【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17年12月22日(2005.12.22)

【公表番号】特表2005-518665(P2005-518665A)
【公表日】平成17年6月23日(2005.6.23)
【年通号数】公開・登録公報2005-024
【出願番号】特願2003-570408(P2003-570408)
【国際特許分類第７版】
　Ｈ０１Ｌ　27/10
　Ｈ０１Ｌ　45/00
【ＦＩ】
　Ｈ０１Ｌ　27/10　　４４８
　Ｈ０１Ｌ　27/10　　４６１
　Ｈ０１Ｌ　45/00　　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成16年10月21日(2004.10.21)
【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】
　少なくとも１つの金属含有層と、
　少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層と、
　少なくとも１つの他のガラス層とを具えて、
　前記金属含有層を、前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層と前記少なくとも１つの他のガラス層との間に設けたことを特徴とする抵抗変化メモリ素子。
【請求項２】
　前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が、複数のカルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項３】
　前記少なくとも１つの他のガラス層が、複数のガラス層から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項４】
　前記少なくとも１つの金属含有層が、銀－カルコゲナイドから成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項５】
　前記少なくとも１つの金属含有層が、セレン化銀から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項６】
　前記少なくとも１つの金属含有層が、硫化銀から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項７】
　前記少なくとも１つの金属含有層が、酸化銀から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項８】
　前記少なくとも１つの金属含有層が、テルル化銀から成ることを特徴とする請求項１に

記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項９】
前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が、化学式Ge_xSe_{100-x}を有する材料から成り、ここにｘ＝２０～４３であることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１０】
前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層の化学量論比が、およそ$Ge_{40}Se_{60}$であることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１１】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、第２カルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１２】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、ＳｉＳｅの組成から成ることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、ＡｓＳｅの組成から成ることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１４】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、ＧｅＳの組成から成ることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１５】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、ゲルマニウム、銀、及びセレンの化合物から成ることを特徴とする請求項４に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１６】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、約100Å～約1000Åの厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１７】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、約150Åの厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１８】
前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が、約100Å～約1000Åの厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項１９】
前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が、約150Åの厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２０】
前記少なくとも１つの金属含有層が第１の厚さを有し、前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が第２の厚さを有し、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約５：１～約１：１であることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２１】
前記少なくとも１つの金属含有層が第１の厚さを有し、前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層が第２の厚さを有し、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約３．３：１～約２：１であることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２２】
前記少なくとも１つの金属含有含有層が、複数の金属含有層の積層から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２３】
前記少なくとも１つの他のガラス層が、少なくとも１つの第２カルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２４】

さらに、
前記少なくとも１つの第２カルコゲナイドガラス層に接触している少なくとも１つの第２金属含有層と、
前記少なくとも１つの第２金属含有層に接触している少なくとも１つの第３カルコゲナイドガラス層と
を具えていることを特徴とする請求項２３に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２５】
前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２６】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項２５に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２７】
前記少なくとも１つの金属含有層が第１の厚さを有し、前記少なくとも１つの他のガラス層が第２の厚さを有し、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約５：１～約１：１であることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２８】
前記少なくとも１つの金属含有層が第１の厚さを有し、前記少なくとも１つの他のガラス層が第２の厚さを有し、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約３．３：１～約２：１であることを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項２９】
前記少なくとも１つの金属含有層が、前記少なくとも１つのカルコゲナイドガラス層の各々及び前記少なくとも１つの他のガラス層の各々の厚さ以上の厚さを有することを特徴とする請求項１に記載の抵抗変化メモリ素子。
【請求項３０】
カルコゲナイドガラス層と；
前記カルコゲナイドガラス層に接触している少なくとも１つの金属含有層と；
前記金属含有層に接触し、要素が前記カルコゲナイドガラス層内に入る拡散を制御するための拡散制御層と
を具えていることを特徴とするカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３１】
前記拡散制御層が第２ガラス層であることを特徴とする請求項３０に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３２】
さらに、前記拡散制御層に接触している金属含有電極を具えて、前記拡散制御層が、前記電極からの金属が前記カルコゲナイドガラス層に入るマイグレーションを遅くすることを特徴とする請求項３０に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３３】
前記少なくとも１つの金属含有層が、銀－カルコゲナイドから成ることを特徴とする請求項３０に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３４】
前記少なくとも１つの金属含有層が、セレン化銀から成ることを特徴とする請求項３０に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３５】
前記カルコゲナイドガラス層及び前記拡散制御層の少なくとも一方、あるいは両方が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項３０に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３６】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項３５に記載のカルコゲナイドガラス積層。
【請求項３７】

第１電極を形成するステップと；
前記第１電極に接触している第１カルコゲナイドガラス層を形成するステップと；
前記第１カルコゲナイドガラス層に接触している第１金属含有層を形成するステップと；
前記第１金属含有層に接触している第２カルコゲナイドガラス層を形成するステップと；
前記第２カルコゲナイドガラス層に接触している第２金属含有層を形成するステップと；
前記第２金属含有層に接触している第３カルコゲナイドガラス層を形成するステップと；
前記第３カルコゲナイドガラス層に接触している第２電極を形成するステップと
を具えていることを特徴とする抵抗変化メモリ素子の形成方法。
【請求項３８】
前記カルコゲナイドガラス層が、化学式Ge_xSe_{100-x}を有する材料から成り、ここにｘが約２０～約４３であることを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項３９】
前記カルコゲナイドガラス層が、およそ$Ge_{40}Se_{60}$の化学量論比を有することを特徴とする請求項３８に記載の方法。
【請求項４０】
前記カルコゲナイドガラス層が、複数のカルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４１】
前記金属含有層が、複数の金属含有層から成ることを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４２】
前記カルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４３】
前記金属含有層のうちの１つ以上が、セレン化銀から成ることを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４４】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項４２に記載の方法。
【請求項４５】
前記金属含有層が、前記カルコゲナイドガラス層の各々の厚さ以上の厚さを有することを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４６】
前記金属含有層の各々が第１の厚さを有して、前記カルコゲナイドガラス層の各々が第２の厚さを有して、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約５：１～約１：１であることを特徴とする請求項３７に記載の方法。
【請求項４７】
さらに、前記第１の厚さ対前記第２の厚さの比が、約３．３：１～約２：１であることを特徴とする請求項４６に記載の方法。
【請求項４８】
第１ガラス層を形成するステップと；
前記第１ガラス層に接触しているセレン化銀層を形成するステップと；
前記セレン化銀層に接触している第２ガラス層を形成するステップとを具えて、
前記第１ガラス層及び前記第２ガラス層の一方を、カルコゲナイドガラス材料で形成することを特徴とする抵抗変化メモリ素子の形成方法。
【請求項４９】
前記カルコゲナイドガラス材料が、およそ$Ge_{40}Se_{60}$の化学量論的組成を有することを

特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５０】
前記ガラス層の少なくとも一方が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５１】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項５０に記載の方法。
【請求項５２】
前記第１ガラス層及び前記第２ガラス層が共に、カルコゲナイドガラス材料から成ることを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５３】
さらに、前記カルコゲナイドガラス材料の層と前記セレン化銀層とを交互にした層を形成するステップを具えていることを特徴とする請求項５２に記載の方法。
【請求項５４】
前記カルコゲナイド材料で形成した層がさらに、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５５】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項５４に記載の方法。
【請求項５６】
前記第１ガラス層及び前記第２ガラス層の他方が、電極からの金属イオンが前記メモリ素子を通る拡散を制御することを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５７】
前記他方のガラス層が、ゲルマニウム、銀、及びセレンの化合物から成ることを特徴とする請求項５６に記載の方法。
【請求項５８】
前記金属含有層が、前記第１ガラス層及び前記第２ガラス層の各々の厚さ以上の厚さを有することを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項５９】
前記金属含有層が、互いに直列的に接触している複数のセレン化銀層から成ることを特徴とする請求項４８に記載の方法。
【請求項６０】
第１電極と；
第２電極と；
前記第１電極と前記第２電極との間に配置した複数のカルコゲナイド層及び複数の金属含有層とを具えて、
前記カルコゲナイドガラス層と前記金属含有層とが交互に配置され、
前記カルコゲナイドガラス層の１つが前記第１電極に接触して、前記カルコゲナイドガラス層の他の１つが前記第２電極に接触していることを特徴とするメモリ素子。
【請求項６１】
前記複数の金属含有層が、１つ以上のセレン化銀層から成ることを特徴とする請求項６０に記載のメモリ素子。
【請求項６２】
前記複数のカルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、複数のカルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項６０に記載のメモリ素子。
【請求項６３】
前記複数の金属含有層のうちの１つ以上が、複数の金属含有層から成ることを特徴とする請求項６０に記載のメモリ素子。
【請求項６４】
前記複数のカルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項６０に記載のメモリ素子。
【請求項６５】

前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項６４に記載のメモリ素子。
【請求項６６】
第１電極を形成するステップと；
第２電極を形成するステップと；
前記第１電極と前記第２電極との間に、複数のカルコゲナイドガラス層及び複数の金属含有層を形成するステップとを具えて、
前記複数のカルコゲナイドガラス層と前記複数の金属含有層とを交互に配置して、
前記カルコゲナイドガラス層の１つを前記第１電極に接触させて、前記カルコゲナイドガラス層の他の１つを前記第２電極に接触させることを特徴とする抵抗変化メモリ素子の形成方法。
【請求項６７】
前記複数の金属含有層が、１つ以上のセレン化銀層から成ることを特徴とする請求項６６に記載の方法。
【請求項６８】
前記複数のカルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、複数のカルコゲナイドガラス層から成ることを特徴とする請求項６６に記載の方法。
【請求項６９】
前記複数の金属含有層のうちの１つ以上が、複数の金属含有層から成ることを特徴とする請求項６６に記載の方法。
【請求項７０】
前記複数のカルコゲナイドガラス層のうちの１つ以上が、金属ドーパントを含むことを特徴とする請求項６６に記載の方法。
【請求項７１】
前記金属ドーパントが銀から成ることを特徴とする請求項７０に記載の方法。