

【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 24 年 3 月 29 日 (2012.3.29)

【公開番号】特開 2010-62531 (P2010-62531A)

【公開日】平成 22 年 3 月 18 日 (2010.3.18)

【年通号数】公開・登録公報 2010-011

【出願番号】特願 2009-147390 (P2009-147390)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/82 (2006.01)

G 1 1 B 5/31 (2006.01)

G 1 1 B 5/39 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/82 Z

G 1 1 B 5/31 A

G 1 1 B 5/31 Z

G 1 1 B 5/39

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 2 月 10 日 (2012.2.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非磁性体からなるスピンホール効果層を備え湾曲部を有するスピンホール効果素子と、  
前記スピンホール効果素子に電流を流す一対の電極端子と、  
前記一対の電極端子に接続された電源とを有し、  
前記湾曲部の湾曲内側領域に蓄積される偏極スピン電子により磁界を発生させることを  
特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 2】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果層は一部を切欠  
いた部分環、あるいは前記部分環が複数連なった形状を有することを特徴とする局所磁界  
発生デバイス。

【請求項 3】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果素子は前記スピ  
ンホール効果層と強磁性体層とが積層された積層膜を含み、前記スピンホール効果層の厚  
みは当該スピンホール効果層を構成する材料のスピン拡散長の 2 倍以下であることを特徴  
とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 4】

請求項 3 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果層と前記強磁性  
体層の間に高抵抗膜を有することを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 5】

請求項 4 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記高抵抗膜は  $A \perp O_x$  であることを  
特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 6】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果素子は前記スピ  
ンホール効果層に非磁性絶縁層を介して強磁性体層がトンネル接合している積層膜を含む

ことを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 7】

請求項 6 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記非磁性絶縁層は酸化マグネシウム  $MgO$  からなることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 8】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果層の幅は当該スピンホール効果層を構成する材料のスピン拡散長の 3 倍よりも広いことを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 9】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果層は、原子番号が  $Cu$  より大きな非磁性元素、又はガリウム砒素、インジウム砒素、アルミニウム砒素、インジウムガリウム砒素、インジウムガリウム窒素 - ガリウム窒素超格子、テルル化水銀、セレン化水銀、 $-$  硫化水素、 $-$  スズ、テルル化鉛、セレン化鉛、硫化鉛からなる群の中から選択された化合物半導体、又はガリウム砒素系半導体であることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 10】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果素子は一部を切欠いた 1 つの部分環からなる形状を有し、前記スピンホール効果素子の膜面に垂直な方向の磁界を発生させることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 11】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果素子は一部を切欠いた部分環が 2 つ連なった形状を有し、前記スピンホール効果素子の膜面に平行な方向の磁界を発生させることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 12】

請求項 1 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記スピンホール効果素子の前記湾曲部に非磁性絶縁層を介して強磁性層が配置されていることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 13】

請求項 12 記載の局所磁界発生デバイスにおいて、前記強磁性層は  $Co$  ,  $Ni$  ,  $Fe$  からなる群の中から選択される元素、あるいはそれらのうち少なくとも一種類を主成分として含有している合金あるいは化合物からなることを特徴とする局所磁界発生デバイス。

【請求項 14】

非磁性体からなるスピンホール効果層を備え湾曲部を有するスピンホール効果素子と、  
前記スピンホール効果素子に電流を流す一対の電極端子と、  
前記一対の電極端子に接続された電源と、  
前記スピンホール効果素子の前記湾曲部の湾曲内側領域に蓄積される偏極スピン電子により発生される磁界を磁気記録媒体に印加するための開口を有する磁気シールドとを有することを特徴とする磁気記録ヘッド。

【請求項 15】

非磁性体からなるスピンホール効果層と非磁性絶縁体層と非磁性伝導層を積層した積層膜を備え、湾曲部を有するスピンホール効果素子と、  
前記湾曲部の湾曲内側領域に配置された強磁性体芯と、  
前記非磁性伝導層から前記強磁性体芯に電流を印加する手段と、  
前記スピンホール効果層の両端に接続された一対の電極端子とを備え、  
前記強磁性体芯の磁化状態に応じて前記強磁性体芯から前記スピンホール効果層へ注入される偏極スピン電子により前記一対の電極間に発生する電圧を検出することを特徴とする局所磁界検知デバイス。

【請求項 16】

非磁性体からなるスピンホール効果層と非磁性絶縁体層と非磁性伝導層を積層した積層膜を備え、湾曲部を有するスピンホール効果素子と、

前記湾曲部の湾曲内側領域に配置された強磁性体芯と、  
前記非磁性伝導層から前記強磁性体芯に電流を印加する手段と、  
前記スピンホール効果層の両端に接続された一対の電極端子と、  
磁気記録媒体からの漏れ磁場を前記強磁性体芯に導入するための開口を有する磁気シールドと  
を有することを特徴とする磁気再生ヘッド。

【請求項 17】

非磁性体からなる第1のスピンホール効果層を備え湾曲部を有する第1のスピンホール効果素子と、前記第1のスピンホール効果素子に電流を流す一対の電極端子と、前記一対の電極端子に接続された電源とを有し、前記湾曲部の湾曲内側領域に蓄積される偏極スピン電子により磁界を発生させる局所磁界発生デバイスと、

非磁性体からなる第2のスピンホール効果層と非磁性絶縁体層と非磁性伝導層を積層した積層膜を備え、湾曲部を有する第2のスピンホール効果素子と、前記湾曲部の湾曲内側領域に配置された強磁性体芯と、前記非磁性伝導層から前記強磁性体芯に電流を印加する手段と、前記第2のスピンホール効果層の両端に接続された一対の電極端子とを備え、前記強磁性体芯の磁化状態に応じて前記強磁性体芯から前記スピンホール効果層へ注入される偏極スピン電子により前記一対の電極間に発生する電圧を検出する局所磁界検知デバイスと、

前記局所磁界発生デバイスと前記局所磁界検知デバイスの間に配置された非磁性絶縁体層と、

前記局所磁界発生デバイスから発生される磁界を磁気記録媒体に印加し、磁気記録媒体からの漏れ磁場を前記局所磁界検知デバイスに導入するための開口を有する磁気シールドと  
を有することを特徴とする記録再生一体型磁気ヘッド。