

【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 0 1 L 41/187 (2006.01)

H 0 1 L 41/083 (2006.01)

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/113 (2006.01)

C 0 4 B 35/468 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 41/187

H 0 1 L 41/083

H 0 1 L 41/09

H 0 1 L 41/113

C 0 4 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 $0.02 \leq x \leq 0.30$ 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、 $0.020 \leq y \leq 0.095$ であり、かつ $y \leq x$ 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、 $1.00 \leq a \leq 1.01$ 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、

前記圧電材料を構成する結晶粒の平均円相当径が $1 \mu\text{m}$ 以上 $10.8 \mu\text{m}$ 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 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) $(\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x)_a(\text{Ti}_{1-y}\text{Zr}_y)\text{O}_3(1.00 \leq a \leq 1.01)$

0.1、0.02 \times 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 μ m以上10 μ m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 \times 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 \times 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 \times 0.30であり、

前記 Ti および前記 Zr の和に対する前記 Zr のモル比である y が、 $0.020 \leq y \leq 0.095$ であり、かつ $y \leq x$ であり、

前記酸化物 100 重量部に対する前記 Mn 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) $(Ba_{1-x}Ca_x)_a(Ti_{1-y}Zr_y)O_3(1.00 \leq a \leq 1.01, 0.02 \leq x \leq 0.30, 0.020 \leq y \leq 0.095 \text{ であり、かつ } y \leq x)$ 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 $1 \mu\text{m}$ 以上 $10.8 \mu\text{m}$ 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 $0.125 \leq x \leq 0.175$ 、 $0.055 \leq y \leq 0.09$ 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 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 $0.155 \leq x \leq 0.300$ 、 $0.041 \leq y \leq 0.069$ 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 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。