【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】令和4年1月18日(2022.1.18)

【国際公開番号】WO2020/230877
【出願番号】特願2021-519497(P2021-519497)
【国際特許分類】
H01L 21/8239(2006.01)
H01L 29/82(2006.01)
H01L 43/08(2006.01)
G11C 11/16(2006.01)
【FI】
H01L 27/105447
H01L 29/82 Z
H01L 43/08 Z
G11C 11/16 100C
G11C 11/16 220

【手続補正書】
【提出日】令和3年10月15日(2021.10.15)
【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】
第１強磁性層と、
前記第１強磁性層に対して第１方向に位置し、前記第１方向と異なる第２方向に延び、磁気記録可能な第２強磁性層と、
前記第１強磁性層と前記第２強磁性層との間に位置する非磁性層と、
前記第２強磁性層にそれぞれ離間して接続され、第１中間層を有する第１導電部と第２中間層を有する第２導電部と、を備え、
前記第１中間層は、前記第１方向に、第１磁化方向を示す第１磁化領域と、前記第１磁化方向と異なる第２磁化方向を示す第２磁化領域と、に挟まれ、
前記第２中間層は、前記第１方向に、前記第２磁化方向を示す第３磁化領域と、前記第１磁化方向を示す第４磁化領域と、に挟まれ、
前記第１方向および前記第２方向に沿う切断面において、前記第１磁化領域の面積は前記第２磁化領域の面積より大きく、前記第３磁化領域の面積は前記第４磁化領域の面積より小さく、
前記第３磁化領域の前記第２中間層と接する面と前記第１方向において反対側にある前記第３磁化領域の第１面は、前記第１方向に直交する面に対して傾斜している、磁壁移動素子。
【請求項２】
第１強磁性層と、
前記第１強磁性層に対して第１方向に位置し、前記第１方向と異なる第２方向に延び、磁気記録可能な第２強磁性層と、
前記第１強磁性層と前記第２強磁性層との間に位置する非磁性層と、
前記第２強磁性層にそれぞれ離間して接続され、第１中間層を有する第１導電部と第２中間層を有する第２導電部と、を備え、

前記第１中間層は、前記第１方向に、第１磁化方向を示す第１磁化領域と、前記第１磁化方向と異なる第２磁化方向を示す第２磁化領域と、に挟まれ、
前記第２中間層は、前記第１方向に、前記第２磁化方向を示す第３磁化領域と、前記第１磁化方向を示す第４磁化領域と、に挟まれ、
前記第１方向および前記第２方向に沿う切断面において、前記第１磁化領域の面積は前記第２磁化領域の面積より大きく、前記第３磁化領域の面積は前記第４磁化領域の面積より小さく、
前記第２導電部の前記第２方向の長さが、前記第１導電部の前記第２方向の長さより長い、磁壁移動素子。
【請求項３】
第１強磁性層と、
前記第１強磁性層に対して第１方向に位置し、前記第１方向と異なる第２方向に延び、磁気記録可能な第２強磁性層と、
前記第１強磁性層と前記第２強磁性層との間に位置する非磁性層と、
前記第２強磁性層にそれぞれ離間して接続され、第１中間層を有する第１導電部と第２中間層を有する第２導電部と、を備え、
前記第１中間層は、前記第１方向に、第１磁化方向を示す第１磁化領域と、前記第１磁化方向と異なる第２磁化方向を示す第２磁化領域と、に挟まれ、
前記第２中間層は、前記第１方向に、前記第２磁化方向を示す第３磁化領域と、前記第１磁化方向を示す第４磁化領域と、に挟まれ、
前記第１方向および前記第２方向に沿う切断面において、前記第１磁化領域の面積は前記第２磁化領域の面積より大きく、前記第３磁化領域の面積は前記第４磁化領域の面積より小さく、
前記第１導電部と前記第２導電部とは、前記第１方向において、前記第２強磁性層を基準に反対方向に延びる、磁壁移動素子。
【請求項４】
前記第１導電部と前記第２導電部とのうち前記第２強磁性層を基準に前記第１強磁性層が積層された方向と同じ方向に延びる導電部と前記第１強磁性層との前記第２方向の距離は、
前記第１導電部と前記第２導電部とのうち前記第２強磁性層を基準に前記第１強磁性層が積層された側と反対方向に延びる導電部と前記第１強磁性層との前記第２方向の距離より長い、請求項３に記載の磁壁移動素子。
【請求項５】
前記第１磁化領域の面積は、前記第３磁化領域の面積より大きい、請求項１～４のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項６】
前記第３磁化領域の前記第２中間層と接する面と前記第１方向において反対側にある前記第３磁化領域の第１面は、前記第１方向に直交する面に対して傾斜している、請求項２～４のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項７】
前記第２導電部の前記第２方向の長さが、前記第１導電部の前記第２方向の長さより長い、請求項１、３又は４に記載の磁壁移動素子。
【請求項８】
前記第２磁化領域の面積は、前記第４磁化領域の面積と異なる、請求項１～７のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項９】
前記第２磁化領域の面積は、前記第４磁化領域の面積と等しい、請求項１～７のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１０】
前記第１磁化領域及び前記第３磁化領域が、それぞれ、単一の材料により構成されている

、請求項１～９のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１１】
前記第１磁化領域及び前記第３磁化領域が、それぞれ、複数の層により構成されている、請求項１～９のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１２】
前記第１磁化領域及び前記第３磁化領域が、前記第２強磁性層と同じ材料により構成されている、請求項１～１１のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１３】
前記第１中間層と前記第２中間層とは、前記第１方向の高さ位置が同じである、請求項１～１２のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１４】
前記第１導電部と前記第２導電部とは、前記第１方向において、前記第２強磁性層を基準に反対方向に延びる、請求項１又は２に記載の磁壁移動素子。
【請求項１５】
前記第１導電部と前記第２導電部とのうち前記第２強磁性層を基準に前記第１強磁性層が積層された方向と同じ方向に延びる導電部と前記第１強磁性層との前記第２方向の距離は、
前記第１導電部と前記第２導電部とのうち前記第２強磁性層を基準に前記第１強磁性層が積層された側と反対方向に延びる導電部と前記第１強磁性層との前記第２方向の距離より長い、請求項１４に記載の磁壁移動素子。
【請求項１６】
前記第１磁化領域及び前記第３磁化領域を前記第２方向と直交する面で切断した断面積が前記第２強磁性層を前記第２方向と直交する面で切断した断面積より大きい、請求項１～１５のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１７】
前記非磁性層と前記第２強磁性層との間に、第３強磁性層をさらに有する、請求項１～１６のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１８】
前記第１導電部及び前記第２導電部は、前記第２強磁性層を基準に前記第１方向に延び、
前記第１磁化領域は、前記第１導電部が延びる側と反対側に向かって前記第２強磁性層から突出する、
又は、
前記第３磁化領域は、前記第２導電部が延びる側と反対側に向かって前記第２強磁性層から突出する、請求項１～１７のいずれか一項に記載の磁壁移動素子。
【請求項１９】
請求項１～１８のいずれか一項に記載の磁壁移動素子を複数有する、磁気記録アレイ。
【請求項２０】
請求項１～１８のいずれか一項に記載の磁壁移動素子と、
前記磁壁移動素子と電気的に接続された複数のスイッチング素子と、を備える半導体装置。