

【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18年10月12日(2006.10.12)

【公開番号】特開2005-101512(P2005-101512A)
 【公開日】平成17年4月14日(2005.4.14)
 【年通号数】公開・登録公報2005-015
 【出願番号】特願2004-105295(P2004-105295)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/105 (2006.01)
H 0 1 L 21/8246 (2006.01)
B 0 5 C 5/00 (2006.01)
H 0 2 N 2/00 (2006.01)
H 0 1 L 41/187 (2006.01)
H 0 1 L 41/08 (2006.01)
H 0 1 L 41/09 (2006.01)
H 0 1 L 41/24 (2006.01)
B 4 1 J 2/16 (2006.01)
B 4 1 J 2/045 (2006.01)
B 4 1 J 2/055 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L	27/10	4 4 4 B
B 0 5 C	5/00	1 0 1
H 0 2 N	2/00	B
H 0 1 L	27/10	4 4 4 C
H 0 1 L	41/18	1 0 1 D
H 0 1 L	41/18	1 0 1 J
H 0 1 L	41/08	D
H 0 1 L	41/08	J
H 0 1 L	41/22	A
H 0 1 L	41/08	L
B 4 1 J	3/04	1 0 3 H
B 4 1 J	3/04	1 0 3 A

【手続補正書】

【提出日】平成18年8月24日(2006.8.24)

【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】

$A B_{1-x} N b_x O_3$ の一般式で示され、

A 元素は、 $P b_{1-y} L n_y$ からなり、

B 元素は、Zr、Ti、V、W及びHfのうち、少なくとも一つ以上からなり、

$0.05 < x < 1$ の範囲でNbを含み、

Lnは、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb及びLuのうち、少なくとも一つ以上からなり、かつ $0 < y < 0.2$ の範囲である、強誘電体膜。

【請求項 2】

$(Pb_{1-y}A_y)(B_{1-x}Nb_x)O_3$ の一般式で示され、

A 元素は、La、Ce、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 及び Lu のうち、少なくとも一つ以上からなり、

B 元素は、Zr、Ti、V、W 及び Hf のうち、一つ以上からなり、

$0.05 < x < 1$ の範囲で Nb を含む、強誘電体膜。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

$0 < x < 0.3$ の範囲で Nb を含む、強誘電体膜。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の強誘電体膜を用いた、強誘電体メモリ装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の強誘電体膜を用いた、半導体素子。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の強誘電体膜を用いた、圧電素子。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の圧電素子を用いた、圧電アクチュエータ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の圧電アクチュエータを用いた、液体噴射ヘッド。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液体噴射ヘッドを用いた、プリンタ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】強誘電体膜、強誘電体メモリ装置、圧電素子、半導体素子、圧電アクチュエータ、液体噴射ヘッド及びプリンタ

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、強誘電体膜、及びその製造方法、ならびに強誘電体膜を有する強誘電体キャパシタを用いて構成される強誘電体メモリ装置、圧電素子、半導体素子、圧電アクチュエータ、液体噴射ヘッド、プリンタに関する。

【手続補正 4】

【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】

本発明の目的は、1T1C、2T2C 及び単純マトリクス型強誘電体メモリのいずれにも使用可能なヒステリシス特性を持つ強誘電体キャパシタを含む、1T1C、2T2C 及び単純マトリクス型強誘電体メモリを提供することにある。また、本発明の他の目的は、上記強誘電体メモリに好適な強誘電体膜およびその製造方法を提供することにある。また、本発明の他の目的は、上記強誘電体膜を用いた圧電素子および半導体素子を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、上記圧電素子を用いた圧電アクチュエータ、圧電アクチュエータを用いた液体噴射ヘッド、および液体噴射ヘッドを用いたプリンタを提

供することにある。

【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】

また、本発明の強誘電体膜において、前記 A サイトの P b 欠損量の 2 倍に相当する組成比で B サイトに N b を含むことができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

(9) また、本発明は、上記強誘電体膜を用いた、強誘電体メモリ装置、圧電素子、および半導体素子に適用することができる。また、本発明は、上記圧電素子を用いた圧電アクチュエータに適用することができる。

【手続補正 7】

【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】

(10) また、本発明は、上記圧電アクチュエータを用いた液体噴射ヘッドに適用することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

$Pb : Zr : Ti : Nb = 1 : 0.2 : 0.6 : 0.2$ とした。ここに $PbSiO_3$ を 0 ~ 1 モル % 添加した。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

また、リーク特性についても、図 10 (A) 及び図 10 (B) に示すように、膜組成や膜厚によらず、2 V 印加時 (飽和時) で $5 \times 10^{-8} \sim 7 \times 10^{-9} A / cm^2$ と非常に良好であった。

次に、 $PbZr_{0.2}Ti_{0.6}Nb_{0.2}O_3$ 薄膜の疲労特性、及びスタティックインプリントを測定したところ、図 11 (A) 及び図 11 (B) に示すように、非常に良好であった。特に、図 11 (A) に示す疲労特性は、上下電極に Pt を用いているにもかかわらず、非常に良好である。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

2. 強誘電体メモリ装置

図32(A)及び図32(B)は、本発明の実施形態における、単純マトリクス型の強誘電体メモリ装置300の構成を示した図である。図32(A)はその平面図、図32(B)は図32(A)のA-A線に沿った断面図である。強誘電体メモリ装置300は、図32(A)及び図32(B)に示すように、基板308上に形成された所定の数配列されたワード線301~303と、所定の数配列されたビット線304~306とを有する。ワード線301~303とビット線304~306との間には、上記実施の形態において説明したPZTNからなる強誘電体膜307が挿入され、ワード線301~303とビット線304~306との交差領域に強誘電体キャパシタが形成される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0112

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0112】

また、強誘電体メモリ装置300は、強誘電体キャパシタ420からなるメモリセルアレイを有し、強誘電体メモリ420は、ワード線またはビット線となる下部電極(第1電極または第2電極)410、強誘電体相と常誘電体相とを含む強誘電体膜411、および強誘電体膜411の上に形成されてビット線またはワード線となる上部電極(第2電極または第1電極)412から構成される。