

【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30年6月21日 (2018.6.21)

【公開番号】特開2016-6860(P2016-6860A)

【公開日】平成28年1月14日 (2016.1.14)

【年通号数】公開・登録公報2016-003

【出願番号】特願2015-102131(P2015-102131)

【国際特許分類】

H 0 1 L 41/187 (2006.01)

C 0 4 B 35/462 (2006.01)

H 0 1 L 41/047 (2006.01)

H 0 1 L 41/083 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/43 (2013.01)

H 0 2 N 2/00 (2006.01)

B 4 1 J 2/14 (2006.01)

G 0 2 B 7/04 (2006.01)

G 0 2 B 7/08 (2006.01)

G 0 3 B 17/02 (2006.01)

H 0 1 L 41/253 (2013.01)

【 F I 】

H 0 1 L 41/187

C 0 4 B 35/46 J

H 0 1 L 41/047

H 0 1 L 41/083

H 0 1 L 41/09

H 0 1 L 41/43

H 0 2 N 2/00 C

B 4 1 J 2/14 3 0 5

G 0 2 B 7/04 E

G 0 2 B 7/04 D

G 0 2 B 7/08 B

G 0 3 B 17/02

H 0 1 L 41/253

【手続補正書】

【提出日】平成30年5月8日 (2018.5.8)

【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】

下記一般式 (1) で表わされるペロブスカイト型金属酸化物と、M n と、3 価と 5 価に電荷不均化した B i とを有する圧電材料であって、

前記金属酸化物 1 モルに対して、

前記 M n の含有量が 0 . 0 0 2 0 モル以上 0 . 0 1 5 0 モル以下、

前記 B i の含有量が 0 . 0 0 0 4 モル以上 0 . 0 0 8 5 モル以下であることを特徴とす

る圧電材料。

$Ba_a(Ti_{1-x}Zr_x)O_3$ (1) (式中、 $0.020 \leq x \leq 0.130$ 、 $0.996 \leq a \leq 1.030$)

【請求項 2】

前記圧電材料が Si または B の少なくとも一方を含み、前記 Si および B の含有量の総和が前記一般式 (1) で表されるペロブスカイト型金属酸化物 100 重量部に対して金属換算で 0.0010 重量部以上 4.000 重量部以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電材料。

【請求項 3】

前記圧電材料を構成する結晶粒の平均円相当径が 500 nm 以上 10 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の圧電材料。

【請求項 4】

前記圧電材料の相対密度が 93% 以上 100% 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の圧電材料。

【請求項 5】

前記圧電材料の相対密度が 93% 以上 98.9% 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の圧電材料。

【請求項 6】

前記ペロブスカイト型金属酸化物の結晶系が -25° から 50° の範囲において斜方晶系であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の圧電材料。

【請求項 7】

前記圧電材料の周波数 1 kHz における誘電正接が -25° から 50° の範囲において 0.006 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の圧電材料。

【請求項 8】

少なくとも、Ba、Ti、Zr、Mn、Bi 成分を含有する原料粉末を焼成する工程を有し、前記原料粉末が BaBiO₃ 固溶体を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の圧電材料の製造方法。

【請求項 9】

電極および圧電材料部を少なくとも有する圧電素子であって、前記圧電材料部に含まれる圧電材料が請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の圧電材料であることを特徴とする圧電素子。

【請求項 10】

圧電材料部と、前記電極とが交互に積層された請求項 9 に記載の圧電素子。

【請求項 11】

前記電極が Ag と Pd を含み、前記 Ag の含有重量 M1 と前記 Pd の含有重量 M2 との重量比 M1/M2 が 0.25 ≤ M1/M2 ≤ 4.0 であることを特徴とする請求項 10 に記載の圧電素子。

【請求項 12】

前記電極が Ni および Cu の少なくともいずれか 1 種を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の圧電素子。

【請求項 13】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の圧電素子を配した振動部を備えた液室と、前記液室と連通する吐出口を少なくとも有することを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 14】

被転写体の載置部と請求項 13 に記載の液体吐出ヘッドを有することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 15】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の圧電素子を配した振動体と、前記振動体と接触している移動体とを少なくとも有することを特徴とする超音波モータ。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の超音波モータを備えた駆動部を有することを特徴とする光学機器。

【請求項 17】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の圧電素子を備えた振動板を含む振動体を有することを特徴とする振動装置。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の振動装置を備えた振動部を有することを特徴とする塵埃除去装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の塵埃除去装置と撮像素子ユニットとを少なくとも有する撮像装置であって、前記塵埃除去装置の振動板を前記撮像素子ユニットの受光面側に設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 20】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の圧電素子を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 21】

請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の圧電素子を備えたことを特徴とする圧電音響部品。

【請求項 22】

圧電素子の製造方法であって、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の圧電材料と電極を設け、前記圧電材料が正方晶となる温度で電圧を印加し、電圧を保持した状態で前記圧電材料が斜方晶となる温度まで冷却することを特徴とする圧電素子の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

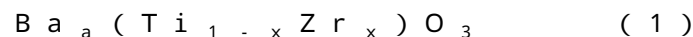
【0009】

本発明に係る圧電材料は、下記一般式(1)で表わされるペロブスカイト型金属酸化物と、Mnと、3価と5価に電荷不均化したBiとを有する圧電材料であって、

前記金属酸化物 1 モルに対して、

前記Mnの含有量が0.0020モル以上0.0150モル以下、

前記Biの含有量が0.0004モル以上0.0085モル以下であることを特徴とする圧電材料である。



(式中、0.020 \leq x \leq 0.130、0.996 \leq a \leq 1.030)

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0173

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0173】

【表 1】

	主成分Ba _{1-x} (Ti _{1-x} Zr _x)O ₃		A/B	第1副成分	第2副成分	第3副成分			最高温度 Tmax [°C]
	Ti	Zr		Mn	Bi	Si	B	合計	
	1-x	x		mol	mol	重量部	重量部	重量部	
実施例1	0.950	0.050	1.004	0.0050	0.0020	0	0	0	1350
実施例2	0.980	0.020	1.004	0.0050	0.0020	0	0	0	1350
実施例3	0.940	0.060	1.004	0.0050	0.0030	0	0	0	1350
実施例4	0.870	0.130	1.014	0.0148	0.0079	0	0	0	1400
実施例5	0.980	0.020	1.014	0.0148	0.0074	0	0	0	1350
実施例6	0.900	0.100	1.014	0.0148	0.0054	0	0	0	1350
実施例7	0.870	0.130	1.014	0.0148	0.0084	0	0	0	1400
実施例8	0.960	0.040	1.001	0.0020	0.0015	0	0	0	1350
実施例9	0.950	0.050	1.005	0.0060	0.0020	0	0	0	1350
実施例10	0.950	0.050	1.011	0.0119	0.0015	0	0	0	1350
実施例11	0.950	0.050	1.014	0.0148	0.0013	0	0	0	1350
実施例12	0.957	0.043	1.014	0.0148	0.0004	0	0	0	1350
実施例14	0.915	0.085	1.015	0.0049	0.0049	0	0	0	1350
実施例15	0.870	0.130	1.009	0.0099	0.0084	0	0	0	1350
実施例16	0.970	0.030	1.001	0.0020	0.0004	0	0	0	1350
実施例17	0.957	0.043	1.014	0.0148	0.0004	0	0	0	1350
実施例18	0.870	0.130	1.001	0.0020	0.0085	0	0	0	1350
実施例19	0.870	0.130	1.014	0.0148	0.0084	0	0	0	1350
実施例20	0.950	0.050	1.004	0.0050	0.0020	0.0690	0.0310	0.1000	1220
実施例21	0.980	0.020	1.001	0.0020	0.0005	0.0690	0.0310	0.1000	1220
実施例22	0.940	0.060	0.995	0.0050	0.0030	0.0690	0.0310	0.1000	1220
実施例23	0.870	0.130	1.014	0.0148	0.0084	2.8000	1.2000	4.0000	1180
実施例24	0.950	0.050	1.008	0.0089	0.0020	0.0200	0.0066	0.0266	1240
実施例25	0.950	0.050	1.011	0.0119	0.0015	0.0007	0.0003	0.0010	1280
実施例26	0.960	0.040	1.001	0.0020	0.0015	0.0690	0.0310	0.1000	1220
実施例27	0.955	0.045	1.007	0.0075	0.0010	0.0690	0.0310	0.1000	1220
実施例28	0.910	0.090	1.001	0.0020	0.0060	0.0690	0.0310	0.1000	1200
実施例29	0.950	0.050	1.004	0.0050	0.0020	0.0005	0	0.0005	1350
実施例30	0.950	0.050	1.004	0.0050	0.0020	0.0690	0.0310	0.1000	1350
比較例1	0.990	0.010	1.001	0.0020	0.0004	0	0	0	1350
比較例2	0.860	0.140	1.014	0.0148	0.0084	0	0	0	1350
比較例3	0.980	0.020	1.004	0.0050	0.0003	0	0	0	1350
比較例4	0.950	0.050	1.014	0.0148	0.0003	0	0	0	1350
比較例5	0.930	0.070	1.014	0.0148	0.0003	0	0	0	1350
比較例6	0.870	0.130	1.014	0.0148	0.0089	0	0	0	1350
比較例7	0.940	0.060	0.988	0.0203	0.0015	0	0	0	1350
比較例8	0.940	0.060	1.060	0.0189	0.0014	0	0	0	1350
比較例9	0.960	0.040	1.000	0.0010	0.0010	0	0	0	1350
比較例10	0.945	0.055	1.021	0.0216	0.0010	0	0	0	1350
比較例11	0.950	0.050	1.014	0.0148	0.0002	0.0690	0.0310	0.1000	1250