

【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6部門第2区分

【発行日】平成20年7月10日(2008.7.10)

【公開番号】特開2002-41052(P2002-41052A)

【公開日】平成14年2月8日(2002.2.8)

【出願番号】特願2001-154665(P2001-154665)

【国際特許分類】

G 10 K 11/20 (2006.01)

H 04 R 15/02 (2006.01)

【F I】

G 10 K 11/20

H 04 R 15/02

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月22日(2008.5.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

音響素子の反射積層板において、

基板と、

前記基板上に設けられた、高音響インピーダンス材から成る高音響インピーダンス層と低音響インピーダンス材から成る低音響インピーダンス層とが交互に少なくとも一対配置された層と、

を備え、

少なくとも一つの前記低音響インピーダンス層はエーロゲル又はキセロゲル層であることを特徴とする音響素子の反射積層板。

【請求項2】

前記音響素子は薄膜共振器であることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項3】

前記音響素子はエネルギーが電気エネルギーと機械エネルギーとの間でピエゾ電気、磁気歪み、又は電気歪み手段によって変換される薄膜共振器であることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項4】

前記音響素子は薄膜共振器帯域透過フィルター、薄膜共振器帯域阻止フィルター又は共振器に基づく周波数制御回路であることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項5】

前記高音響インピーダンス材はケイ化三クロム、炭化ニオブ、酸化レニウム、炭化タンタル、窒化タンタル、炭化チタン、酸化チタン、炭化バナジウム、窒化タングステン、酸化タングステン及び炭化ジルコニアから選択されることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項6】

少なくとも一つの前記低音響インピーダンス層は約1.0 g/cm³の密度を有する二酸化ケイ素から成ることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項7】

少なくとも一つの前記低音響インピーダンス層は化学蒸着法又はスパッタ法により堆積

された二酸化ケイ素から成ることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項8】

前記高音響インピーダンス層及び前記低音響インピーダンス層のそれぞれは、隣接する高音響インピーダンス層と低音響インピーダンス層との間の音響インピーダンス不整合割合が約6:1から約6000:1の範囲にあることを満たす、音響インピーダンスを有することを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項9】

前記エーロゲル又はキセロゲル層は約0.5g/cm³の密度を有する二酸化ケイ素から成ることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項10】

前記基板の材料はケイ素、サファイア、ガラス及び石英から選択されることを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項11】

前記高音響インピーダンス材は少なくとも $Z = 400 \times 10^5$ kg/m²sの音響インピーダンスZを有することを特徴とする請求項1に記載の反射積層板。

【請求項12】

音響素子の反射積層板を製造する方法において、

基板を設ける工程と、

前記基板上に、高音響インピーダンス材から成る高音響インピーダンス層と低音響インピーダンス材から成る低音響インピーダンス層とが交互に少なくとも一対配置された層を堆積させる工程と、

を備え、

少なくとも一つの前記低音響インピーダンス層はエーロゲル又はキセロゲル層であることを特徴とする音響素子の反射積層板を製造する方法。

【請求項13】

前記高音響インピーダンス層及び前記低音響インピーダンス層のそれぞれは、隣接する高音響インピーダンス層と低音響インピーダンス層との間の音響インピーダンス不整合割合が約6:1から約6000:1の範囲にあることを満たす、音響インピーダンスを有することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記エーロゲル又はキセロゲル層は約0.5g/cm³の密度を有する二酸化ケイ素から成ることを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記高音響インピーダンス材は少なくとも $Z = 400 \times 10^5$ kg/m²sの音響インピーダンスZを有することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

【表1】

材料	密度 (g/cm ³)	C ₁₁ (x10 ¹⁰ N/m ²)	音速 (A/ps)	Z (x10 ⁵ kg/m ² s)
WC	15.7	115	66.3	1041
TaC	14.5	84	59.0	856
ReO ₃	11.4	112	70.8	808
Cr ₃ Si	6.52	85	88.4	577
NbC	7.80	69	72.8	568
ZrC	6.56	74	82.0	538
TiC	4.93	86	102.0	503
LaB ₆	4.68	76	98.4	460
VC	5.71	61	80.1	457
AlN	3.25	45	119.0	387
SiC	3.21	59	104.7	336
Y ₂ O ₃	4.84	38	68.5	331
MgO	3.58	49	90.6	324
Si ₃ N _{4±x}	2.70	45	105.0	284
B ₄ C	2.51	48	107.5	270
SrF ₂	4.20	21	54.3	228
BaF ₂	4.90	15	43.0	211

表1には特定の物質、密度、弾性定数C₁₁、音の速度または速さ、音響インピーダンスZが示されている。表1に見られるように、現在使用されている物質AlN及び

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

【数10】

Si3N4±x

はそれぞれ387×10⁵kg/m²sと284×10⁵kg/m²sの音響インピーダンスZを有している。これらの物質は音響素子に望まれるインピーダンス不整合の種類を有していない。上記の計算によれば、更に高いインピーダンス物質として使用される更に理想的な物質は、少なくともAlNと同じくらい高いZを有するべきであり、Z=400×10⁵kg/m²s以上が更に望ましい。そのような物質は、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、一ケイ化三クロム(Cr₃Si)、炭化ニオブ(NbC)、酸化レニウム(ReO₃)、炭化タンタル(TaC)、窒化タンタル(TaN)、炭化チタン(TiC)、酸化チタン(TiO₂)、炭化バナジウム(VC)、窒化タングステン(WN)、酸化タ

ングステン(W O₂)、炭化ジルコニウム(Z r C)でありえるが、これには限られない。従って、これらの更に高い Z 層は積層板のインピーダンス不整合を増大させ、それにより音響素子用の更に幅広の帯域幅を得られる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

本発明の他の特徴としては、上記で計算された更に高いインピーダンス物質を使用する代りにまたは使用と同時に、音響反射鏡において S i O₂ の従来の物理蒸着法(P V D)による S i O₂ より低いインピーダンス S i O₂ 物質は、 S i O₂ を化学蒸着法(C V D)またはスパッタ法によって堆積させることで得ることができる。 C V D 及び / 又はスパッタ法を使用することで約 1 . 0 g / cm³ の更に低い密度(P V D された S i O₂ は約 2 . 3 g / cm³)を有する S i O₂ 層を得られる。従って、 C V D / スパッタ法で堆積された S i O₂ 層の更に低い密度は更に低い Z (低インピーダンス) を示し、また圧電膜と最下層との間、及び低インピーダンス S i O₂ と従来の高インピーダンス物質の近接反射鏡層との一対のそれぞれの間に、更に高い音響インピーダンス不整合が得られる。更に薄い音響素子は更に少ない反射鏡層を必要とするので、製造時間及び製造コストを削減する。