

【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20年10月16日(2008.10.16)

【公開番号】特開2005-253034(P2005-253034A)

【公開日】平成17年9月15日(2005.9.15)

【年通号数】公開・登録公報2005-036

【出願番号】特願2004-147241(P2004-147241)

【国際特許分類】

H 0 3 H 9/145 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 9/145 C

【手続補正書】

【提出日】平成20年9月2日(2008.9.2)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

さらに、前記主電極層の上に T i N (窒化チタン) または T i O x N y (ただし $0 < x < 0.2$, $x + y = 1$) からなる保護層が積層されていると前記主電極層の結晶構造が安定化し、エレクトロマイグレーションやストレスマイグレーションに対する耐性を向上させることができる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 8】

本実施の形態では、くし歯状電極部 1 3 は下地層 2 1 と、下地層の上面に接して積層された主電極層 2 2 と、主電極層 2 2 の上に積層された保護層 2 3 からなる積層構造を有している。同様に、くし歯状電極部 1 4 も、下地層 2 5 と、下地層 2 5 の上面に接して積層された主電極層 2 6 と、主電極層 2 6 の上に積層された保護層 2 7 からなる積層構造を有している。保護層 2 3 及び保護層 2 7 は T i N (窒化チタン) または T i O x N y (ただし $0 < x < 0.2$, $x + y = 1$) によって形成されている。下地層 2 1、2 5 は例えば T i N (窒化チタン)、T i O x N y (ただし $0 < x < 0.2$, $x + y = 1$)、N i、F e、M g、C o、O s のいずれか 1 種または 2 種以上によって形成される。これらの材料の結晶の最近接原子間距離は 2.40 ~ 3.30 の範囲にある。

【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 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 1】

さらに、主電極層 2 2、2 6 (または A l 層) の上に T i N (窒化チタン) または T i O x N y (ただし $0 < x < 0.2$, $x + y = 1$) からなる保護層 2 3、2 7 が積層されているので、主電極層 2 2、2 6 の結晶構造が安定化し、エレクトロマイグレーションやストレスマイグレーションに対する耐性を向上させることができる。ただし、保護層 2 3、

27は形成されなくともよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

Yカット角46°のLiTaO₃からなる圧電性基板の上にAlScCu合金からなるAl合金層(主電極層)を下地層を介してスパッタ法を用いて成膜した。下地層をTiNによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部をLiTaO₃基板のX軸に直交する断面から観察した拡大写真を実施例1として図5に示す。図6は図5に示した写真を模式的に示したくし歯状電極部の部分側面図である。下地層をTiによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例1として図7に、下地層をMoによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例2として図8に示す。図9、図10はそれぞれ図7、図8に示した写真を模式的に示したくし歯状電極部の部分側面図である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

次に、Yカット角48°のLiTaO₃からなる圧電性基板の上にCuAg合金からなる主電極層を下地層を介してスパッタ法を用いて成膜した。下地層をTiNによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部をLiTaO₃基板のX軸に直交する断面から観察した拡大写真を実施例として図11に示す。図12は図11に示した写真を模式的に示したくし歯状電極部の部分側面図である。主電極層をCuAg合金、下地層をTiによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例3として図13に、下地層をCrによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例4として図14に、下地層をTaによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例5として図15に、下地層をTa₂Nによって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例6として図16に、下地層をTi/Ta積層膜によって形成した弾性表面波素子のくし歯状電極部の拡大写真を比較例7として図17に示す。図18ないし図22はそれぞれ図13ないし図17に示した写真を模式的に示したくし歯状電極部の部分側面図である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

一方、比較例3ないし7の弾性表面波素子のくし歯状電極部の下地層及び主電極層は{111}方位の配向が実施例のものに比べて弱い。表2に実施例、比較例3ないし7の主電極層のX線回折による{111}面のピーク強度を示す。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

実施例の電極パターンは下地層をTiN（膜厚10nm）で形成した。比較例の電極パターンは下地層をTi（膜厚10nm；比較例1）、Mo（膜厚10nm；比較例2）で形成した。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

くし歯状電極部のくし歯部の幅寸法W : 0.5 μm

くし歯状電極部のくし歯部の間隔幅P : 0.5 μm

くし歯状電極部のくし歯部の長さ寸法L : 33 μmもしくは50 μm

くし歯状電極部のAl合金層の膜厚 : 120 nm

なお弾性表面波素子に対する入力周波数 f_0 は $f_0 = (\text{共振周波数 } f_r + \text{反共振周波数 } f_{ar}) / 2$ である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0111】

くし歯状電極部のくし歯部の幅寸法W : 0.5 μm

くし歯状電極部のくし歯部の間隔幅P : 0.5 μm

くし歯状電極部のくし歯部の長さ寸法L : 33 μmもしくは50 μm

くし歯状電極部のAl合金層の膜厚 : 120 nm

なお弾性表面波素子に対する入力周波数 f_0 は $f_0 = (\text{共振周波数 } f_r + \text{反共振周波数 } f_{ar}) / 2$ である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0123

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0123】

図73、図74、図75はYカット角をかえたLiTaO₃からなる圧電性基板の上にCuAg合金からなる主電極層（膜厚を80nm）を介してスパッタ法を用いて成膜し、さらにその上に保護膜Cr（膜厚5nm）を積層して弾性表面波素子を形成した共振器のそれぞれ反射係数 S_{11} と帯域幅 f と R_m を示すグラフである。ここで $R_m = R_s - R_e$ （ R_s ；くし歯状電極部と接続電極部の500Hzにおける電気抵抗、 R_e ；共振周波数 f_r におけるくし歯状電極部の電気抵抗と機械振動損失の和）である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0131

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0131】

【表 3】

表3

	基板	主層										下地層				
	LiTaO ₃ 基板	Al	Cu	Ag	Au	Pt	TiN	Ni	γFe	Co	Os オスミウム	Mg	Ti	Ta	Mo	Or
結晶構造	三方晶	面心立方	面心立方	面心立方	面心立方	面心立方	面心立方	面心立方	面心立方	六方最密	六方最密	六方最密	六方最密	体心立方	体心立方	体心立方
格子定数 [Å]	5.514 (a軸)	4.0486	3.615	4.0862	4.0785	3.924	4.22	3.524	3.847	4.070	4.319	5.210	4.683	3.303	3.142	2.885
比抵抗 (μΩcm)		2.45	1.58	1.51	2.04	9.81	24.0	6.9	9.8	7.0	9.5	4.5	47.8			
密度 [g/cm ³]		2.70	8.96	10.50	19.30	21.45	5.44	8.85	7.86	8.90	22.57	1.741	4.51	16.64	10.22	7.19
融点 [°C]		660	1083	961	1063	1768	3200	1455	1535	1492	2700	650	1668	2988	2620	1867
原子間距離 [Å]	a/2 (a軸)	2.863	2.556	2.869	2.884	2.775	2.984	2.492	2.579	2.507	2.735	3.209	2.950	2.860	2.721	2.498
ミスマッチ(TiN基準)		-4.04%	-14.34%	-3.17%	-3.35%	-7.01%	(2.984)									
ミスマッチ(Cu基準)			(2.556Å)				16.74%	-2.51%	0.88%	-1.92%	7.00%	25.55%	15.41%	11.80%	6.45%	-2.26%
ミスマッチ(Al基準)		(2.863Å)					4.21%	-12.98%	-9.95%	-12.44%	-4.48%	12.06%	3.02%	-0.11%	-4.97%	-12.75%