メッキ磁性膜パターン４の磁化方向が、交互に反転してい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】００２５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２５】
この様に、電解メッキ磁性膜パターン４の磁化方向を、交互に反転させることによって

、磁気記録用磁極層６の断面において還流磁区を形成することができる。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２６】
（３）また、本発明は、上記（１）または（２）において、絶縁層５として、アルミナ或いはシリコン酸化膜のいずれかを用いたことを特徴とする。
【手続補正７】
【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】
この様に、電解メッキ磁性膜パターン４を電気的に分離する絶縁層５としては、薄膜磁気ヘッドの製造工程に用いられている、アルミナ或いはシリコン酸化膜のいずれかが、電気的特性、透磁率、及び、製造装置の共用化等の観点から好適である。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２８】
（４）また、本発明は、上記（１）または（２）において、絶縁層５の厚さを２５ｎｍ以下にし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】００２９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２９】
この様に、電解メッキ磁性膜パターン４を電気的に分離する絶縁層５の厚さを２５ｎｍ以下にすることによって、磁気記録用磁極層６全体の高さの増加を抑制するとともに、薄膜化によるピンホール等の影響によりその上に設ける磁性薄膜を電解メッキ法によって形成することが可能になる。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３０
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３１
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３２
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００３２】
（５）また、本発明は、薄膜磁気ヘッドの製造方法において、マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターン４の形成工程と、スパッタリング法または蒸着法のいずれかによる絶縁層５の形成工程を交互に繰り返して、電解メッキ磁性膜パターン４を２層以上形成して磁気記録用磁極層６とすることを特徴とする。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３４】
（６）また、本発明は、上記（５）において、絶縁層５上に電解メッキ磁性膜パターン４を形成する際に、絶縁層５上に予めメッキベース層となる５０ｎｍ以下の軟磁性膜を設けておくことを特徴とする。
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３６】
（７）また、本発明は、上記（６）において、絶縁層５の形成工程に連続して、軟磁性膜をスパッタリング法または蒸着法のいずれかによって形成することを特徴とする。
【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３８】
（８）また、本発明は、上記（６）または（７）において、マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターン４の形成工程において、マスク３の側壁に付着した軟磁性膜を化学エッチング法によって除去することを特徴とする。
【手続補正１６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４０】
（９）また、本発明は、上記（５）乃至（８）のいずれかにおいて、マスク電解メッキ法による電解メッキ磁性膜パターン４の形成工程において、電解メッキ磁性膜パターン４がトラック幅方向に磁化される方向に磁場を印加することを特徴とする。
【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４２】
（１０）また、本発明は、（９）において、磁化方向を、各電解メッキ磁性膜パターン４毎に交互に反転させることを特徴とする。
【手続補正１８】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４４】
（１１）また、本発明は、上記（５）乃至（１０）のいずれかにおいて、電解メッキ磁性膜パターン４の最上層を形成したのちに、３０°～６０°の斜め方向からイオンを照射することによって、マスク３の側壁に付着している絶縁層５を除去することを特徴とする。