



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월03일
(11) 등록번호 10-0856218
(24) 등록일자 2008년08월27일

(51) Int. Cl.

H03H 9/25 (2006.01) H03H 9/64 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0021012

(22) 출원일자 2007년03월02일

심사청구일자 2007년03월02일

(65) 공개번호 10-2007-0092110

(43) 공개일자 2007년09월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00061693 2006년03월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR100371573 B1*

W02005093949 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

후지쯔 미디어 테바이스 가부시끼가이샤

일본 가나가와켄 요코하마시 고호꾸꾸 신요코하마
2조메 3방 12고

후지쯔 가부시끼가이샤

일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미고
다나카 4조메 1-1

(72) 발명자

마쯔다 사토루

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미코다
나카 4조메 1-1후지쯔 가부시끼가이샤 내

미우라, 미찌오

일본 가나가와켄 가와사키시 나카하라구 가미코다
나카 4조메 1-1후지쯔 가부시끼가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

구영창, 이중희, 장수길

전체 청구항 수 : 총 9 항

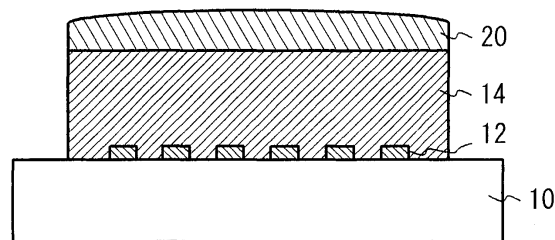
심사관 : 김남인

(54) 탄성 경계과 디바이스

(57) 요약

불요 응답을 억제하는 것이 가능한 탄성과 디바이스를 제공하는 것이다. 본 발명은, 압전성을 가지는 제1 매질(10)과, 제1 매질 위에 형성된 탄성파를 여진하는 전극(12)과, 제1 매질(10)과 상이한 재료로 이루어지고, 제1 매질 위에 전극(12)을 덮도록 형성된 제2 매질(14)을 가지는 탄성 경계과 디바이스로서, 제2 매질(14) 위에 형성된 흡음부(20)를 가지는 탄성 경계과 디바이스이다. 또는, 제2 매질 위에 형성된 볼록부를 가지는 탄성 경계과 디바이스이다. 또는, 제2 매질 위에 형성된 제3 매질을 갖고, 제3 매질의 막 두께는 전극의 주기의 0.25배 이상인 탄성 경계과 디바이스이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

마쯔다 다카시

일본 가나가와켄 가와사끼시 나카하라꾸 가미코다
나카 4쵸메 1-1후지쵸 가부시끼가이샤 내

우에다, 마사노리

일본 가나가와켄 요코하마시 고호꾸꾸 신요코하마
2쵸메 3-12후지쵸 메디아 테바이스 가부시끼가이샤
내

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

압전성을 가지는 제1 매질과,

상기 제1 매질 위에 형성된 탄성파를 여진하는 전극과,

상기 제1 매질과 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제1 매질 위에 상기 전극을 덮도록 형성된 제2 매질과,

상기 제2 매질 위에 형성된 블록부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 블록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 블록부는 상기 전극과는 상이한 주기성을 가지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 블록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 블록부는 불규칙하게 형성된 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 7

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록부는 상기 제2 매질과 상이한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 8

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 블록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 블록부의 일부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지고, 복수의 상기 블록부 중 다른 일부는 상기 제2 매질과 상이한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 9

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 매질 및 상기 제2 매질과는 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제2 매질과 상기 블록부 사이에 형성된 제3 매질을 구비하는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 블록부는 상기 제3 매질과 동일한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 블록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 블록부의 일부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지고, 복수의 상기 블록부 중 다른 일부는 상기 제3 매질과 동일한 재료로 이루어지는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스.

청구항 12

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

- <20> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 공보 평6-112764호
- <21> [특허 문헌 2] 일본 특허 공개 공보 평4-239210호
- <22> [특허 문헌 3] 일본 특허 공개 공보 평4-82315호

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <23> 본 발명은, 탄성 경계파 디바이스에 관한 것으로, 특히, 불요 응답을 억제하는 것이 가능한 탄성 경계파 디바이스에 관한 것이다.
- <24> 탄성파를 응용한 장치의 하나로서, 탄성 표면파(SAW: Surface Acoustic Wave) 디바이스가 이전부터 잘 알려져 있다. 이 SAW 디바이스는, 가령, 비록 휴대 전화로 대표되는 45MHz~2GHz의 주파수대에서의 무선 신호를 처리하는 각종 회로, 예를 들면 송신 밴드 패스 필터, 수신 밴드 패스 필터, 국부 발진 필터, 안테나 공용기, IF 필터, FM 변조기 등에 이용되고 있다.
- <25> 최근, 탄성 경계파를 이용한 탄성 경계파 디바이스의 개발이 되고 있다. 탄성 경계파 디바이스는, 상이한 2개의 매질의 경계에 탄성파가 집중하기 때문에, 2개의 매질의 외표면에 이물이 부착된 경우에도, 탄성 표면파 디바이스와 같이 주파수의 변동이나 전기적 손실의 증대 등의 특성의 변화 혹은 열화가 발생할 일은 없다.
- <26> 탄성 표면파 디바이스에서는, 공진기로서는 사용하지 않는 불요 응답이 문제로 된다. 따라서, 특허 문헌 1에서는, 탄성 표면파 디바이스의 기관의 엣지에 압소바나 그레이팅을 형성하여, 반사되는 불요 표면 반사파를 억제하는 기술이 개시되어 있다. 또한, 특허 문헌 2에는, 탄성 표면파 디바이스의 기관 끝면에 흡음재를 형성함으로써, 벌크파의 반사를 억제하는 기술이 개시되어 있다. 특허 문헌 3에는, 탄성 표면파 디바이스의 기관 끝면에 단자를 형성함으로써 벌크파의 반사를 억제하는 기술이 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 탄성 경계파 디바이스에서는, 상이한 2개의 매질의 경계의 경계파 이외에 불요 응답으로서 여진되는 파가 존재한다. 본 발명은, 상기 불요 응답을 억제하는 것이 가능한 탄성 경계파 디바이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <28> 압전성을 가지는 제1 매질과, 상기 제1 매질 위에 형성된 탄성파를 여진하는 전극과, 상기 제1 매질과 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제1 매질 위에 상기 전극을 덮도록 형성된 제2 매질과, 상기 제2 매질 위에 형성된 흡

흡음을 구비하는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스이다. 본 발명에 따르면, 흡음부가 제2 매질의 표면의 표면파의 에너지를 저감시키기 때문에, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감시킬 수 있다.

<29> 상기 구성에서, 상기 제1 매질 및 상기 제2 매질과는 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제2 매질과 상기 흡음부 사이에 형성된 제3 매질을 구비하는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 흡음부가 제3 매질의 표면의 표면파의 에너지를 저감시키기 때문에, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감시킬 수 있다.

<30> 본 발명은, 압전성을 가지는 제1 매질과, 상기 제1 매질 위에 형성된 탄성파를 여진하는 전극과, 상기 제2 매질과 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제1 매질 위에 상기 전극을 덮도록 형성된 제2 매질과, 상기 제2 매질 위에 형성된 불록부를 구비하는 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스이다. 본 발명에 따르면, 불록부가 제2 매질 또는 제3 매질의 표면의 표면파를 산란시킨다. 따라서, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감시킬 수 있다.

<31> 상기 구성에서, 상기 불록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 불록부는 상기 전극과 상이한 주기성을 가지는 구성으로 할 수 있다. 이 구성에 따르면, 복수의 불록부의 주기를 전극의 주기와 서로 다르게 함으로써, 표면파의 산란을 크게 하여, 표면파에 기인하는 불요 응답을 한층 저감할 수 있다.

<32> 상기 구성에서, 상기 불록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 불록부는 불규칙하게 형성된 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서, 상기 불록부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서, 상기 불록부는 상기 제2 매질과 상이한 재료로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서, 상기 불록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 불록부의 일부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지고, 복수의 상기 불록부 중 다른 일부는 상기 제2 매질과 상이한 재료로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 제1 매질 및 상기 제2 매질과는 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제2 매질과 상기 불록부 사이에 형성된 제3 매질을 구비하는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서, 상기 불록부는 상기 제3 매질과 동일한 재료로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 상기 구성에서, 상기 불록부는 복수 형성되고, 복수의 상기 불록부의 일부는 상기 제2 매질과 동일한 재료로 이루어지고, 복수의 상기 불록부 중 다른 일부는 상기 제3 매질과 동일한 재료로 이루어지는 구성으로 할 수 있다.

<33> 본 발명은, 압전성을 가지는 제1 매질과, 상기 제1 매질 위에 형성된 탄성파를 여진하는 전극과, 상기 제1 매질과 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제1 매질 위에 상기 전극을 덮도록 형성된 제2 매질과, 상기 제1 매질 및 상기 제2 매질과는 상이한 재료로 이루어지고, 상기 제2 매질 위에 형성된 제3 매질을 구비하고, 상기 제3 매질의 막 두께는 상기 전극의 주기의 0.25배 이상인 것을 특징으로 하는 탄성 경계파 디바이스이다. 본 발명에 따르면, 불요 응답을 억제할 수 있다.

<34> [발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

<35> 도 1은 탄성 경계파 디바이스를 이용한 1포트 공진기의 통과 특성을 도시하는 도면이다. 저주파측의 경계파의 응답 외에, 고주파측에 불요 응답이 있다. 이러한 불요 응답이 있을 경우, 예를 들면, 탄성 경계파 디바이스를 필터에 사용할 때, 양호한 억압 특성이 얻어지지 않는다. 이와 같이, 불요 응답은 양호한 주파수 특성의 방해로 된다. 그리고, 발명자들의 실험에 의하면, 탄성 경계파 디바이스의 이러한 불요 응답은, 종래 탄성 표면파 디바이스에서 볼 수 있었던 바와 같은, 주기가 작은 스푸리어스와는 특성이 크게 상이하다. 그 때문에, 특허 문헌 1 내지 3에 기재되어 있는 바와 같이, 기관의 끝면에 흡음재나 단차를 형성하는 것으로는 억제할 수 없다. 불요 응답의 원인으로서, 탄성 경계파 디바이스의 표면파에 의한 응답이며, 응답의 크기로부터 레일리파의 고차 모드인 세자와파인 것으로 생각된다. 따라서, 불요 응답을 억제하는 것이 가능한 탄성 표면파 디바이스로서, 이하에 실시예를 설명한다.

<36> [실시예 1]

<37> 실시예 1은, 표면에 흡음부를 형성한 예이다. 도 2는, 실시예 1에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도이다. 회전 Y판의 $\text{LN}(\text{LiNbO}_3)$ 기관의 압전 기관(10)(제1 매질) 위에, Cu(구리) 등의 금속으로 이루어지는 전극(12)이 형성되어 있다. 전극(12)은, 발 전극(IDT) 또는 빗살형 전극으로서, 탄성파를 여진하는 전극이다. 압전 기관(10) 위에 전극(12)을 덮도록, 압전 기관(10)과는 상이한 재료의 산화 실리콘막(14)(제2 매질)이 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14) 위에, 실리콘 수지로 이루어지는 흡음부(20)가 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14)은 압전 기관(10)에 대하여 음속이 느리다. 따라서, 탄성 경계파는 산화 실리콘막(14)의 압전 기관(10) 계면에 집중하여 전파된다.

- <38> 도 3은 흡음부(20)를 형성하지 않는 탄성 경계과 디바이스(종래예)와 실시예 1에 따른 탄성 경계과 디바이스의 주파수에 대한 삽입 손실을 도시한 도면이다. 실시예 1에서는, 고주파측의 표면파에 기인한 불요 응답이 작게 되어 있다. 이와 같이, 실시예 1에 따르면, 산화 실리콘막(14) 위에 형성된 흡음부(20)가 산화 실리콘막(14)의 표면의 표면파의 에너지를 저감시키기 때문에, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감시킬 수 있다. 또한, 흡음부(20)는, 산화 실리콘막(14)의 표면의 표면파의 에너지를 저감하는 재료로 이루어지고, 예를 들면, 수지로 이루어진다. 수지로서는, 예를 들면, 에폭시 수지, 실리콘 수지, 페놀 수지, 자외선 경화 수지 및 폴리이미드 수지를 이용할 수 있다. 패키지에의 실장 공정을 고려하면 150℃ 이상의 내열성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 산화 실리콘막(14) 위의 흡음부(20)는 산화 실리콘막(14)의 표면 전체에 형성하는 것이 바람직하지만, 적어도 일부에 형성되어 있으면 된다.
- <39> [실시예 2]
- <40> 실시예 2는 산화 실리콘막(14)과 흡음부(20) 사이에 산화 알루미늄막(16)이 형성된 예이다. 도 4를 참조하여, 실시예 2에 따른 탄성 경계과 디바이스는, 압전 기관(10) 및 산화 실리콘막(14)과는 상이한 재료로 이루어지는 산화 알루미늄막(16)(제3 매질)이, 산화 실리콘막(14)과 흡음부(20) 사이에 형성되어 있다. 그 밖의 구성은 실시예 1과 동일하며 동일 부재는 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다. 실시예 2에 따르면, 산화 실리콘막(14) 위에, 산화 실리콘막(14) 위보다 음속이 빠른 산화 알루미늄막(16)이 형성되어 있기 때문에, 탄성 경계과는 산화 실리콘막(14) 내에 가두어진다. 또한, 산화 알루미늄막(16) 위에 형성된 흡음부(20)가 산화 알루미늄막(16)의 표면의 표면파의 에너지를 저감시키기 때문에, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감시킬 수 있다.
- <41> [실시예 3]
- <42> 실시예 3은, 산화 실리콘막 또는 산화 알루미늄막 위에 볼록부가 형성된 예이다. 도 5의 (a)를 참조하여, 압전 기관(10)(제1 매질) 위에, 전극(12)이 형성되어 있다. 압전 기관(10) 위에 전극(12)을 덮도록, 압전 기관(10)과는 상이한 재료의 산화 실리콘막(14)(제2 매질)이 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22a)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 도 5의 (b)를 참조하여, 도 5의 (a)의 산화 실리콘막(14) 위에 산화 알루미늄막(16)이 형성되고, 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22b)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 도 5의 (c)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22c)가 불규칙하게 형성되어 있다. 도 5의 (d)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22b)가 주기성을 가지고 형성되어 있다.
- <43> 도 6의 (a)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22a)와 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22b)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 도 6의 (b)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)가 불규칙하게 형성되어 있다. 도 6의 (c)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22c)와 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)가 불규칙하게 형성되어 있다. 도 6의 (d)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위의 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)가 불규칙하게 형성되어 있다.
- <44> 도 7의 (a)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위의 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22a)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 도 7의 (b)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위의 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22a)와 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22b)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 도 7의 (c)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위의 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22c)가 불규칙하게 형성되어 있다. 도 7의 (d)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위의 산화 알루미늄막(16) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22c)와 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)가 불규칙하게 형성되어 있다.
- <45> 실시예 3에 따르면, 산화 실리콘막(14) 위에 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d)가 형성되어 있다. 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d)가 산화 실리콘막(14) 또는 산화 알루미늄막(16)의 표면의 표면파를 산란시킨다. 따라서, 표면파에 기인하는 불요 응답을 저감할 수 있다. 또한, 실시예 3에서는, 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d)의 높이를 0.5 내지 2 μ m로 했지만 이것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 실시예 3에서는, 복수의 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d)를 산화 실리콘막(14) 또는 산화 알루미늄막(16)의 표면 전체에 형성하고 있지만, 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d)는 1개 이상 있으면 되고, 산화 실리콘막(14) 또는 산화 알루미늄막(16)의 표면의 적어도 일부에 형성되어 있으면 된다. 또한, 도 5의 (a) 내지 도 7의 (d)에 따르면, 볼록부(22a, 22b, 22c 및 22d)의 주기, 폭, 간격은 전극(12)의 주기, 폭, 간격보다 작게 도시되어 있다. 그러나, 전극(12)은 모식적으로 6개로 도시하고 있는 것이며, 일반적으로는, 볼록부(22a, 22b, 22c 및 22d)의 주기, 폭, 간격은 전극(12)의 주기, 폭,

간격보다 크다.

- <46> 도 5의 (a), 도 5의 (b), 도 5의 (d), 도 6의 (a), 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)와 같이, 복수의 볼록부(22a 또는 22b)는 전극(12)과는 상이한 주기성을 가지고 형성할 수 있다. 복수의 볼록부(22a 또는 22b)가 전극(12)의 주기와 상이한 주기를 가짐으로써, 불요 응답의 원인으로 되는 표면파를 분산시킬 수 있다. 도 5의 (c), 도 6의 (b), 도 6의 (c), 도 6의 (d), 도 7의 (c) 및 도 7의 (d)와 같이, 복수의 볼록부(22a 또는 22b)는 불규칙하게 형성할 수 있다.
- <47> 도 5의 (a), 도 5의 (c), 도 7의 (a) 및 도 7의 (c)와 같이, 산화 실리콘막(14)과 동일한 재료로 이루어지는 볼록부(22a, 22c)를 이용해도 되고, 도 5의 (b), 도 5의 (d), 도 6의 (b) 및 도 6의 (d)와 같이 산화 실리콘막(14)과 상이한 재료로 이루어지는 볼록부(22b, 22d)를 이용해도 된다. 또한, 도 6의 (a), 도 6의 (c), 도 7의 (b), 도 7의 (d)와 같이, 복수의 볼록부의 일부는 산화 실리콘막(14)과 동일한 재료로 이루어지는 볼록부(22a 또는 22c), 볼록부 중 다른 일부는 산화 실리콘막(14)과 상이한 재료로 이루어지는 볼록부(22b 또는 22d)를 이용해도 된다.
- <48> 도 5의 (b), 도 6의 (d) 내지 도 7의 (d)와 같이, 산화 실리콘막(14)과 볼록부(22a, 22b, 22c 또는 22d) 사이에 산화 알루미늄막(16)이 형성되어 있어도 된다. 도 5의 (b), 도 6의 (d)와 같이, 산화 알루미늄막(16)과 동일한 재료로 이루어지는 볼록부(22b, 22d)를 이용해도 된다. 도 7의 (b) 및 도 7의 (d)와 같이, 복수의 볼록부의 일부는 산화 실리콘막(14)과 동일한 재료로 이루어지는 볼록부(22a 또는 22c), 볼록부 중 다른 일부는 산화 알루미늄막(16)과 동일한 재료로 이루어지는 볼록부(22b 또는 22d)를 이용해도 된다. 이와 같이, 임의로 볼록부의 재료를 선택할 수 있다.
- <49> [실시예 4]
- <50> 실시예 4는 3개의 상이한 재료로 이루어지는 볼록부를 가지는 예이다. 도 8의 (a)를 참조하여, 산화 실리콘막(14) 위에, 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22c)와 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)와 산화 실리콘, 산화 알루미늄과는 상이한 재료로 이루어지는 볼록부(22e)가 불규칙하게 형성되어 있다.
- <51> 도 8의 (b)는 실시예 4의 다른 예이다. 산화 실리콘막(14)과 볼록부(22c, 22d) 사이에 산화 알루미늄막(16)(제 3 매질)이 형성되어 있다. 실시예 4와 같이, 볼록부(22)로서 3 이상의 상이한 재료를 이용해도 된다. 실시예 4는 볼록부(22c, 22d) 및 (22d)가 불규칙하게 형성된 예이었지만, 주기성을 가지고 형성되어 있어도 된다.
- <52> [실시예 5]
- <53> 실시예 5는 볼록부(22c, 22d)의 표면을 평탄하게 한 예이다. 도 9의 (a)를 참조하여, 압전 기관(10)(제1 매질) 위에, 전극(12)이 형성되어 있다. 압전 기관(10) 위에 전극(12)을 덮도록, 압전 기관(10)과는 상이한 재료의 산화 실리콘막(14)(제2 매질)이 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14) 위에 산화 알루미늄으로 이루어지는 복수의 볼록부(22d)가 불규칙하게 형성되어 있다. 볼록부(22d) 사이에는 산화 실리콘막으로 이루어지는 볼록부(22c)가 형성되어 있다.
- <54> 도 9의 (b)는 실시예 5의 다른 예이다. 산화 실리콘막(14)과 볼록부(22c, 22d) 사이에 산화 알루미늄막(16)(제 3 매질)이 형성되어 있다. 실시예 5와 같이, 상이한 재료로 이루어지는 볼록부(22c)와 볼록부(22d)가 접하여 형성되고, 볼록부(22c)와 볼록부(22d)의 표면을 평탄한 것으로 할 수 있다. 실시예 5는 볼록부(22c 및 22d)가 불규칙하게 형성된 예이었지만, 주기성을 가지고 형성되어 있어도 된다. 또한, 볼록부(22c, 22d)로서는, 제2 매질, 제3 매질 이외의 재료를 이용할 수도 있다.
- <55> [실시예 6]
- <56> 실시예 6은 산화 실리콘막 또는 산화 알루미늄막 위에 볼록부 및 흡음부를 형성한 예이다. 도 10의 (a)를 참조하여, 압전 기관(10)(제1 매질) 위에, 전극(12)이 형성되어 있다. 압전 기관(10) 위에 전극(12)을 덮도록, 압전 기관(10)과는 상이한 재료의 산화 실리콘막(14)(제2 매질)이 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14) 위에 산화 실리콘으로 이루어지는 복수의 볼록부(22a)가 주기성을 가지고 형성되어 있다. 또한, 산화 실리콘막(14), 볼록부(22a) 위에는, 예를 들면 실리콘 수지로 이루어지는 흡음부(20)가 형성되어 있다.
- <57> 도 10의 (b)는 실시예 6의 다른 예이며, 산화 실리콘막(14)과 볼록부(22a) 사이에 산화 알루미늄막(16)(제3 매질)이 형성되어 있다. 실시예 6에 따르면, 흡음부(20)가 산화 실리콘막(14) 혹은 산화 알루미늄막(16) 및 볼록부(22a)의 표면의 표면파의 에너지를 저감시키기 때문에, 표면파에 기인하는 불요 응답을 한층 저감시킬 수 있

다.

<58> [실시예 7]

<59> 실시예 7은 산화 알루미늄막(16)의 막 두께를 두껍게 한 예이다. 도 11을 참조하여, 실시예 7에 따른 탄성 경계파 디바이스는, 압전 기관(10)(제1 매질) 위에, 전극(12)이 형성되어 있다. 압전 기관(10) 위에 전극(12)을 덮도록, 압전 기관(10)과는 상이한 재료의 산화 실리콘막(14)(제2 매질)이 형성되어 있다. 산화 실리콘막(14) 위에, 산화 알루미늄막(16)(제3 매질)이 두껍게 형성되어 있다. 도 12는 산화 알루미늄막(16)의 막 두께 h 를 바꾼 경우의 탄성 경계파 디바이스를 이용한 1포트 공진기의 통과 특성에서 표면파 응답부를 확대한 도면이다. 전극(12)의 주기를 λ 로 했을 때 산화 알루미늄막(16)의 막 두께 h 를 0.25λ , 0.3λ , 0.35λ 로 두껍게 하면, 표면파의 응답은 작아진다. 또한, 산화 알루미늄막(16)의 막 두께 h 가 0.25λ 보다 작아지면 경계파가 감쇠되기 때문에 바람직하지 못하다. 이와 같이, 산화 알루미늄막(16)의 막 두께 h 는 두꺼운 쪽이 바람직하다. 특히, 산화 알루미늄막(16)의 막 두께 h 를 전극(12)의 주기 λ 의 0.25배 이상으로 함으로써, 불요 응답을 억제할 수 있다. 또한, 도 9에 이용한 탄성 경계파 디바이스에서는, 산화 실리콘막(14)의 막 두께를 500nm, 전극(12)의 주기를 2000nm로 하였다.

<60> 실시예 1 내지 7은, 제1 매질로서 LN 압전 기관(10), 제2 매질로서 산화 실리콘막(14), 제3 매질로서 산화 알루미늄막(16), 전극(12)로서 Cu를 예로 설명했다. 제1 매질은 LiTaO_3 기관 등의 압전성을 가지는 재료, 제2 매질은 제1 매질과 상이한 재료이면 된다. 탄성 경계파를 경계 부근에 가두기 위해서, 제2 매질은 제1 매질 및 제3 매질보다 음속이 느린 재료인 것이 바람직하다. 또한, 전극(12)은 도전성을 가지는 재료이면 된다. 전극(12)은 탄성 경계파의 반사를 억제하기 위해서는, Cu나 Au와 같이 밀도가 높은 금속을 이용하는 것이 바람직하다.

<61> 이상, 본 발명의 실시예에 대해서 상술했지만, 본 발명은 관련된 특정한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 요지의 범위 내에서, 각종 변형·변경이 가능하다.

발명의 효과

<62> 본 발명에 따르면, 불요 응답을 억제하는 것이 가능한 탄성 경계파 디바이스를 제공할 수 있다.

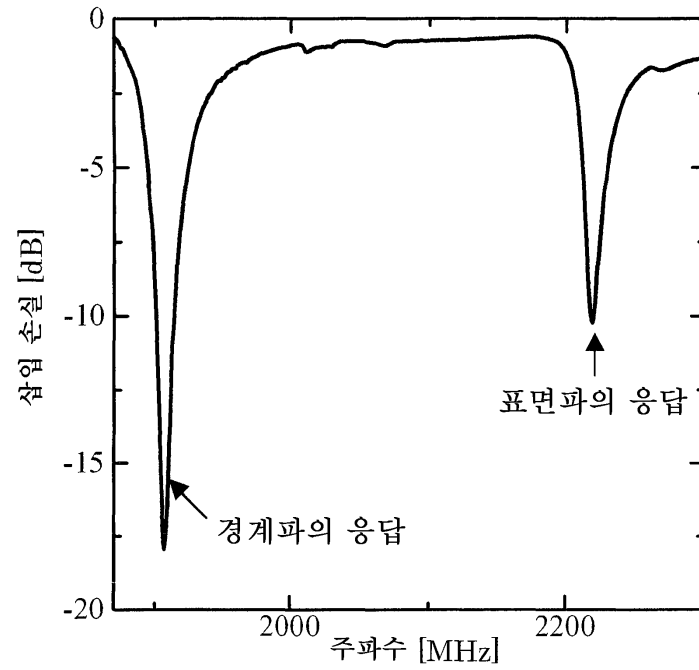
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 종래의 탄성 경계파 디바이스의 주파수에 대한 삽입 손실을 도시하는 도면.
- <2> 도 2는 실시예 1에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <3> 도 3은 실시예 1에 따른 탄성 경계파 디바이스의 주파수에 대한 삽입 손실을 도시하는 도면.
- <4> 도 4는 실시예 2에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <5> 도 5의 (a) 내지 도 5의 (d)는 실시예 3에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도(그 1).
- <6> 도 6의 (a) 내지 도 6의 (d)는 실시예 3에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도(그 2).
- <7> 도 7의 (a) 내지 도 7의 (d)는 실시예 3에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도(그 3).
- <8> 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)는 실시예 4에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <9> 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 실시예 5에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <10> 도 10의 (a) 및 도 10의 (b)는 실시예 6에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <11> 도 11은 실시예 7에 따른 탄성 경계파 디바이스의 단면도.
- <12> 도 12는 실시예 7에 따른 탄성 경계파 디바이스의 표면파 주파수에 대한 삽입 손실을 도시하는 도면.
- <13> [도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명]
- <14> 10: 압전 기관
- <15> 12: 전극
- <16> 14: 산화 실리콘막

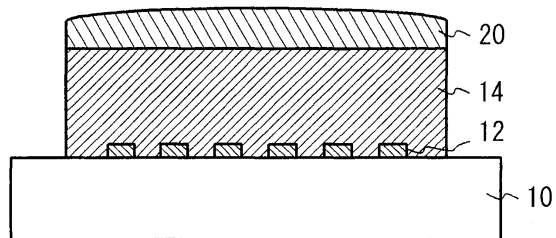
- <17> 16: 산화 알루미늄막
 <18> 20: 흡음부
 <19> 22a, 22b, 22c, 22d, 22e: 볼록부

도면

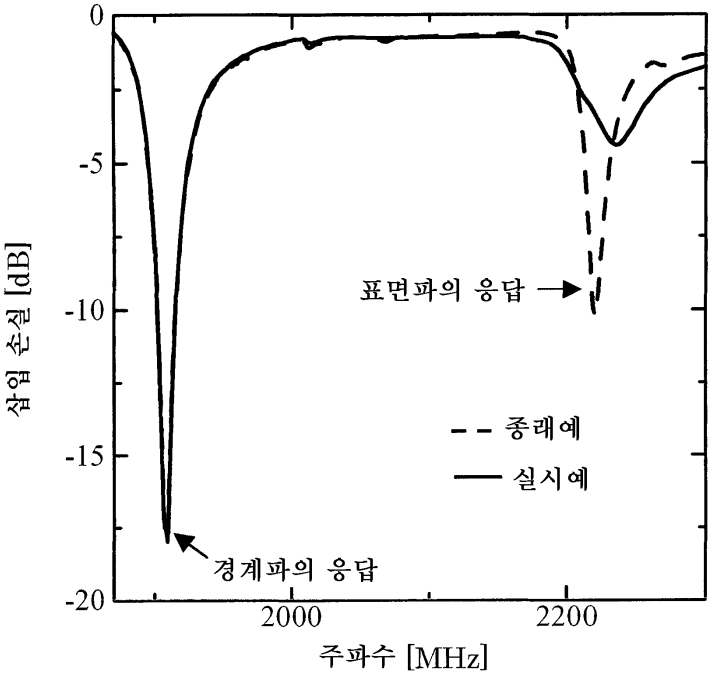
도면1



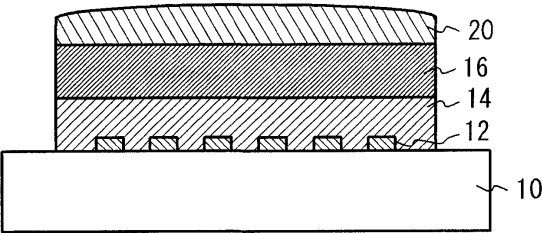
도면2



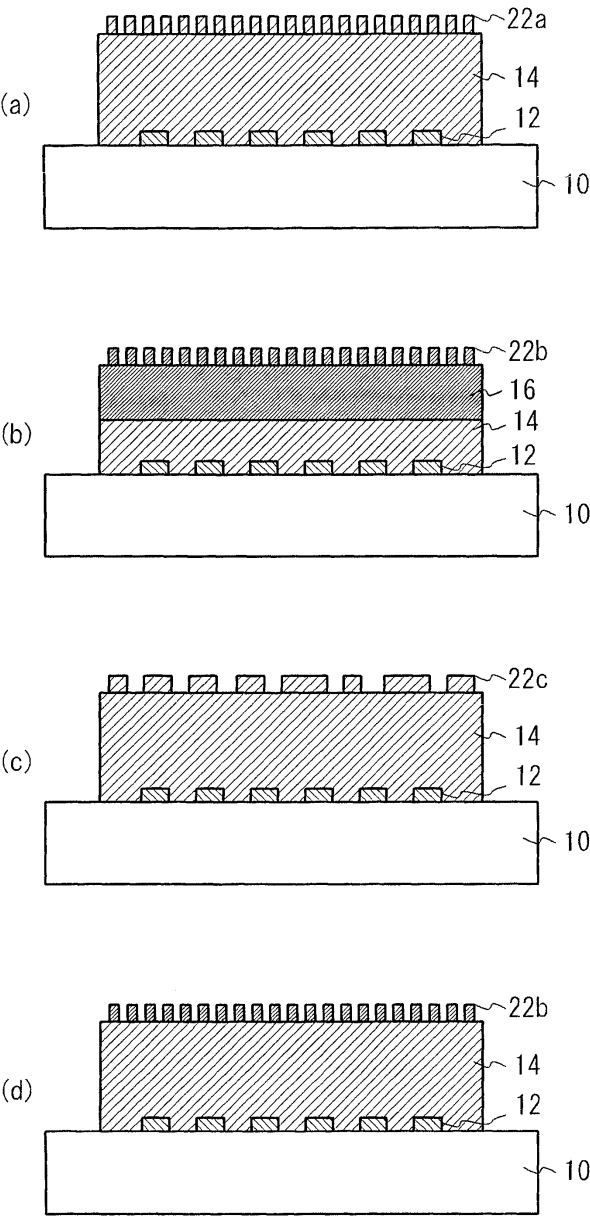
도면3



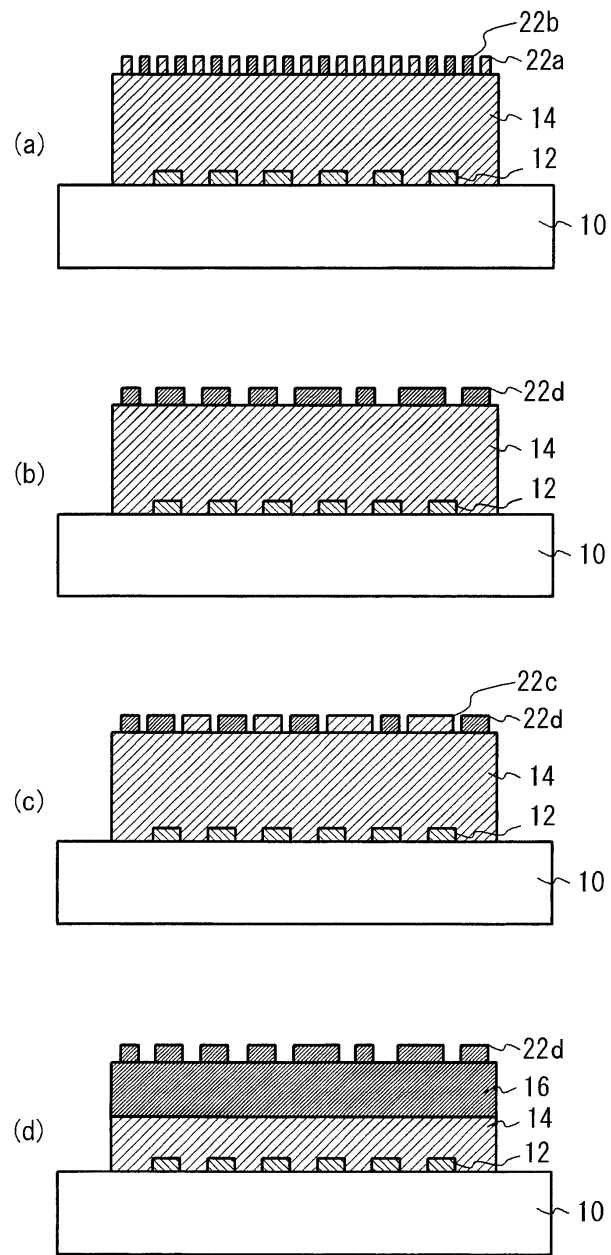
도면4



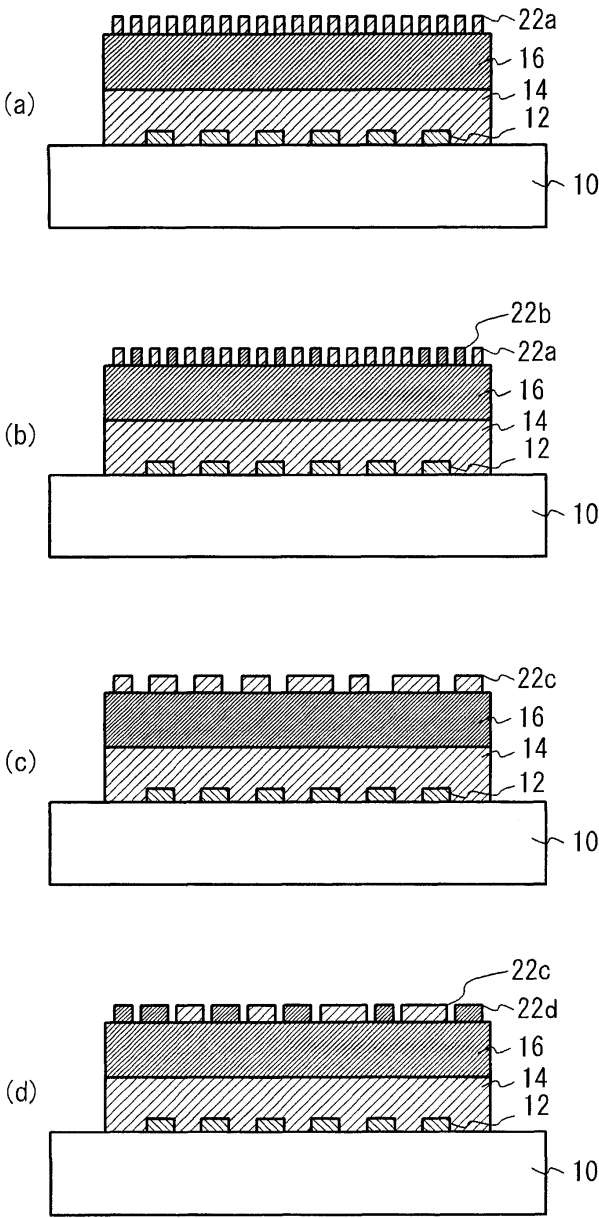
도면5



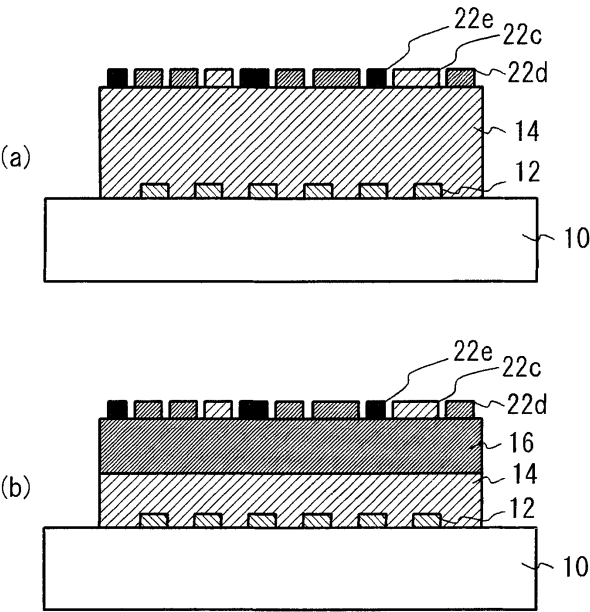
도면6



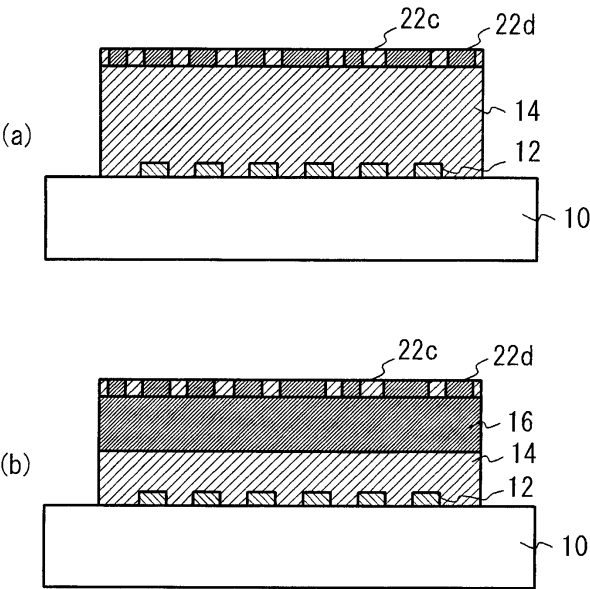
도면7



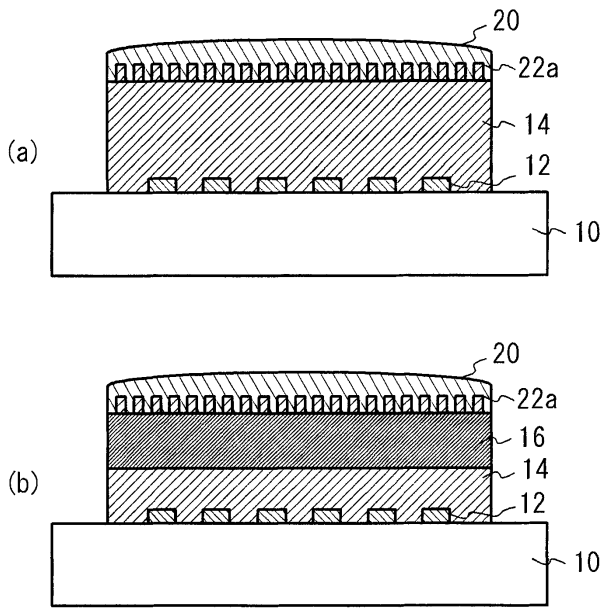
도면8



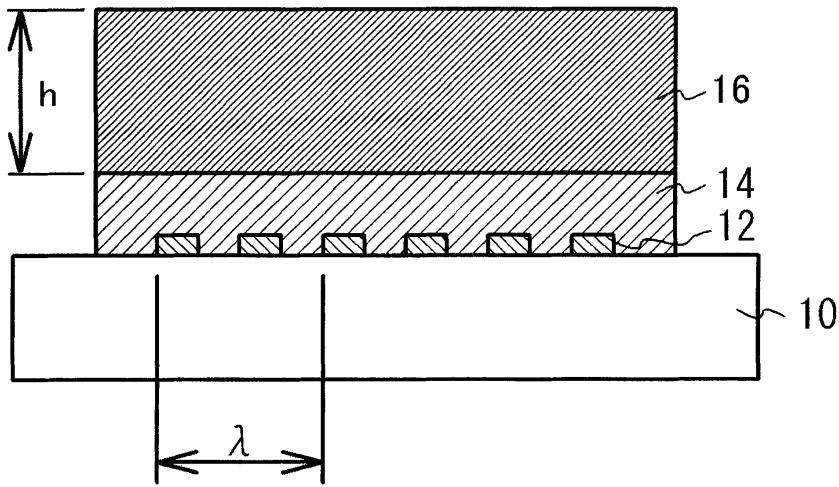
도면9



도면10



도면11



도면12

