

【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 3 区分

【発行日】平成 19 年 3 月 15 日 (2007.3.15)

【公開番号】特開 2005-223479 (P2005-223479A)

【公開日】平成 17 年 8 月 18 日 (2005.8.18)

【年通号数】公開・登録公報 2005-032

【出願番号】特願 2004-27590 (P2004-27590)

【国際特許分類】

**H 0 3 H 9/54 (2006.01)**

**H 0 3 H 3/02 (2006.01)**

**H 0 3 H 3/04 (2006.01)**

**H 0 3 H 9/02 (2006.01)**

**H 0 3 H 9/17 (2006.01)**

**H 0 3 H 9/70 (2006.01)**

【F I】

H 0 3 H 9/54 Z

H 0 3 H 3/02 C

H 0 3 H 3/04 B

H 0 3 H 9/02 M

H 0 3 H 9/17 F

H 0 3 H 9/70

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 1 月 30 日 (2007.1.30)

【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】

複数の空洞を有する基板と、

前記空洞を被覆するように前記基板上に形成された下地層と、

前記下地層上に形成された下部電極層と、

前記下部電極層上に形成された圧電層と、

前記圧電層上に形成された上部電極層とを具備した複数の薄膜バルク共振子を含んで成り、

第 1 の薄膜バルク共振子を形成する第 1 領域の下地層の厚さと、第 2 の薄膜バルク共振子を形成する第 2 領域の下地層の厚さとが異なることを特徴とするバルク共振子フィルタ

。

【請求項 2】

前記下部電極層および前記上部電極層の少なくともどちらか一方が、モリブデンおよびタングステンの少なくとも一種を主成分とする材料を含んで成ることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜バルク共振子フィルタ。

【請求項 3】

前記下地層が酸化ケイ素、窒化ケイ素、アルミナ、窒化アルミニウム、および炭化ケイ素の少なくとも一種を主成分とする材料を含んで成ることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜バルク共振子フィルタ。

【請求項 4】

複数の空洞を有する基板と、

前記空洞を被覆するように前記基板上に形成された下地層と、

前記下地層上に形成された下部電極層と、

前記下部電極層上に形成された圧電層と、

前記圧電層上に形成された上部電極層とを具備した第 1 乃至第 4 の薄膜バルク共振子を含んで成り、

前記第 1 の薄膜バルク共振子と前記第 2 の薄膜バルク共振子とは送信用フィルタを構成し、前記第 3 の薄膜バルク共振子と前記第 4 の薄膜バルク共振子とは受信用フィルタを構成し、

前記第 1 の薄膜バルク共振子を形成する第 1 領域の下地層の厚さと、前記第 2 の薄膜バルク共振子を形成する第 2 領域の下地層の厚さと、前記第 3 の薄膜バルク共振子を形成する第 3 領域の下地層の厚さと、前記第 4 の薄膜バルク共振子を形成する第 4 領域の下地層の厚さとが全て異なることを特徴とする送受信フィルタ。

【請求項 5】

単一基板上に異なる厚さの下地層を含むダイヤフラム構造を有する複数の薄膜バルク共振子を製造する方法であって、

第 1 の薄膜バルク共振子と第 2 の薄膜バルク共振子との共振周波数の差に対応する深さの掘り込みを前記基板上に形成する工程と、

前記掘り込みを形成した前記基板上に下地層を成膜する工程と、

前記第 1 の薄膜バルク共振子を形成する第 1 領域の前記下地層と、前記第 2 の薄膜バルク共振子を形成する第 2 領域の前記下地層との表面が単一平面となるように処理する平坦化処理工程と、

表面に下部電極層を堆積後、前記下部電極層をパターニングして前記第 1 領域の下地層と前記第 2 領域の下地層との上に、第 1 下部電極層と第 2 下部電極層とをそれぞれ形成する工程と、

表面に圧電層を成膜する工程と、

表面に上部電極層を堆積後、前記上部電極層をパターニングして前記第 1 領域の圧電層と前記第 2 領域の圧電層との上に、第 1 上部電極層と第 2 上部電極層とをそれぞれ形成する工程と、

前記基板の裏面より掘り込み、前記第 1 領域に第 1 空洞を、前記第 2 領域に第 2 空洞をそれぞれ形成する工程とを含むことを特徴とする薄膜バルク共振子の製造方法。

【請求項 6】

単一基板上に下地層の厚さが異なる複数の薄膜バルク共振子を製造する方法であって、

前記基板上に下地層を成膜する工程と、

第 1 の薄膜バルク共振子と第 2 の薄膜バルク共振子との共振周波数の差に対応する深さの掘り込みを、前記第 1 の薄膜バルク共振子を形成する第 1 領域の前記下地層に対して行う工程と、

表面に下部電極層を堆積後、前記下部電極層をパターニングして前記第 1 領域の下地層の上と前記第 2 の薄膜バルク共振子を形成する第 2 領域の前記下地層の上とに第 1 下部電極層と第 2 下部電極層とをそれぞれ形成する工程と、

表面に圧電層を成膜する工程と、

表面に上部電極層を堆積後、前記上部電極層をパターニングして前記第 1 領域の上部電極層と前記第 2 領域の上部電極層とをそれぞれ形成する工程と、

前記基板の裏面より掘り込み、前記第 1 領域に第 1 空洞を、前記第 2 領域に第 2 空洞をそれぞれ形成する工程とを含むことを特徴とする薄膜バルク共振子の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 9 】

次いで、圧電層を 1 5 0 0 n m 成膜して第 1 領域の圧電層 5 および第 2 領域の圧電層 6 を形成する（図 2（f）参照）。

次いで、上部電極層を 2 0 0 n m 堆積後、パターニングして第 1 領域の圧電層 5 および第 2 の圧電層 6 の上に、第 1 上部電極層 7 および第 2 上部電極層 8 を形成する（図 2（g）参照）。

## 【 手 続 補 正 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 5 5

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 5 5 】

図 8 は、実施例 1 の構造を適用した場合であり、図 7 中に示した A - A ' 線に沿った部分の薄膜バルク共振子フィルタの断面構造である。薄膜バルク共振子 7 4 は並列共振器であり、薄膜バルク共振子 7 1 は直列共振器であり、薄膜バルク共振子 7 5 は並列共振器である。薄膜バルク共振子 7 4 と薄膜バルク共振子 7 5 に含まれる領域における下地層 1 3 1 が、薄膜バルク共振子 7 1 に含まれる下地層 2 よりも厚くなっている。これにより、薄膜バルク共振子 7 1 の共振周波数と比較して、薄膜バルク共振子 7 4 , 7 5 の共振周波数が低くなる。例えば、共振周波数 1 . 9 G H z の薄膜バルク共振子 7 1 のダイヤフラム構造の厚さ T 1 は 1 8 0 0 n m、下地層の厚さ t 1 は 5 0 n m、共振周波数 1 . 7 5 G H z の薄膜バルク共振子 7 4 , 7 5 のダイヤフラム構造の厚さ T 2 は 1 9 5 0 n m、下地層の厚さ t 2 は 2 0 0 n m である。なお、他の図と同様に、参照符号 9 3 , 9 4 , 9 5 は空洞を示す。

## 【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 5 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

## 【 0 0 5 8 】

図 8 と同じ構成部分には同じ参照符号を付して、説明の便宜上その詳細な説明を省略する。すなわち、図 9 においても、図 8 と同様に、薄膜バルク共振子 7 4 と薄膜バルク共振子 7 5 に含まれる領域における下地層 1 3 1 の厚さ t 2 が、薄膜バルク共振子 7 1 に含まれる下地層 2 の厚さ t 1 よりも厚くなっている。これにより、薄膜バルク共振子 7 1 の共振周波数と比較して、薄膜バルク共振子 7 4 , 7 5 の共振周波数が低くなる。