

【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11月15日(2018.11.15)

【公開番号】特開2018-125546(P2018-125546A)

【公開日】平成30年8月9日(2018.8.9)

【年通号数】公開・登録公報2018-030

【出願番号】特願2018-51079(P2018-51079)

【国際特許分類】

H 01 L 41/187 (2006.01)

H 01 L 41/083 (2006.01)

H 01 L 41/09 (2006.01)

H 01 L 41/113 (2006.01)

C 04 B 35/468 (2006.01)

【F I】

H 01 L 41/187

H 01 L 41/083

H 01 L 41/09

H 01 L 41/113

C 04 B 35/468 2 0 0

【手続補正書】

【提出日】平成30年10月3日(2018.10.3)

【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】

B a , C a , T i , および Z r を含む酸化物、

および M n 、

を含有する圧電材料であって、

前記 B a および前記 C a の和に対する前記 C a のモル比である x が 0 . 0 2 x 0 . 3 0 であり、

前記 T i および前記 Z r の和に対する前記 Z r のモル比である y が、 0 . 0 2 0 y 0 . 0 9 5 であり、かつ y x であり、

前記 T i および前記 Z r の和に対する前記 B a および前記 C a の和のモル比である a が、 1 . 0 0 a 1 . 0 1 であり、

前記酸化物 1 0 0 重量部に対する前記 M n の含有量は、金属換算で 0 . 0 2 重量部以上 0 . 4 0 重量部以下であり、

前記圧電材料を構成する結晶粒の平均円相当径が 1 μm 以上 1 0 . 8 μm 以下であり、前記圧電材料の相対密度が 9 1 . 8 % 以上 1 0 0 % 以下であり、圧電定数 d 33 が 1 1 0 pC / N 以上である圧電材料。

【請求項2】

前記酸化物はペロブスカイト型構造である請求項1に記載の圧電材料。

【請求項3】

前記酸化物は、

下記一般式(1)：

一般式(1) (B a 1 - x C a x) a (T i 1 - y Z r y) O 3 (1 . 0 0 a 1 .

0.1、0.02 x 0.30、0.020 y 0.095 であり、かつ y x で表わされる請求項 1 または 2 に記載の圧電材料。

【請求項 4】

前記圧電材料を構成する結晶粒の平均円相当径が 1 μm 以上 10 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一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 91.8 % 以上 98.7 % 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 6】

前記圧電材料の相対密度が 93 % 以上 98.7 % 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 7】

前記圧電材料における x と y がそれぞれ 0.125 x 0.175、0.055 y 0.09 の範囲であり、かつ前記 Mn の含有量が前記酸化物 100 重量部に対して金属換算で 0.02 重量部以上 0.10 重量部以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 8】

前記圧電材料における x と y がそれぞれ 0.155 x 0.300、0.041 y 0.069 の範囲であり、かつ前記 Mn の含有量が前記酸化物 100 重量部に対して金属換算で 0.12 重量部以上 0.40 重量部以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 9】

前記圧電材料が含有する Li、Na、Mg、Al の合計は、前記圧電材料 100 重量部に対して金属換算で 0.5 重量部以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 10】

電極、圧電材料部を少なくとも有する圧電素子であって、前記圧電材料部が請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の圧電材料を含有する圧電素子。

【請求項 11】

前記電極と前記圧電材料部が交互に積層された請求項 10 に記載の圧電素子。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 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有する液体吐出ヘッド。

【請求項 13】

対象物の載置部と請求項 12 に記載の液体吐出ヘッドを備えた液体吐出装置。

【請求項 14】

請求項 10 または 11 に記載の圧電素子を配した振動体と、前記振動体と接触する移動体と、を有する超音波モータ。

【請求項 15】

駆動部に請求項 14 に記載の超音波モータを備えた光学機器。

【請求項 16】

請求項 10 または 11 に記載の圧電素子を備えた圧電音響部品。

【請求項 17】

請求項 10 または 11 に記載の圧電素子を配した電子機器。

【請求項 18】

Ba, Ca, Ti, および Zr を含むペロブスカイト型構造の酸化物、

および Mn、

を含有する圧電材料であって、

前記 Ba および前記 Ca の和に対する前記 Ca のモル比である x が 0.02 x 0.30 であり、

前記 T_{i} および前記 Z_{r} の和に対する前記 Z_{r} のモル比である y が、0.020 y 0.095 であり、かつ $y \times$ であり、

前記酸化物 100 重量部に対する前記 M_n の含有量は、金属換算で 0.02 重量部以上 0.40 重量部以下であり、前記圧電材料の相対密度が 91.8 % 以上 100 % 以下であり、圧電定数 d_{33} が 110 pC/N 以上である圧電材料。

【請求項 19】

前記酸化物は、

下記一般式(1)：

一般式(1) $(Ba_{1-x}Ca_x)_a(Ti_{1-y}Zr_y)O_3 (1.00 \leq a \leq 1.01, 0.02 \leq x \leq 0.30, 0.020 \leq y \leq 0.095)$ であり、かつ $y \times$ で表わされる請求項 18 に記載の圧電材料。

【請求項 20】

前記圧電材料の相対密度が 91.8 % 以上 98.7 % 以下であることを特徴とする請求項 18 または 19 に記載の圧電材料。

【請求項 21】

前記圧電材料を構成する結晶粒の平均円相当径が 1 μm 以上 10.8 μm 以下である請求項 18 乃至 20 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 22】

前記圧電材料における x と y がそれぞれ 0.125 \times 0.175, 0.055 y 0.09 の範囲であることを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 23】

前記 M_n の含有量が前記酸化物 100 重量部に対して金属換算で 0.02 重量部以上 0.10 重量部以下である請求項 22 に記載の圧電材料。

【請求項 24】

前記圧電材料における x と y がそれぞれ 0.155 \times 0.300, 0.041 y 0.069 の範囲であることを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 25】

前記 M_n の含有量が前記酸化物 100 重量部に対して金属換算で 0.12 重量部以上 0.40 重量部以下である請求項 24 に記載の圧電材料。

【請求項 26】

前記圧電材料における Li 、 Na 、 Mg 、 Al の合計量は、前記圧電材料 100 重量部に対して金属換算で 0.5 重量部以下であることを特徴とする請求項 18 乃至 25 のいずれか一項に記載の圧電材料。

【請求項 27】

電極、圧電材料部を少なくとも有する圧電素子であって、前記圧電材料部が請求項 18 乃至 26 のいずれか 1 項に記載の圧電材料を含有する圧電素子。

【請求項 28】

前記電極と前記圧電材料部が交互に積層された請求項 27 に記載の圧電素子。

【請求項 29】

請求項 27 または 28 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有する液体吐出ヘッド。

【請求項 30】

対象物の載置部と請求項 29 に記載の液体吐出ヘッドを備えた液体吐出装置。

【請求項 31】

請求項 27 または 28 に記載の圧電素子を配した振動体と、前記振動体と接触する移動体と、を有する超音波モータ。

【請求項 32】

駆動部に請求項 31 に記載の超音波モータを備えた光学機器。

【請求項 3 3】

請求項 2 7 または 2 8 に記載の圧電素子を備えた圧電音響部品。

【請求項 3 4】

請求項 2 7 または 2 8 に記載の圧電素子を配した電子機器。