(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월23일
(11) 등록번호 10-2823653
(24) 등록일자 2025년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03H 9/145 (2006.01) *H03H 9/02* (2006.01)
H03H 9/25 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H03H 9/14541 (2013.01)
H03H 9/02574 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7036921
(22) 출원일자(국제) 2021년04월23일
심사청구일자 2022년10월24일
(85) 번역문제출일자 2022년10월24일
(65) 공개번호 10-2022-0158049
(43) 공개일자 2022년11월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/016510
(87) 국제공개번호 WO 2021/220974
국제공개일자 2021년11월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2020-078145 2020년04월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020190018525 A*
KR1020190077551 A*
US20170155373 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10반 1고
(72) 발명자
타니구치 야스마사
일본국 교토 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
다이몬 카츠야
일본국 교토 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
이와모토 히데키
일본국 교토 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

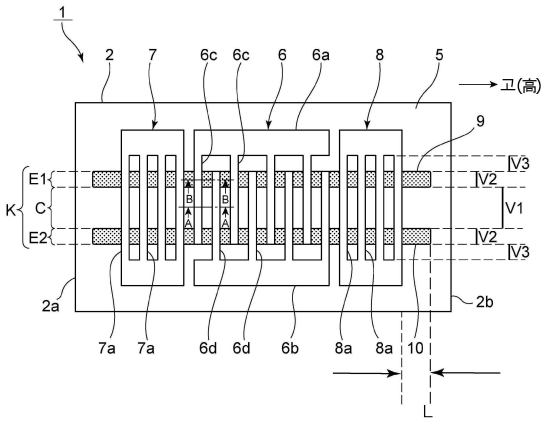
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 조성찬

(54) 발명의 명칭 **탄성파 장치**

(57) 요 약

손실이 작은 탄성파 장치를 제공한다. 압전성 기판(2) 상에 IDT 전극(6) 및 반사기 전극(7, 8)이 마련되고, IDT 전극(6)의 제1 전극지(6c)와 제2 전극지(6d)가 탄성파 전파방향에서 겹치는 영역이 교차 영역(K)이며, 교차 영역(K)이 중앙 영역(C)과, 중앙 영역(C)의 양측에 위치하는 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)을 가지며, 유전체막(9, 10)이 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)으로부터 반사기 전극(7, 8)을 지나, 반사기 전극(7, 8)의 탄성파 전파방향 외측의 영역으로 연장되도록 배치되는 탄성파 장치(1).

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H03H 9/02637 (2013.01)
H03H 9/25 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

압전성 기판과,

상기 압전성 기판 상에 마련되고 서로 맞물리는 제1 및 제2 전극지(電極指)를 가지는 IDT 전극과,

상기 IDT 전극의 탄성파 전파방향 양측에 배치되고 복수개의 전극지를 가지는 반사기 전극을 포함하며,

상기 IDT 전극에서 상기 제1 전극지와 상기 제2 전극지를 탄성파 전파방향으로 보았을 때에 겹치는 영역이 교차 영역이고, 상기 교차 영역이 중앙 영역과, 상기 중앙 영역의 상기 제1, 제2 전극지가 연장되는 방향 양측에 배치된 제1, 제2 에지(edge) 영역을 가지며, 상기 제1, 제2 에지 영역으로부터 상기 반사기 전극이 마련된 영역의 탄성파 전파방향 외측의 영역으로 연장되도록 마련된 유전체막을 더 포함하는, 탄성파 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유전체막이, 상기 반사기 전극의 상기 탄성파 전파방향 외측에서 상기 압전성 기판의 단부(端部)로 연장되지 않도록 마련되는, 탄성파 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유전체막이, 상기 반사기 전극의 상기 탄성파 전파방향 외측에서 상기 압전성 기판의 단부로 연장되도록 마련되는, 탄성파 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유전체막이, 상기 IDT 전극과 상기 압전성 기판 사이로부터 상기 반사기 전극과 상기 압전성 기판 사이로 연장되도록 마련되는, 탄성파 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유전체막이, 상기 IDT 전극 상으로부터 상기 반사기 전극 상으로 연장되도록 마련되는, 탄성파 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 IDT 전극을 덮도록 마련된 보호막을 더 포함하는, 탄성파 장치.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유전체막이 산화탄탈, 산화하프늄, 산화텅스텐, 산화셀렌 및 산화니오브로 이루어지는 군에서 선택된 유전체로 이루어지는, 탄성파 장치.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제2 에지 영역의 음속이 상기 중앙 영역에서의 음속보다도 낮아지는, 탄성파 장치.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압전성 기판이 지지 기판과, 상기 지지 기판에 직접 또는 간접적으로 적층된 압전막을 가지는, 탄성파 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 압전성 기판이, 상기 압전막과 상기 지지 기판 사이에 배치되고, 전파하는 벌크파의 음속이 압전막을 전파하는 탄성파의 음속보다도 높은 고음속 재료로 이루어지는 고음속 재료층을 더 포함하는, 탄성파 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 지지 기판이 상기 고음속 재료로 이루어지고, 상기 고음속 재료층과 상기 지지 기판이 일체화되는, 탄성파 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 고음속 재료층과 상기 압전막 사이에 배치되고, 전파하는 벌크파의 음속이 상기 압전막을 전파하는 벌크파의 음속보다도 낮은 저음속 재료로 이루어지는 저음속막을 더 포함하는, 탄성파 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 압전성 기판이 상기 압전막과 상기 지지 기판 사이에 적층된 음향 반사막을 더 포함하는, 탄성파 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 음향 반사막이 상대적으로 음향 임피던스가 낮은 저음향 임피던스층과, 상대적으로 음향 임피던스가 높은 고음향 임피던스층을 가지는, 탄성파 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 IDT 전극 및 반사기 전극을 가지는 탄성파 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 하기의 특허문헌 1에 기재된 탄성파 장치에서는 지지 기판 상에 압전막이 적층되어 있다. 이 압전막 상에 IDT 전극과, IDT 전극의 탄성파 전파방향 양측에 배치된 반사기 전극이 마련되어 있다. 특허문헌 1에서는 IDT 전극의 교차 영역이 중앙 영역과, 중앙 영역의 전극지(電極指)가 연장되는 방향 외측에 배치된 제1, 제2 에지(edge) 영역을 가진다. 제1, 제2 에지 영역에서 전극지와 압전막 사이에 유전체막이 마련되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) US 2017/0155373 A1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1에 기재된 탄성파 장치에서는 IDT 전극과 반사기 전극 사이에서의 음향적 불연속성이 크다. 그 때문에, 에너지 산란이 발생하고 손실이 커진다는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명의 목적은 손실이 작은 탄성파 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 탄성파 장치는 압전성 기판과, 상기 압전성 기판 상에 마련되고 서로 맞물리는 제1 및 제2 전극지를 가지는 IDT 전극과, 상기 IDT 전극의 탄성파 전파방향 양측에 배치되고 복수개의 전극지를 가지는 반사기 전극을 포함하며, 상기 IDT 전극에서 상기 제1 전극지와 상기 제2 전극지를 탄성파 전파방향으로 보았을 때에 겹치는 영역이 교차 영역이고, 상기 교차 영역이 중앙 영역과, 상기 중앙 영역의 상기 제1, 제2 전극지가 연장되는 방향 양측에 배치된 제1, 제2 에지 영역을 가지며, 상기 제1, 제2 에지 영역으로부터 상기 반사기 전극이 마련된 영역의 탄성파 전파방향 외측의 영역으로 연장되도록 마련된 유전체막을 더 포함한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따르면, 손실이 작은 탄성파 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 탄성파 장치의 평면도이다.

도 2(a) 및 도 2(b)는 각각 도 1 중의 A-A선 및 B-B선을 따르는 단면도이다.

도 3은 제1 실시형태의 탄성파 장치에서 유전체막의 반사기의 외측 끝 가장자리로부터의 돌출 길이와 에너지 누설률의 관계를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 탄성파 장치의 평면도이다.

도 5는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 탄성파 장치의 주요부를 나타내는 정면 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제4 실시형태에 따른 탄성파 장치의 주요부를 나타내는 정면 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제5 실시형태에 따른 탄성파 장치를 설명하기 위한 측면 단면도이다.

도 8은 본 발명에서 사용되는 압전성 기판의 변형예를 설명하기 위한 정면 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명함으로써, 본 발명을 분명하게 한다.

[0010] 한편, 본 명세서에 기재된 각 실시형태는 예시적인 것이며, 다른 실시형태 간에 구성의 부분적인 치환 또는 조합이 가능한 것을 지적해 둔다.

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 탄성파 장치의 평면도이다. 도 2(a) 및 도 2(b)는 도 1 중의 A-A선 및 B-B선을 따르는 부분의 단면도이다.

[0012] 탄성파 장치(1)는 압전성 기판(2)을 가진다. 압전성 기판(2)은 Si로 이루어지는 지지 기판(3)과, 지지 기판(3) 상에 적층되고 저음속 재료로서의 산화규소로 이루어지는 저음속막(4) 및 저음속막(4) 상에 적층되어 있는 압전막(5)을 가진다.

[0013] 저음속 재료란, 전파하는 벌크파의 음속이 압전막(5)을 전파하는 벌크파의 음속보다도 낮은 재료를 말한다. 이와 같은 저음속 재료로는 산화규소 등을 들 수 있다. 한편, 저음속막(4)의 재료는 산화규소에 한정되지 않는다. 저음속막(4)의 재료는 예를 들면, 산화규소, 유리, 산질화규소, 산화탄탈, 산화규소에 불소, 탄소, 혹은 붕소를 첨가한 화합물, 또는 상기 각 재료를 주성분으로 하는 재료이어도 된다.

[0014] 본 실시형태에서는 지지 기판(3)은 고음속 재료로서의 Si로 이루어진다. 고음속 재료란, 전파하는 벌크파의 음속이 압전막(5)을 전파하는 탄성파의 음속보다도 높은 재료를 말한다. 고음속 재료로는 Si 외에 산화알루미늄,

탄화규소, 사파이어, 탄탈산리튬, 니오브산리튬, 수정, 알루미나, 지르코니아, 코디에라이트, 멀라이트, 스테아타이트, 포스테라이트, 마그네시아, DLC(다이아몬드 라이크 카본)막 또는 다이아몬드, 상기 재료를 주성분으로 하는 재료 등을 사용할 수 있다.

[0015] 압전막(5)은 탄탈산리튬으로 이루어지는데, 니오브산리튬 등의 다른 압전체로 이루어지는 것이어도 된다.

[0016] 압전성 기판(2)은 상기 적층 구조를 가지기 때문에, 압전막(5)에서 여진(勵振)된 탄성파를 압전막(5) 내에 효과적으로 가둘 수 있다. 압전성 기판(2) 상에 IDT 전극(6)과, IDT 전극(6)의 탄성파 전파방향 양측에 배치된 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)이 마련되어 있다.

[0017] IDT 전극(6) 및 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)은 Al, Cu, Mo, W 등의 적절한 금속 혹은 합금으로 이루어진다.

[0018] IDT 전극(6)은 대향하는 제1 버스바(busbar)(6a) 및 제2 버스바(6b)를 가진다. 제1 버스바(6a)에 복수개의 제1 전극지(6c)의 일단(一端)이 접속되어 있다. 제2 버스바(6b)에 복수개의 제2 전극지(6d)의 일단이 접속되어 있다. 복수개의 제1 전극지(6c)와 복수개의 제2 전극지(6d)는 서로 맞물려 있다.

[0019] 제1 반사기 전극(7)은 복수개의 전극지(7a)를 가진다. 복수개의 전극지(7a)의 양단이 단락(短絡)되어 있다. 제2 반사기 전극(8)도 마찬가지로 복수개의 전극지(8a)를 가진다. 복수개의 전극지(8a)의 양단이 단락되어 있다.

[0020] 탄성파 장치(1)에서는 상기 IDT 전극(6) 및 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)에 의해 1포트형 탄성파 공진자가 구성되어 있다. 제1 전극지(6c)와 제2 전극지(6d) 사이에 교류 전압을 인가함으로써, 탄성파가 여진된다. 본 실시형태에서는 압전막(5)은 $LiTaO_3$로 이루어지고 SH파가 메인모드로서 여진된다.

[0021] 탄성파 장치(1)에서는, 탄성파 전파방향은 상기 제1, 제2 전극지(6c, 6d)가 연장되는 방향과 직교하는 방향이다. 탄성파 전파방향에서 보았을 때에 제1 전극지(6c)와 제2 전극지(6d)가 겹쳐 있는 영역이 공진 영역으로서의 교차 영역(K)이다. 이 교차 영역(K)은 중앙 영역(C)과, 중앙 영역(C)의 제1, 제2 전극지(6c, 6d)가 연장되는 방향 양측에 배치된 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)을 가진다.

[0022] 탄성파 장치(1)에서는 제1 에지 영역(E1), 제2 에지 영역(E2)에서 유전체막(9, 10)이 마련되어 있다. 유전체막(9, 10)은 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에서 질량을 부가하는 막이다. 이 유전체막의 재료로서의 유전체로는 산화탄탈, 산화하프늄, 산화텅스텐, 산화셀렌 및 산화니오브로 이루어지는 군에서 선택된 유전체가 알맞게 사용된다. 본 실시형태에서는 산화탄탈로서 Ta_2O_5이 사용되었다.

[0023] 도 2(a)에서 나타내는 바와 같이 중앙 영역(C)에서는 제1, 제2 전극지(6c, 6d)와 압전성 기판(2) 사이에 유전체막은 존재하지 않는다. 이에 반해, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이 제1 에지 영역(E1)에서는 유전체막(9)이 제1, 제2 전극지(6c, 6d) 즉 IDT 전극(6)과 압전성 기판(2) 사이에 마련되어 있다. 또한 상기 유전체막(9)은 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 하방에도 위치한다. 즉, 유전체막(9)은 IDT 전극(6)과 압전성 기판(2) 사이로부터 반사기 전극(7, 8)과 압전성 기판(2) 사이로 연장되어 있다. 마찬가지로, 유전체막(10)에 대해서도, 제2 에지 영역(E2)에서 제1, 제2 전극지(6c, 6d) 즉 IDT 전극(6)과 압전성 기판(2) 사이에 마련되어 있다. 또한 상기 유전체막(10)은 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 하방에도 위치한다.

[0024] 상기 유전체막(9, 10)이 마련되어 있기 때문에, 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에서의 음속은 중앙 영역(C)의 음속보다도 낮아져 있다. 도 1에서 이 중앙 영역(C)의 음속(V1), 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)의 음속(V2)과, 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)의 전극지가 연장되는 방향에서의 외측 갭 영역의 음속(V3)의 관계를 나타낸다. 즉 도 1의 탄성파 장치(1)의 우측에서, 우측으로 감에 따라 음속이 높은 스케일이 나타내져 있다. V3>V1>V2이다.

[0025] 따라서, 탄성파 장치(1)에서는 상기 음속 차에 의해 횡모드의 리플(ripple)을 억압하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0026] 한편, 탄성파 장치(1)에서는 상기 유전체막(9, 10)은 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에서 IDT 전극(6)의 하방에 위치할 뿐만 아니라, IDT 전극(6)의 하방으로부터 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 하방을 넘어 탄성파 전파방향 외측의 영역까지 연장되도록 마련되어 있다. 그로써, 탄성파 장치(1)에서는 저손실화가 도모되어 있다. 이를 보다 구체적으로 설명한다.

[0027] 특허문헌 1에 기재된 바와 같이, 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)의 음속을 낮추어 피스톤 모드 공진자를 구성함으로써, 횡모드 리플을 억압할 수 있다. 그러나 특허문헌 1의 탄성파 장치에서는 IDT 전극과 반사기 전극 사이의 음향적 불연속성이 커진다는 문제가 있었다. 보다 구체적으로는 에지 영역에서 IDT 전극과 반사기 전극 사이의 음향적 불연속성, 즉 음속 차나 반사계수 차가 커지는 경우가 있었다. 그 때문에 탄성파의 산란이 발생하기 쉽

고, 그에 따른 손실이 커진다는 문제가 있었다.

[0028] 이에 반해, 탄성파 장치(1)에서는 유전체막(9, 10)이 IDT 전극(6)으로부터 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 하방을 지나 제1, 제2 반사기 전극(7, 8) 외측의 영역으로 연장되도록 마련되어 있다. 그 때문에 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에서의 음향적 불연속성이 완화되어 있다. 따라서, 탄성파의 산란이 발생하기 어렵기 때문에, 산란에 의한 손실을 억제할 수 있다. 따라서, 저손실 탄성파 장치(1)를 제공할 수 있다.

[0029] 한편, 탄성파 장치(1)에서는 유전체막(9, 10)은 추가로 압전성 기판(2)의 탄성파 전파방향 양측에 위치하는 끝 가장자리(2a, 2b)로 연장되지 않도록 마련되어 있다. 따라서, 리플로우 시험이나 열충격 시험과 같은 신뢰성 시험을 실시한 경우, 유전체막(9, 10)에 의한 인장 응력이 생겼다 해도 압전성 기판(2)의 끝 가장자리(2a, 2b)에서 균열이 생기기 어려워진다는 효과를 얻는 것이 가능해지기 때문에 바람직하다.

[0030] 한편, 도 1에서는 최상층에 마련된 보호막의 도시는 생략되었지만, 도 2(a) 및 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 탄성파 장치(1)에서는 IDT 전극(6)을 덮도록, 또한 도 2에 나타내져 있지 않은 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)을 덮도록 보호막(11)이 마련되어 있다. 보호막(11)은 산화규소로 이루어진다. 다만, 보호막(11)은 산화규소 이외의 다른 유전체, 예를 들면, 산질화규소, 질화규소 등의 다양한 재료에 의해 형성할 수 있다.

[0031] 탄성파 장치(1)에서는 유전체막(9, 10)이 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 외측 끝 가장자리에서 더 외측으로 연장되어 있다. 이 외측으로 연장된 부분의 길이를 돌출 길이(L)로 한다. 도 3은 이 돌출 길이(L)(㎛)와 에너지의 누설률의 관계를 나타내는 도면이다. 에너지의 누설률이란, IDT 전극(6)의 여진에 의해 발생한 에너지 중 외부로 누설되는 에너지의 비율을 말한다. 이 누설률이 작은 쪽이 에너지 손실이 작다. 즉, 통과 대역의 손실을 작게 할 수 있다.

[0032] 도 3으로부터 분명한 바와 같이, 돌출 길이가 0인 경우에 비해 돌출 길이를 0.25㎛ 또는 0.375㎛로 한 경우인 편이 에너지의 누설률이 작다. 따라서, 탄성파 장치(1)와 같이, 유전체막(9, 10)이 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)의 외측 끝 가장자리보다도 외측으로 돌출되어 있는 것이 바람직하다.

[0033] 도 4는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 탄성파 장치의 평면도이다. 탄성파 장치(21)에서는 유전체막(9, 10)이 압전성 기판(2)의 탄성파 전파방향 양측에 위치하는 끝 가장자리(2a, 2b)로 연장되도록 마련되어 있다. 그 밖의 구성은, 탄성파 장치(21)는 탄성파 장치(1)와 마찬가지이다. 따라서, 동일한 부분에 대해서는 동일한 참조 번호를 붙임으로써 그 설명을 생략한다.

[0034] 탄성파 장치(21)에서는 유전체막(9, 10)이 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에 마련되어 있기 때문에, 탄성파 장치(1)와 마찬가지로 피스톤 모드를 구성할 수 있다. 또한, 유전체막(9, 10)이 제1, 제2 반사기 전극(7, 8)을 넘어 제1, 제2 반사기 전극(7, 8) 외측의 영역에 이르도록 연장되어 있다. 그 때문에 탄성파 장치(1)와 마찬가지로 저손실화를 도모할 수 있다.

[0035] 물론, 유전체막(9, 10)은 끝 가장자리(2a, 2b)로 연장되도록 마련되어 있다. 본 발명에서는 이와 같이 끝 가장자리(2a, 2b)로 연장되도록 유전체막(9, 10)이 마련되어도 된다.

[0036] 도 5는 제3 실시형태에 따른 탄성파 장치의 주요부를 나타내는 정면 단면도이다. 도 5에서는 도 2(b)에 상당하는 부분이 나타내져 있다. 즉, 제1 에지 영역에서의 절단면 구조가 나타내져 있다. 탄성파 장치(31)에서는 유전체막(9)은 제1 에지 영역에서 제1, 제2 전극지(6c, 6d)를 덮도록, 즉 IDT 전극(6)의 윗면에 마련되어 있다. 이와 같이, 본 발명에서는 제1, 제2 에지 영역의 음속을 낮추기 위한 유전체막은 IDT 전극이나 반사기 전극의 전극지를 덮도록 마련되어도 된다.

[0037] 도 6은 제4 실시형태에 따른 탄성파 장치의 주요부를 나타내는 정면 단면도이다. 도 6에서도 도 2(b)에 나타내는, 즉 제1 에지 영역에서의 절단면 구조가 나타내져 있다. 탄성파 장치(41)에서는 유전체막(9)은 보호막(11)의 윗면에 적층되어 있다. 이와 같이, 유전체막(9)은 제1 에지 영역에서 제1, 제2 전극지(6c, 6d) 및 보호막(11)을 덮도록 마련되어도 된다. 이 경우, 제2 에지 영역에서도 유전체막이 마찬가지로 구성되어 있다.

[0038] 도 7은 제5 실시형태에 따른 탄성파 장치의 측면 단면도이다. 도 7에서는 탄성파 장치(51)에서 탄성파 전파방향과 직교하는 방향으로 연장되는 절단면, 즉 IDT 전극(6)의 제2 전극지(6d)가 연장되는 방향을 따르는 절단면이 나타내져 있다.

[0039] 탄성파 장치(51)에서는 압전성 기판(2) 상에 IDT 전극(6)이 마련되어 있다. 도 7에서는 제1 버스바(6a)와 제2 전극지(6d) 및 제2 버스바(6b)가 도시되어 있다.

[0040] 탄성파 장치(51)에서는 상기 IDT 전극(6)을 덮도록 보호막(52)이 마련되어 있다. 보호막(52)은 산화규소나 산질화규소 등의 적절한 절연체로 이루어진다.

[0041] 상기 보호막(52)은 주파수 온도특성을 조정하기 위한 주파수 온도특성 조정막이어도 된다.

[0042] 상기 보호막(52) 상에 유전체막(53)이 더 적층되어 있다. 이 유전체막(53)에서는 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에 상당하는 부분에서 상방으로 돌출되는 부분이 마련되어 있다. 이 돌출된 부분이 질량 부가막으로서의 유전체막(9, 10)을 구성한다.

[0043] 그로써, 제1, 제2 에지 영역(E1, E2)에 상당하는 부분에서 질량이 부가되고, 저음속화가 도모된다.

[0044] 탄성파 장치(51)에서는 상기 유전체막(9, 10)이 제1~제4 실시형태와 마찬가지로, 제1, 제2 반사기 전극을 넘어 제1, 제2 반사기 전극의 탄성파 전파방향 외측의 영역으로 연장되도록 마련되어 있다. 따라서, 탄성파 장치(1)와 마찬가지로 저손실화를 도모할 수 있다.

[0045] 한편, 탄성파 장치(51)에서는 압전성 기판(2)은 단일 압전체로 이루어진다. 이와 같은 압전체로는 탄탈산리튬이나 니오브산리튬 등의 압전 단결정을 사용할 수 있다. 본 발명에서는 이와 같이 단일 압전체로 이루어지는 압전성 기판(2)을 이용해도 된다.

[0046] 탄성파 장치(1)에서는 압전성 기판(2)으로서 Si로 이루어지는 지지 기판(3), 저음속막(4) 및 압전막(5)의 적층체를 사용했는데, 지지 기판(3)과 저음속막(4) 사이에 고음속 재료로 이루어지는 고음속 재료층을 마련해도 된다. 그 경우에는 지지 기판(3)을, 고음속 재료 이외의 절연성 재료나 반도체 재료 등으로 구성해도 된다. 한편, 탄성파 장치(1)에서는 지지 기판(3)이 Si로 이루어지고, 고음속 재료층과 일체화되어 있다.

[0047] 또한, 본 발명에서는 도 8에 나타내는 압전성 기판(2A)을 사용해도 된다. 압전성 기판(2A)에서는 지지 기판(3)과 압전막(5) 사이에 음향 반사막(74)이 적층되어 있다. 음향 반사막(74)은 상대적으로 음향 임피던스가 낮은 저음향 임피던스층(74a, 74c, 74e)과, 상대적으로 음향 임피던스가 높은 고음향 임피던스층(74b, 74d, 74f)을 교대로 적층한 구조를 가진다. 이들의 적층 수에 대해서는 특별히 한정되지 않는다. 이와 같은 음향 반사막(74)을 이용한 압전성 기판(2A)을 사용한 경우에도, 압전막(5) 내에 탄성파의 에너지를 효과적으로 가둘 수 있다.

[0048] 한편, 저음향 임피던스층(74a, 74c, 74e)을 구성하는 저음향 임피던스 재료와, 고음향 임피던스층(74b, 74d, 74f)을 구성하는 고음향 임피던스 재료는, 상기 음향 임피던스 관계를 만족하는 적절한 재료의 조합을 사용할 수 있다.

부호의 설명

[0049] 1, 21, 31, 41, 51: 탄성파 장치

2, 2A: 압전성 기판

2a, 2b: 끝 가장자리

3: 지지 기판

4: 저음속막

5: 압전막

6: IDT 전극

6a, 6b: 제1, 제2 버스바

6c, 6d: 제1, 제2 전극지

7, 8: 제1, 제2 반사기 전극

7a, 8a: 전극지

9, 10: 유전체막

11, 52: 보호막

53: 유전체막

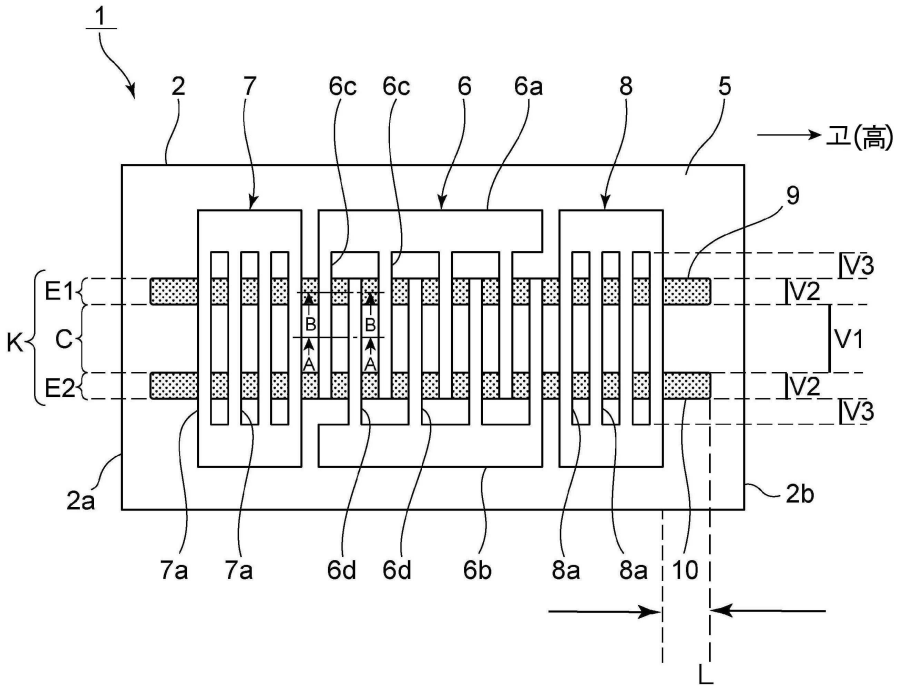
74: 음향 반사막

74a, 74c, 74e: 저음향 임피던스층

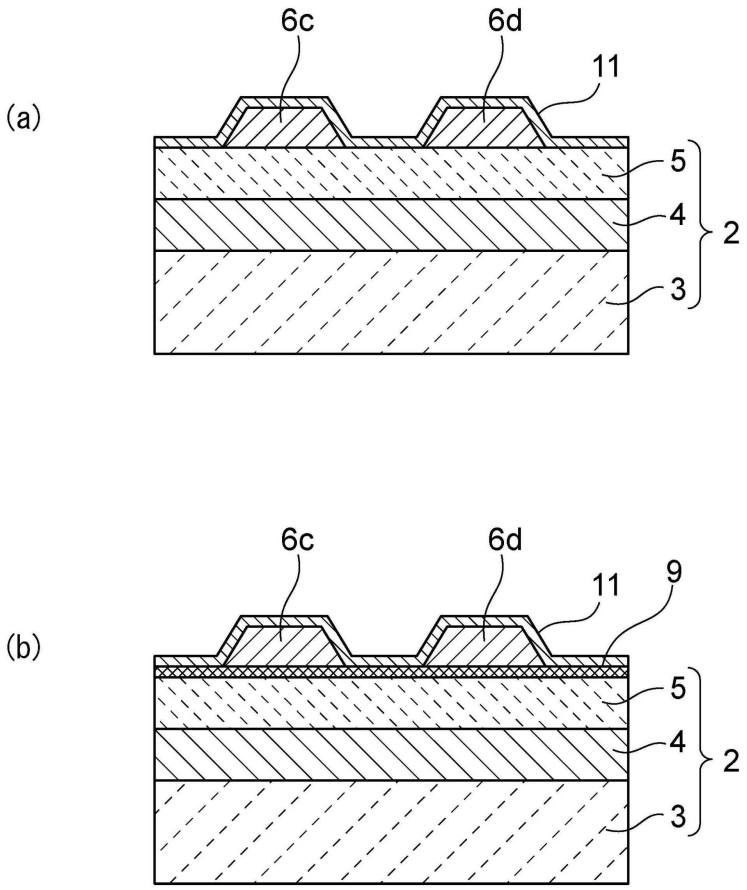
74b, 74d, 74f: 고음향 임피던스층

도면

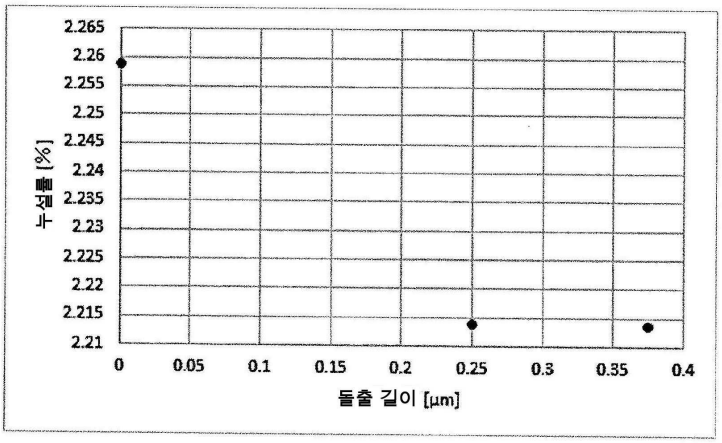
도면1



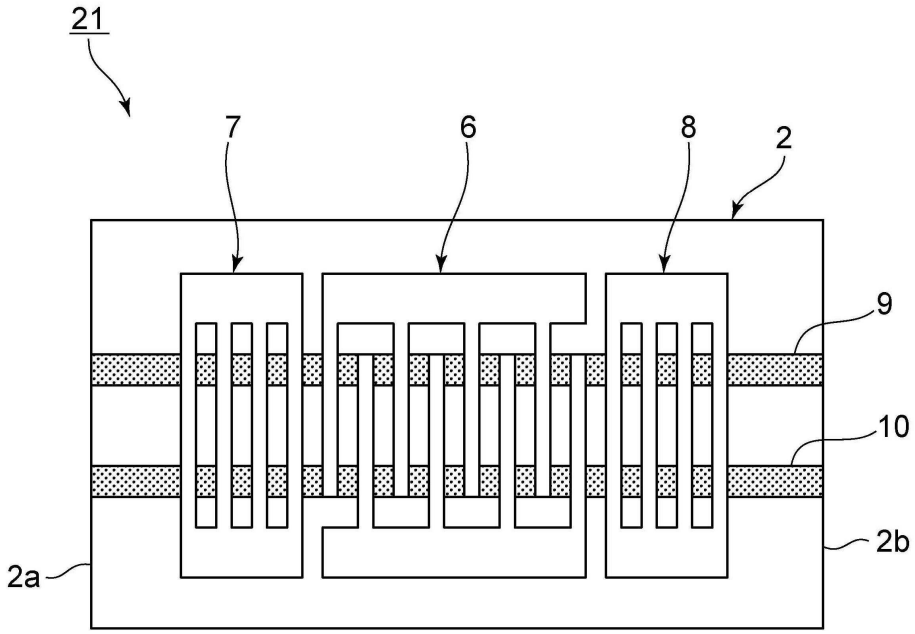
도면2


(a)
6c
6d
11
5
4
2
3
(b)
6c
6d
11
9
5
4
2
3

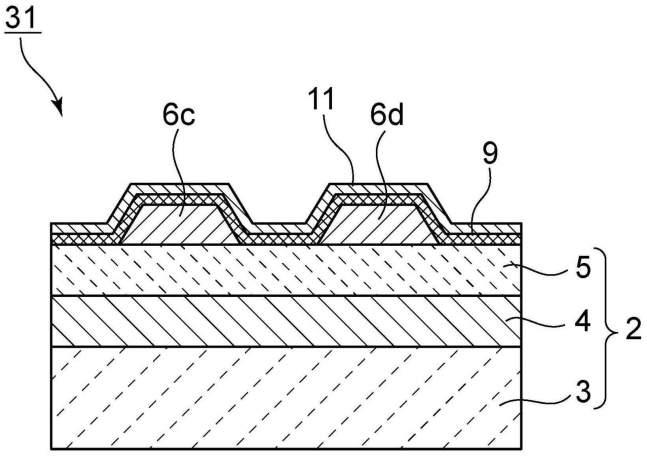
도면3


2.265
2.26
2.255
2.25
2.245
2.24
2.235
2.23
2.225
2.22
2.215
2.21
누설률 [%]
0
0.05
0.1
0.15
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
돌출 길이 [μm]

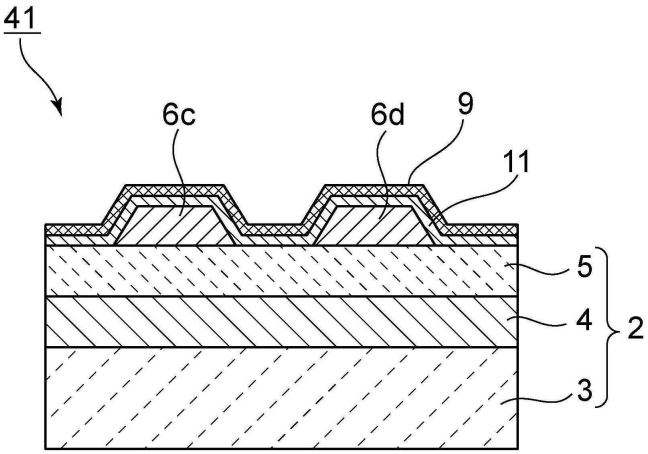
도면4



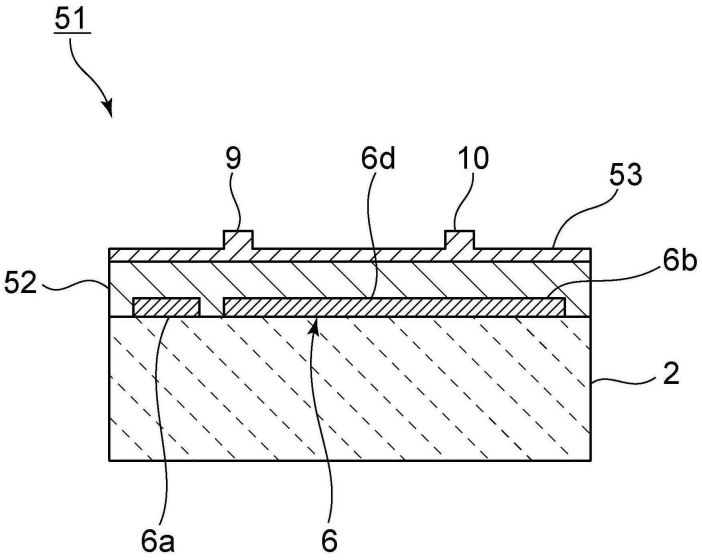
도면5



도면6



도면7



도면8

