

【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3部門第1区分
 【発行日】平成22年7月1日(2010.7.1)

【公開番号】特開2008-285350(P2008-285350A)
 【公開日】平成20年11月27日(2008.11.27)
 【年通号数】公開・登録公報2008-047
 【出願番号】特願2007-130252(P2007-130252)
 【国際特許分類】

C 3 0 B 29/68 (2006.01)
 C 3 0 B 29/22 (2006.01)
 C 3 0 B 23/08 (2006.01)
 C 3 0 B 25/02 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/68
 C 3 0 B 29/22 D
 C 3 0 B 23/08
 C 3 0 B 23/08 M
 C 3 0 B 25/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年5月14日(2010.5.14)

【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】

基板上に、少なくとも2種類の酸化物薄膜が積層されてなり、前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする超格子であって、 $-50 \sim 50$ において 15 e m u / c c 以上の自発磁化と、 $1 \mu \text{ C / c m}^2$ 以上の自発分極とを同時に示すことを特徴とする常温磁性強誘電性超格子。

【請求項2】

基板上に、少なくとも2種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物がG型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して(111)方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子。

【請求項3】

前記酸化物薄膜が、一般式 A B O_3 で表わされるペロブスカイト型酸化物(A、Bは互いに異なる元素を表す。)よりなるものであることを特徴とする請求項1または2に記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項4】

前記Aで表わされる元素がBiまたはPbであり、前記Bで表わされる元素がTi、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cuのいずれかであることを特徴とする請求項3に記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項5】

異なる種類の前記酸化物薄膜が接合する界面において、隣接する前記酸化物薄膜のうちの一方の前記BがTi、V、Cr、Mnのいずれかであり、他方の前記BがFe、Co、Ni、Cuのいずれかであることを特徴とする請求項3または4に記載の磁性強誘電性超格

子。

【請求項 6】

基板上に、少なくとも 2 種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物が A 型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して (1 0 0) 方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子。

【請求項 7】

基板上に、少なくとも 2 種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物が C 型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して (1 1 0) 方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子。

【請求項 8】

前記基板が酸化物単結晶であることを特徴とする請求項 1 ~ 7のいずれかに記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項 9】

前記基板表面がステップ - テラス構造で構成されており、そのテラス幅の平均が 50 nm 以上であることを特徴とする請求項 8に記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項 10】

前記酸化物単結晶がペロブスカイト型酸化物単結晶であることを特徴とする請求項 8 または 9に記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項 11】

前記ペロブスカイト型酸化物単結晶が、前記酸化物薄膜の配向方向と同じ面指数を有していることを特徴とする請求項 10に記載の磁性強誘電性超格子。

【請求項 12】

前記酸化物薄膜を気相成長または塗布成長によって製膜することを特徴とする請求項 1 ~ 11のいずれかに記載の磁性強誘電性超格子の製造方法。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 11のいずれか 1 項に記載の酸化物超格子の常温での使用。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

すなわち本発明の第一の態様は、基板上に、少なくとも 2 種類の酸化物薄膜が積層されてなり、前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする超格子であって、-50 ~ 50 において $15 \text{ emu} / \text{cc}$ 以上の自発磁化と、 $1 \mu\text{C} / \text{cm}^2$ 以上の自発分極とを同時に示すことを特徴とする常温磁性強誘電性超格子を提供して前記課題を解決するものである。

【手続補正 3】

【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】

本発明の第二の態様は、基板上に、少なくとも 2 種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物が G 型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して (1 1 1) 方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子を提供して前記課題を解決するものである。

【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】

本発明の第三の態様は、基板上に、少なくとも2種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物がA型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して(100)方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子を提供して前記課題を解決するものである。

【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】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明の第四の態様は、基板上に、少なくとも2種類の強誘電性酸化物薄膜が積層されてなる超格子であって、前記各酸化物薄膜を構成する酸化物がC型反強磁性体であり、前記各酸化物薄膜が、前記基板に対して(110)方向に配向しており、かつ前記酸化物薄膜の各層が奇数枚の原子層からなることを特徴とする、常温磁性強誘電性超格子を提供して前記課題を解決するものである。

【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】変更

【補正の内容】

【0019】

第一～第四の態様において、基板は、酸化物単結晶であることが好ましく、その基板表面はステップ・テラス構造で構成されており、テラス幅の平均が50nm以上であることがより好ましい。また、これらの態様において、基板は、ペロブスカイト型酸化物単結晶であることがより好ましく、基板がペロブスカイト型酸化物単結晶である場合、酸化物薄膜の配向方向と同じ面指数を有していることがさらに好ましい。

【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】

本発明の第五の態様は、酸化物薄膜を気相成長または塗布成長によって製膜することを特徴とする、本発明の第一～第四の態様(各好ましい態様も含む。)の常温磁性強誘電性超格子の製造方法を提供して前記課題を解決するものである。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明の第六の態様は、本発明の第一～第四の態様(各好ましい態様も含む。)の酸化物超格子の常温での使用によって前記課題を解決するものである。