

【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 21 年 9 月 17 日 (2009.9.17)

【公開番号】特開 2007-88447 (P2007-88447A)

【公開日】平成 19 年 4 月 5 日 (2007.4.5)

【年通号数】公開・登録公報 2007-013

【出願番号】特願 2006-227074 (P2006-227074)

【国際特許分類】

H 0 1 L 41/09 (2006.01)

H 0 1 L 41/22 (2006.01)

H 0 1 L 41/18 (2006.01)

C 2 3 C 14/08 (2006.01)

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

C 3 0 B 29/32 (2006.01)

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 41/08 C

H 0 1 L 41/08 L

H 0 1 L 41/08 U

H 0 1 L 41/08 J

H 0 1 L 41/22 Z

H 0 1 L 41/18 1 0 1 Z

C 2 3 C 14/08 K

C 2 3 C 14/34 N

C 3 0 B 29/32 D

B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

B 4 1 J 3/04 1 0 3 H

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 7 月 30 日 (2009.7.30)

【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

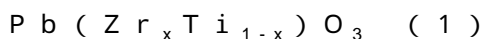
【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電体が、



(式中、 x は、 Zr 、 Ti の元素比 $\text{Zr} / (\text{Zr} + \text{Ti})$ を表す。)

で表されるペロブスカイト型構造を有するジルコン酸チタン酸鉛を主成分とし、かつ該圧電体の Pb 、 Zr 、 Ti の元素比 $\text{Pb} / (\text{Zr} + \text{Ti})$ が 1.05 以上であり、 Zr 、 Ti の元素比 $\text{Zr} / (\text{Zr} + \text{Ti})$ が 0.2 以上 0.8 以下であり、かつ該圧電体のキュリー温度 T_c と該圧電体の Zr 、 Ti の元素比に於けるバルク状態でのキュリー温度 T_{c_0} が $T_c > T_{c_0} + 50$ の関係を満たすことを特徴とする圧電体。

【請求項 2】

前記圧電体の膜厚が $1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の圧

電体。

【請求項 3】

前記圧電体の格子定数 a 、 c が $1.005 < c/a < 1.05$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の圧電体。

【請求項 4】

前記圧電体が 1 軸配向結晶又は単結晶であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の圧電体。

【請求項 5】

前記圧電体が $<100>$ 配向であることを特徴とする請求項 4 記載の圧電体。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の圧電体と、該圧電体に接する一対の電極とを有することを特徴とする圧電素子。

【請求項 7】

前記電極の少なくとも一方が $<100>$ 配向したペロブスカイト型構造の酸化物電極を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の圧電素子。

【請求項 8】

吐出口に連通する個別液室と、該個別液室に対応して設けられた圧電素子を有し、前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出する液体吐出ヘッドであって、

前記圧電素子は、請求項 6 または 7 に記載の圧電素子であることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 9】

基板上又は基板上に形成されたバッファ層の上に第一の電極膜を形成する工程と、前記第一の電極膜の上に圧電体を形成する工程と、前記圧電体の上に第二の電極膜を形成する工程と、を有する圧電素子の製造方法であって、

前記圧電体がジルコン酸チタン酸鉛を主成分とするターゲットを用いてスパッタリング法により形成され、該圧電体の Pb 、 Zr 、 Ti の元素比 $Pb/(Zr+Ti)$ が、ターゲットの Pb 、 Zr 、 Ti の元素比 $\{Pb/(Zr+Ti)\}$ ターゲット に対し $Pb/(Zr+Ti) > \{Pb/(Zr+Ti)\}$ ターゲット の関係を満たすことを特徴とする圧電素子の製造方法。

【請求項 10】

前記圧電体は、ターゲット密度が 90% 以下であるジルコン酸チタン酸鉛を主成分とするターゲットを用いたスパッタリング法により形成されることを特徴とする請求項 9 記載の圧電素子の製造方法。

【請求項 11】

前記圧電体の Pb 、 Zr 、 Ti の元素比 $Pb/(Zr+Ti)$ が 1.05 以上であり、前記圧電体の Zr 、 Ti の元素比 $Zr/(Zr+Ti)$ が 0.2 以上 0.8 以下であり、前記圧電体のキュリー温度 T_c と該圧電体の Zr 、 Ti の元素比に於けるバルク状態でのキュリー温度 T_{c0} が $T_c > T_{c0} + 50$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の圧電素子の製造方法。

【請求項 12】

吐出口に連通する個別液室と、該個別液室に対応して設けられた圧電素子を有し、前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出する液体吐出ヘッドを有する液体吐出装置であって、請求項 8 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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

[3] また、上記目的は、吐出口に連通する個別液室と、該個別液室に対応して設けら

れた圧電素子を有し、前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出する液体吐出ヘッドであって、前記圧電素子が上記本発明の圧電素子であることを特徴とする液体吐出ヘッドによって達成される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

[5] また、上記目的は、吐出口に連通する個別液室と、該個別液室に対応して設けられた圧電素子を有し、前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出する液体吐出ヘッドを有する液体吐出装置であって、上記本発明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によって達成される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

本発明における、バルク状の圧電体とは、セラミックスの製造方法として一般的に用いられる、焼結法、加圧焼結法により得られる圧電体をさす。また、バインダーを加熱除去後に焼結を行う、グリーンシートを用いて得られた圧電体も広義にバルク状の圧電体とみなす。

図1の曲線ABCに示されているように、 ABO_3 で構成されるペロブスカイト型構造を有するPZTは、バルク状態の場合、Zr、Tiの元素比によって230 から490のキュリー温度 T_{c0} を持つ。

ここで、本発明の実施形態において、Zr、Tiの元素比 $Zr / (Zr + Ti)$ が0.2以上0.8以下で、圧電体のキュリー温度 T_c と該圧電体のZr、Tiの元素比に於けるバルク状態でのキュリー温度 T_{c0} が $T_c > T_{c0} + 50$ の関係を満たす場合は、次のような現象が考えられる。つまり、圧電体のPb、Zr、Tiの元素比 $Pb / (Zr + Ti)$ が1.05以上であっても、過剰Pbがリークサイトとしては働かず、リーク電流が増大することがない為、より過剰にPbを含有させることが出来るようになる。その結果、PbのAサイト欠陥がより少なくなり、圧電性が向上するもの等が例えば考えられる。本発明の圧電体の T_c の上昇はこの過剰Pbがリークサイトとしては働かない状態になっていることによると考えられる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

本実施形態の液体吐出ヘッドは、吐出口に連通する個別液室と、該個別液室に対応して設けられた圧電素子を有し、前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出する液体吐出ヘッドであって、前記圧電素子が、本実施形態の圧電素子であることを特徴とする。より詳細には、本実施形態の液体吐出ヘッドは、吐出口と、吐出口に連通する個別液室と、個別液室に対応して設けられた圧電素子と、前記個別液室と前記圧電素子との間に設けられた振動板と、を有する。さらに、前記振動板により生じる前記個別液室内の体積変化によって前記個別液室内の液体を前記吐出口から吐出し、前記圧電素子が本実施形態の圧電素子であることを特徴とする。