

【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20年8月28日 (2008.8.28)

【公開番号】特開2007-269603(P2007-269603A)

【公開日】平成19年10月18日 (2007.10.18)

【年通号数】公開・登録公報2007-040

【出願番号】特願2006-100464(P2006-100464)

【国際特許分類】

C 0 4 B 35/00 (2006.01)

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/24 (2006.01)

【F I】

C 0 4 B 35/00 J

H 0 1 L 41/18 1 0 1 B

H 0 1 L 41/18 1 0 1 J

H 0 1 L 41/22 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年7月11日 (2008.7.11)

【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】

酸素によって形成されている複数の 8 面体が頂点を共有して配列されており、8 個の該 8 面体の中心、及び、各 8 面体の中心に元素が配置されているペロブスカイト型結晶構造を有する圧電セラミックスであって、

前記 8 個の 8 面体の中心に配置されている元素を A サイト元素とし、前記各 8 面体の中心に配置されている元素を B サイト元素とし、前記ペロブスカイト型結晶構造の一般式を  $ABO_3$  とする場合に、

B サイト元素がニオブ (Nb) を含み、

前記圧電セラミックスの組成中におけるビスマス (Bi) の含有量が、100 重量 ppm 以下である、

前記圧電セラミックス。

【請求項 2】

ロットゲーリング法により測定される配向度 F が 50 % 以上である、請求項 1 記載の圧電セラミックス。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の圧電セラミックスと、

前記圧電セラミックスの両面に形成された電極と、  
を具備する圧電素子。

【請求項 4】

酸素によって形成されている複数の 8 面体が頂点を共有して配列されており、8 個の該 8 面体の中心、及び、各 8 面体の中心に元素が配置されているペロブスカイト型結晶構造を有する圧電セラミックスを製造する方法であって、

前記 8 個の 8 面体の中心に配置されている元素を A サイト元素とし、前記各 8 面体の中心に配置されている元素を B サイト元素とし、前記ペロブスカイト型結晶構造の一般式を

$ABO_3$  とする場合に、

結晶構造中の所定の位置に配置されている元素を A' サイト元素とし、一般式が  $(Bi_2O_2)(A'_{n-1}B_nO_{3n+1})$  によって表される化合物であって (n は、2 以上 5 以下の整数)、A' サイト元素及び B サイト元素がビスマス (Bi) を含まず、B サイト元素がニオブ (Nb) を含む前記化合物の板状粒子を用意する工程 (a) と、

工程 (a) において用意された板状粒子を溶融フラックス中において熱処理することにより、一般式が  $ABO_3$  によって表される板状粒子を生成する工程 (b) と、

工程 (b) において生成された板状粒子を含有する成形体を作製し、前記成形体を焼結する工程 (c) と、

を具備する圧電セラミックスの製造方法。

【請求項 5】

工程 (c) が、グリーンシート法を用いることにより、前記成形体を作製することを含む、請求項 4 記載の圧電セラミックスの製造方法。

【請求項 6】

工程 (a) が、 $n = 2$  であり、A' サイト元素がアルカリ土類金属元素を含み、B サイト元素がニオブ (Nb) を含む化合物の板状粒子を用意することを含む、請求項 4 又は 5 記載の圧電セラミックスの製造方法。

【請求項 7】

工程 (c) が、工程 (b) において形成された板状粒子に添加物質を混入させることにより前記成形体を作製することを含む、請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項記載の圧電セラミックスの製造方法。

【請求項 8】

前記添加物質が酸化物である、請求項 7 記載の圧電セラミックスの製造方法。

【請求項 9】

請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 項記載の圧電セラミックスの製造方法を用いることにより製造された圧電セラミックス。

【請求項 10】

請求項 9 記載の圧電セラミックスと、

前記圧電セラミックスの配向方向に電界が印加されるように、前記圧電セラミックスに形成された電極と、

を具備する圧電素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

ここで、板状粒子を得易い異方性結晶としては、Bi 層状酸化物 (層状ペロブスカイト結晶) が知られている。Bi 層状酸化物とは、酸素元素を頂点とする 8 面体構造を有するシート状の酸化物 (ペロブスカイトブロック層) と、その上下に配置されている Bi - O 層とを含む化合物のことである。通常 R T G G 法によれば、板状粒子に含まれる元素は必ず最終生成物たる圧電セラミックスに含まれることになるため、このような Bi 層状酸化物を原料として用いる場合には、Bi を含む圧電セラミックスしか得ることができない。しかしながら、非特許文献 3 に開示されている方法によれば、上記工程 2 において、板状粒子の結晶構造中のビスマス (Bi) が、トポケミカル変換によってナトリウム (Na) に置換される。従って、非特許文献 3 によれば、最初の前駆体として Bi 層状酸化物を用いた場合においても、ビスマスを含まない最終生成物が得られる (非特許文献 3 の図 2 参照)。

【特許文献 1】特開 2003 - 342069 号公報 (第 1、2 頁)

【特許文献 2】特開平 11 - 60333 号公報 (第 1 頁)

【特許文献3】特開2002-193663号公報(第1、2頁)

【非特許文献1】グオ(Yiping Guo)、他、「(Na0.5K0.5)NbO3-LiNbO3セラミックスの位相過渡期におけるふるまいと圧電特性(Phase transitional behavior and piezoelectric properties of (Na0.5K0.5)NbO3-LiNbO3 ceramics)」、アプライド・フィジックス・レター(APPLIED PHYSICS LETTER)、第85巻、第18号、第4121-4123頁、2004年

【非特許文献2】竹中、「ピスマス層状構造強誘電体セラミックスの粒子配向とその圧電・焦電材への応用」、京都大学工学博士学位論文、1985、第101-124頁

【非特許文献3】斉藤(Saito)、他、「鉛フリーpiezoセラミックス(Lead-free piezo ceramics)」、ネイチャー(Nature)、第432巻(2004年)、p. 84-87