

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. H03H 9/64 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년07월11일 10-0598434 2006년07월03일
--------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0024730	(65) 공개번호	10-2004-0089551
(22) 출원일자	2004년04월10일	(43) 공개일자	2004년10월21일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00106002 2003년04월10일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴이샤 무라타 세이사쿠쇼
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시쿄타리 1초메 10반 1고

(72) 발명자 오우치미네후미
일본국교토후나가오카쿄시덴진2초메26방10고가부시킴이샤무라타세이사쿠쇼

나카하시노리히코
일본국교토후나가오카쿄시덴진2초메26방10고가부시킴이샤무라타세이사쿠쇼

(74) 대리인 윤동열

(56) 선행기술조사문헌	
KR1020020081147 A *	KR1020020094911 A *
JP2002009587 A	JP2003087081 A
KR1020020081100 A	
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 나용수

(54) 탄성표면과 장치 및 그것을 이용한 통신장치

요약

VSWR이 양호한 동시에 입력 단자와 출력 단자와의 임피던스비가 소망의 값이 되는 탄성표면과 장치 및 그것을 이용한 통신장치를 제공한다. 전압 기관상에 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 적어도 3개의 IDT를 구비하는 1단계의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)과 2단계의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치(500)이다. 각 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)~(504)에서의 중앙 IDT는 협피치 전극지부를 가지고 있다. 그리고 1단계의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자와 2단계의 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지수 및 전극지 피치의 적어도 일방을 다르게 하고 있다.

대표도

도 1

색인어

탄성 표면과 장치, 종 결합 공진자, 통신 장치, 협피치 전극지, 빗형 전극부

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태 1에 관한 탄성표면과 장치를 나타내는 회로도이다.

도 2는 실시형태 1에 관한 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 3은 실시형태 1에 관한 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트(Smith chart)이다.

도 4는 실시형태 1에 관한 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

도 5는 실시형태 1의 비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 6은 실시형태 1의 비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.

도 7은 실시형태 1의 비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

도 8은 실시형태 1의 비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 9는 실시형태 1의 비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.

도 10은 실시형태 1의 비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

도 11은 실시형태 1에 관한 실시예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 12는 실시형태 1에 관한 실시예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.

도 13은 실시형태 1에 관한 실시예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

도 14는 실시형태 1에 관한 실시예 3의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 15는 실시형태 1에 관한 실시예 3의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.

도 16은 실시형태 1에 관한 실시예 3의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

도 17 실시형태 1에 관한 실시예 4의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.

도 18은 실시형태 1에 관한 실시예 4의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.

도 19는 실시형태 1에 관한 실시예 4의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

- 도 20은 실시형태 1에 관한 실시예 5의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:3)을 나타내는 그래프이다.
- 도 21은 실시형태 1에 관한 실시예 5의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트다.
- 도 22은 실시형태 1에 관한 실시예 5의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.
- 도 23은 실시형태 1에 관한 탄성표면과 장치의 변형예를 나타내는 회로도이다.
- 도 24는 실시형태 1에 관한 탄성표면과 장치의 다른 변형예를 나타내는 회로도다.
- 도 25는 실시형태 1에 관한 탄성표면과 장치의 또 다른 변형 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 26은 본 발명의 실시형태 2에 관한 탄성표면과 장치를 나타내는 회로도이다.
- 도 27은 실시형태 2에 관한 실시예 6의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.
- 도 28은 실시형태 2에 관한 실시예 6의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.
- 도 29는 실시형태 2에 관한 실시예 6의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.
- 도 30은 실시형태 2에 관한 실시예 6에 있어서, 탄성표면과 공진자를 제거했을 경우의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:2)을 나타내는 그래프이다.
- 도 31은 실시형태 2에 관한 실시예 6에 있어서, 탄성표면과 공진자를 제거했을 경우의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.
- 도 32는 실시형태 2에 관한 실시예 6에 있어서, 탄성표면과 공진자를 제거했을 경우의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.
- 도 33은 실시형태 2에 관련되는 탄성표면과 장치의 변형예를 나타내는 회로도이다.
- 도 34는 상기 실시형태의 탄성표면과 장치를 이용한 통신장치의 요부 블록 도이다.
- 도 35은 종래예 1의 탄성표면과 장치의 회로도이다.
- 도 36은 종래예 2의 탄성표면과 장치의 회로도이다.
- 도 37은 종래예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:4)을 나타내는 그래프이다.
- 도 38은 종래예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.
- 도 39는 종래예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.
- 도 40은 종래예 1 및 종래예 2의 구성을 구비하는 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성(입출력 임피던스비 1:3)을 나타내는 그래프이다.
- 도 41은 종래예 1과 종래예 2와의 구성을 구비하는 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스 특성을 나타내는 스미스 차트이다.
- 도 42는 종래예 1과 종래예 2와의 구성을 구비하는 탄성표면과 장치에 있어서의 VSWR를 나타내는 그래프이다.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

- 500: 탄성표면과 장치
- 505: 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(탄성표면과 필터 소자)
- 501,502: 종결합 공진자형 탄성표면과 소자
- 507~509, 510~512: IDT
- 519~522, 523~526: 협피치 전극지부
- 506: 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(탄성표면과 필터 소자)
- 503, 504: 종결합 공진자형 탄성표면과 소자
- 513~515, 516~518: IDT
- 527~530, 531~534: 협피치 전극지부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 탄성표면과 장치 및 통신 장치에 관하며, 특히 휴대전화 등의 통신장치에 사용되는 탄성표면과 장치 및 그것을 이용한 통신 장치에 관한다.

최근, 휴대전화기의 RF 단계에 사용하는 탄성표면과 필터에 평형-불평형 변환기능, 소위 밸런의 기능을 갖게 하는 요구가 강해지고 있다.

특히 최근에서는, 평형-불평형 신호 변환을 용이하게 대응할 수 있는 종(縱)결합 공진자형 탄성표면과 필터가, 휴대전화기의 RF 단계의 밴드 패스 필터로서 주류가 되어 오고 있다.

이 평형-불평형 변환 기능을 갖게 된 종결합 공진자형 탄성표면과 필터는, 평형 혹은 차동입 출력을 가지는 믹서 IC(이하, 평형형 믹서 IC라 함)에 접속된다. 이 평형형 믹서 IC를 이용했을 경우, 노이즈의 영향 저감 및 출력의 안정화를 꾀할 수 있으며, 휴대전화기도 특성 향상을 꾀할 수 있다. 그 때문에, 최근 많이 사용하게 되었다.

이 평형형 믹서 IC의 임피던스는, RF 단계에 사용하는 탄성표면과 필터가, 보통 50Ω의 임피던스를 가지는데 비해, 대개의 경우 100Ω~200Ω정도로 높다. 그 중에서도, 지금까지의 주류는 200Ω인 때문에, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터는 입력 임피던스와 출력 임피던스가 약 4배 다른 특성이 요구되었다. 또한, RF 단계의 밴드 패스 필터에 요구되는 성능으로서, 저손실 또한 고감쇠의 특성을 요구되는 일이 많다.

입력 임피던스와 출력 임피던스가 약 4배 다르고, 또한 고감쇠의 특성을 얻기 위해서는, 특허문헌 1에 개시되어 있는 방법이 널리 채용되고 있다. 특허문헌 1에 개시되고 있는 탄성표면과 장치(종래예 1)는 도 35에 나타내는 것 같이, 2개의 2단 종속접속(縱續接續) 탕선표면과 필터(105), (106)로부터 구성되어 있다. 2단 접속 탄성표면과 필터(105)는, 탄성표면과 소자 (101) 및 (103)가 종접속하고 있으며, 또한 2단 접속 탄성표면과 필터(106)는, 탄성표면과 소자 (102) 및 (104)가 종속접속하고 있는 구성이다. 2단 접속 탄성표면과 필터(105)와 2단 접속 탄성표면과 필터(106)에서는 탄성표면과 소자 (104)의 위상이 180도 다른 것에 의해, 평형-불평형 변환기능을 갖게 하고 있다. 또한, 2단 접속 탄성표면과 필터(105), (106)는 각각의 단자의 한 방향을 전기적으로 병렬로 접속하고, 불평형 단자(111)로 하며, 다른 한쪽의 단자를 직렬로 접속해서 평형 단자(112), (113)으로 하고 있다.

한편에서는 전술한 평형형 믹서 IC의 임피던스도 200Ω뿐만 아닌, 100Ω, 150Ω으로 요구의 폭이 넓어지고 있다. 그 요구에 따라서 전술한 평형-불평형 변환기능을 가지는 종결합 공진자형 탄성표면과 필터의 임피던스도 입출력비가 1:2 내지 1:3 가 되도록 설계할 필요성이 생겨나고 있다. 예를 들면, 특허문헌 2에서는 도 36에 나타내는 것과 같이, 탄성표면과 장치(종래 예 2)에 있어서, 빗형 전극부 (Inter-Digital Transducer, 이하 IDT라고 함)(203)~(205)를 구비하는 탄성표면과 소자(201)의 교차폭(W1)과, IDT(206)~(208)를 구비하는 탄성표면과 소자(202)의 교차폭(W2)를 서로 다르게 하는 것으로 입출력측 단자의 임피던스비를 소망의 값으로 설정 가능하다고 한다. 아울러 이 탄성표면과 소자(201), (202)에서는 IDT(203) 및 (206), IDT(205) 및 (208)가 각각 종속접속되고 있다. 또한, 탄성표면과 소자(201), (202)는 각각 입력단자(211), (212)에 접속되어 있다.

[특허문헌 1] 일본국 특허공개공보 평10-117123호(공개일:1998년 5월 6일)

[특허문헌 2] 일본국 특허공개공보 평9-321574호(공개일:1997년 12월 12일)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

도 36에 나타난 탄성표면과 장치의 구성에서는 VSWR(Voltage Standing Wave Ratio)이 악화하는 문제가 있다. 이 원인의 하나로서, 도 36에 있어서의 탄성표면과 장치로는 탄성표면과 소자(201)와 (202)와의 교차폭(W)을 서로 다르게 하는 것으로, 종속접속되어 있는 IDT(203 및 206, 205 및 208)의 임피던스가 다르기 때문에, 탄성표면과 소자(201)·(202)의 접합면에 있어서 부정합이 생기는 것을 들 수 있다. 따라서, 이상적으로는 도 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 입력단자(211)에 접속되어 있는 IDT(204), 출력단자(212)에 접속되어 있는 IDT(207)만의 임피던스를 조정하는 것이 바람직하다. 그러나, 교차폭을 IDT(204) 및 (207)만을 다르게 해서 임피던스 조정을 행했을 경우, 탄성표면과의 전파로에서 탄성표면과의 누설이 생기고, 특성이 악화해 버린다. 따라서, 특성을 악화시키지 않고, 탄성표면과 소자(201)와 (202)와의 교차폭 W1·W2를 서로 다르게 하는 것으로 입출력 단자(211)·(212)의 임피던스비를 소망의 값으로 하는 것은 곤란하다.

다음으로 도 35에 나타내는 탄성표면과 장치에 있어서, 도 36의 탄성표면과 장치의 구성을 적용하는 것에 의해, 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비를 조정하는 것에 대해서 검토해 본다.

불평형 단자의 임피던스가 50Ω, 평형 단자의 임피던스가 200Ω인 평형-불평형 변환기능을 가지는 도 35에 나타내는 종결합 공진자형 탄성표면과 필터의 특성을 도 37~도 39에 나타낸다. 이들의 특성은, PCS(Personal communication system)수신용 필터로서 설계된 도 35의 탄성표면과 장치의 것이며, 통과대역에 필요한 주파수 범위는 1930MHz~1990MHz이다. 이 때, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터에 있어서의 불평형 단자측에 접속되는 탄성표면과 소자의 교차폭 W1와, 평형 단자측에 접속되는 탄성표면과 소자의 교차폭 W2와는 동일하게 하고 있다. 또한, 도 37는 통과대역 근방의 전송 특성, 도 38은 임피던스 특성, 도 39는 VSWR을 나타낸다. 도 38보다, 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비는 거의 1:4의 관계가 되며, 도 39와 같이 VSWR는 통과대역 내에서 약 1.7로 양호한 특성을 얻을 수 있음을 알았다.

여기에서, 도 35에 나타난 탄성표면과 장치에 있어서, 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비를 1:3로 하기 위해, 특허문헌 2에서 개시되고 있는 것과 같이, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터에 있어서의 불평형 단자측에 접속되는 탄성표면과 소자의 교차폭 W1과, 평형 단자측에 접속되는 탄성표면과 소자의 교차폭 W2와를 다르게 했을 때의 특성을 도 40~도 42에 나타낸다. 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비를 1:4 및 1:3로 하기 위해서는, W2>W1로 할 필요가 있으며, 여기에서는 W2/W1≒1.57으로 하였다. 또한 도 40은 통과대역 근방의 전송 특성, 도 41은 임피던스 특성, 도 42는 VSWR을 나타낸다. 도 42에서 알 수 있듯이, VSWR는 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비는, 소망의 임피던스(각각 50Ω, 100Ω)로 정합을 취할 수 없어 통과대역 내에서 약 2.3으로 악화하고 있다.

이 것으로 인해, 상술한 도 35(종래 예 1)와 도 36(종래 예 2)에 나타난 구성을 조합시킨 탄성표면과 장치에 있어서도, 불평형 단자와 평형 단자와의 임피던스비를 1:2 내지 1:3으로 하는 것은 곤란하다고 할 수 있다. 원인의 하나로서 도 36의 구성의 탄성표면과 장치에서 발생한 문제와 같이, 각 탄성표면과 소자에 있어서의 교차폭 W을 다르게 하는 것으로 종속접속되는 IDT의 임피던스가 다르고, 2개의 탄성표면과 소자에 있어서의 접합면에 있어서 임피던스의 부정합이 생기는 것을 들 수 있다. 따라서, 도 36의 구성의 탄성표면과 장치와 같이, 도 35와 도 36에 나타난 구성을 조합시킨 탄성표면과 장치에 있어서, 특성을 악화시키지 않고, 교차폭 W을 서로 다르게 하는 것으로, 입출력측 단자의 임피던스비를 소망의 값으로 하는 것은 곤란하다.

그 때문에, 탄성표면과 장치의 설계가 아닌, 평형 단자측에 인덕턴스(inductance) 소자를 병렬로, 나아가 커패시터 소자를 직렬로 부가하는 등, 탄성표면과 장치 이외에 매칭 소자를 부가하는 것으로 불평형-평형 단자의 임피던스의 관계를 약 2 배 내지 약 3배 다르도록 조정을 하는 방법도 이용되어 왔다.

그러나, 이 방법에서는 외부 소자의 부가에 의한 구성부품의 증가, 이에 따른 소형화에 대한 폐해란 문제가 있으며, 최근의 요구에 어우러지지 않다.

본 발명은 상기의 문제점을 감안해 이루어진 것이며, 그 목적은 VSWR가 양호함과 동시에, 입력 단자와 출력 단자와의 임피던스비가 소망의 값이 되는 탄성표면과 장치 및 그것을 이용한 통신장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 가지는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지며, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극과 서로 인접해 있는 단(端)에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치(narrow pitch) 전극지부를 가지며, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 상기 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 상기 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하고 있음을 특징으로 하고 있다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는, 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 가지는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지며, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해서 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지고, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 협피치 전극지부에 있어서의 전극지 개수를 $N1$, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 협피치 전극지부에 있어서의 전극지 개수를 $N2$ 로 했을 때, $N1 \neq N2$ 가 되도록 구성되고 있음을 특징으로 하고 있다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 가지는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지며, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지고, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 협피치 전극지부에 있어서의 전극지 피치를 $P1$, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 협피치 전극지부에 있어서의 전극지 피치를 $P2$ 로 했을 때, $P1 \neq P2$ 가 되도록 구성되고 있음을 특징으로 하고 있다.

즉, 본 발명의 탄성표면과 장치는 2개의 종결합 탄성표면과 소자를 종속접속한 2단 종속접속 탄성표면과 장치에 있어서, 상기 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치의 적어도 한 방향을 다르게 하고 있음을 특징으로 하고 있다.

상기의 구성에 따르면, VSWR가 양호함과 동시에 입력 단자와 출력 단자와의 임피던스비를 소망의 값에 설정 가능한 탄성표면과 장치를 제공할 수 있다. 또한 상기 탄성표면과 장치로는 인덕턴스 소자 등을 부가할 일 없이 입출력 단자의 임피던스비를 정합시킬 수 있기 때문에 소형화가 가능하다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 구성에 부가해, 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자는 3개의 빗형 전극부를 구비하며, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와를 서로 상이하도록 하는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 구성에 부가해서, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과와, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과와의 사이에, 적어도 1개의 탄성표면과 공진자가 종속접속되어 있는 것이 바람직하다. 이 탄성표면과 공진자를 삽입하는 것에 의해, 특히 통과대역 고역측에서의 감쇠량이 확보되고 있으며, 또한 급경사에도 뛰어난 특성이 얻을 수 있는 탄성표면과 장치를 제공할 수 있다.

본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극지를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와, 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비하며, 제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 타방의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지며, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하는 동시에, 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하고 있음을 특징으로 하고 있다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와, 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해서 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비하고, 제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를, 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 타방의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해서 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지고, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 개수를 다르게 하는 동시에, 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 개수를 다르게 하고 있음을 특징으로 하고 있다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 압전 기관상에 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해서 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와, 탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해서 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비하고, 제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를, 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 다른 방면의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접해 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지며, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 피치를 다르게 하는 동시에, 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로, 협피치 전극지부의 전극지 피치를 다르게 하고 있음을 특징으로 하고 있다.

즉, 본 발명의 탄성표면과 장치는 2개의 종결합 탄성표면과 소자를 종속접속해 이루어지는 2단 종속접속 탄성표면과 필터 소자를 2개 구비하는 탄성표면과 장치에 있어서, 각각의 탄성표면과 필터 소자의 종결합 탄성표면과 소자에 있어서, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치의 적어도 일방을 다르게 하고 있음을 특징으로 한다.

상기의 구성에 의하면, VSWR가 양호한 동시에, 입력 단자와 출력 단자와의 임피던스비를 소망의 값에 설정 가능한 탄성표면과 장치를 제공할 수 있다. 또한 상기 탄성표면과 장치로는 인덕턴스 소자 등을 부가하는 일 없이 입출력 단자의 임피던스비를 정합시킬 수 있기 때문에 소형화가 가능하다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기 구성에 더해, 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자는 3개의 빗형 전극부를 구비하고, 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 제2의 종결

합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와의 서로 다르게 하는 동시에, 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와의 서로 다르게 하고 있는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기 구성에 더해, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과의 사이 및 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과의 사이에, 각각 적어도 1개의 탄성표면과 공진자가 종속접속되어 있는 것이 바람직하다. 이 탄성표면과 공진자를 삽입하는 것으로 특히 통과대역 고역측에서의 감쇠량이 확보되고 있으며, 또한 급경사에도 뛰어난 특성을 얻을 수 있는 탄성표면과 장치를 제공할 수 있다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 구성에 더해, 입력 임피던스:출력 임피던스, 혹은 출력 임피던스:입력 임피던스가 1:2 내지 1:3이 되도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 탄성표면과 장치는 상기의 구성에 더해, 평형-불평형 변환기능을 가지는 것이 바람직하다.

본 발명의 통신장치는 상기의 과제를 해결하기 위해서, 상기 탄성표면과 장치의 어느 하나를 가지는 것을 특징으로 하고 있다. 상기 구성에 의하면, 임피던스의 정합을 취할 수 있는 뛰어난 특성의 탄성표면과 장치를 가지는 것으로, 전송 특성을 향상할 수 있는 것이 된다.

(발명의 실시형태)

<실시형태 1>

본 발명의 실시형태 1에 대해서, 도 1 내지 도 25에 근거하여 설명하면 이하와 같다.

본 실시형태에서는 2개의 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자로부터 구성되는 평형-불평형 변환기능을 가진 PCS(Personal communication system) 수신용 필터(탄성표면과 장치)를 예로 들어서 설명한다.

도 1에 나타내는 것과 같이, 본 실시형태에 관련한 탄성표면과 장치(500)는 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(제1의 탄성표면과 필터 소자)(505)와 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(제2의 탄성표면과 필터 소자)(506)와를, 압전 기관(도시하지 않음) 상에 구비하고 있는 구성이다. 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)·(506)는 AI 전극에 의해 형성되고 있다. 본 실시형태에서는 압전기관으로 $40\pm 5^\circ\text{YcutX}$ 전파 LiTaO_3 기관을 이용하고 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)는 종결합 공진자형 탄성표면 소자(1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(501)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(502)와를 구비하고 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)는 복수의 전극지를 가지는 빗형 전극부(Inter-Digital Transducer, 이하 IDT라 함)(508)를 끼우도록 IDT(507)·(509)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(535)·(535)가 형성되고 있는 구성이다. 또한 도 1에 나타내는 것과 같이, 서로 인접한 IDT(507)와 IDT(508)와의 사이 및 IDT(508)와 IDT(509)와의 사이의 몇 개의 전극지 각 IDT의 다른 부분보다도 피치(전극지 주기)가 작아지고 있다(협피치 전극지부 519·520·(521)·522).

마찬가지로, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)는 IDT(511)를 끼우도록 IDT(510)·(512)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(536)·(536)가 형성되고 있는 구성이다. 또한, 도 1에 나타내는 것과 같이, 서로 인접한 IDT(510)와 IDT(511)와의 사이 및 IDT(511)와 IDT(512)와의 사이의 몇 개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아지고 있다(협피치 전극지부 523·524·525·526). 이 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)에 대해 입출력 신호의 위상관계가 거의 동위상이 되도록 구성되고 있다.

또, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)에서는 IDT(507)와 IDT(510)가, IDT(509)와 IDT(512)가 종속접속되어 있다. 즉, 상기 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)는 2단 접속 탄성표면과 필터로 되어 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(506)는 종결합 공진자형 탄성표면 소자(1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(503)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(504)와를 구비하고 있다.

중결합 공진자형 탄성표면과 소자(503)는, IDT(514)를 끼우도록 IDT(513)·(515)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(537)·(537)가 형성되고 있는 구성이다. 또한 도 1에 나타내는 것과 같이, 서로 인접하는 IDT(513)와 IDT(514)와의 사이 및 IDT(514)와 IDT(515)와의 사이의 몇개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 527·528·529·530). 이 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(503)는, 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(503)에 대하여, 입출력 신호의 위상관계가 거의 동위상이 되도록 구성되고 있다.

중결합 공진자형 탄성표면과 소자(504)은, IDT(517)를 끼우도록 IDT(516)·(518)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(538)·(538)가 형성되고 있는 구성이다. 또한, 도1에 나타내는 것 같이, 서로 인접하는 IDT(516)와 IDT(517)와의 사이 및 IDT(517)와 IDT(518)와의 사이의 몇개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 531·532·533·534). 이 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(504)는, 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)에 대해 입출력 신호의 위상관계가 약 180도 다르도록 IDT가 형성되고 있다.

또, 중결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(506)에서는, IDT(513)와 IDT(516)가, IDT(515)와 IDT(518)와가 종속접속되어 있다. 즉, 상기 중결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(506)는, 2단 접속 탄성표면과 필터로 되어 있다.

상기 중결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)·(506)는, IDT(508) 및 IDT(514)에서 병렬로 접속되어 있는 동시에, 불평형 신호단자(입력단자)(539)에 접속되어 있다. 또한, 중결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(505)·(506)는, 각각 IDT(511)·(517)에서, 각각 평형신호 단자(출력단자)(540)·(541)에 접속되어 있다.

또한, 도 1에서는 간결하게 나타내기 위해 실제의 전극지 개수보다도 적게 도시하고 있다.

여기에서, 본 실시형태에 관련한 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에서의 1단짜의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503), 2단짜의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)의 상세한 설계의 1)에 대해서 나타낸다.

1단짜의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭: 74 μ m

IDT(507·513/508·514/509·515)의 전극지 개수: 23/28/

23협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 전극지 개수: 4/3/3/4

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 피치P1:0.9360 μ m

2단짜의 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:74 μ m

IDT(510·516/511·517/512·518)의 전극지 개수:23/30/23

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 전극지 개수:4/6/6/4

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 피치 P2:0.9535 μ m

또한, 각각의 IDT는 주기적으로 연속이 되도록 간격으로 설정하고 있다. 또한, 본 실시예 1에서는 상기의 설계 파라미터에 의해, 입력의 임피던스를 50 Ω , 출력의 임피던스를 100 Ω (즉, 입출력 임피던스비 1:2)으로 설정하고 있다. 또한, 본 실시예 1의 탄성표면과 장치로는, 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)에서의 중앙의 IDT(508)·(514)의 전극지의 개수 NA와, 중결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)에서의 중앙의 IDT(511)·(517)의 전극지의 개수 NB와를 다르게 하고 있으며(본 실시예에서는 NA<NB), 짝수로 설정되어 있다.

상기 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 2에, 임피던스 특성을 도 3 및 VSWR을 도 4에 나타낸다. 또한 도 중, (S11)은 입력측을 나타내고, (S22)는 출력측을 나타낸다.

또한, 탄성표면과 장치로는 통과대역에 있어서의 임피던스는 가능한 한 종단(終端) 임피던스에 가까운 것이 바람직하다. 종단 임피던스를 Z_L , 탄성표면과 장치의 특성 임피던스를 Z_0 이라고 하면, 반사계수 $\Gamma = (Z_L + Z_0) / (Z_L - Z_0)$ 로 나타내어지며, VSWR는 $(1 + |\Gamma|) / (1 - |\Gamma|)$ 가 된다. 따라서, VSWR는 탄성표면과 장치의 종단 임피던스로부터의 차이(差異)의 지표로서 이용할 수 있다. VSWR는 시장에서의 요구 수준에서 생각해도 적어도 2.0이하로 할 필요가 있다.

또, 본 실시형태에 관련한 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에 대한 비교로서, 설계 파라메타의 다른 비교예 1에 대해서 설명한다. 비교예 1의 탄성표면과 장치의 설계 파라메타를 이하에 나타낸다. 탄성표면과 장치자체의 구성은, 거의 같으므로, 탄성표면과 장치(500)에서의 부호를 이용해 설명한다.

비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:74 μ m

IDT(507·513/508·514/509·515)의 전극지 개수:23/28/23

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 전극지 개수:4/4/4/4

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 피치 P1:0.9432 μ m

비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)의 상세한 설계는 이하와 같다

교차폭:74 μ m

IDT(510·516/511·517/512·518)의 전극지 개수:23/28/23

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 전극지 개수:4/4/4/4

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 피치 P2:0.9432 μ m

또한, 비교예 1의 탄성표면과 장치로는, 평형출력 단자에 병렬로 인덕터 소자를 접속해 매칭을 이용하는 것에 의해, 입력의 임피던스를 50 Ω , 출력의 임피던스를 100 Ω (즉, 입출력 임피던스비 1:2)로 설정하고 있다. 즉, 이 비교예 1의 탄성표면과 장치는, 실시예 1의 탄성표면과 장치에서 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와, 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와가 같은 설계 파라메타가 되고 있으며, 인덕터 소자가 부가되어 있는 구성이다.

상기 비교예 1의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 5에, 임피던스 특성을 도 6에, VSWR을 도 7에 나타낸다.

도 4과, 도 7와를 비교하면, 비교예 1의 탄성표면과 장치에서는, VSWR가 통과대역 내에 있어서 최대 약 2.3인 것에 대해, 실시예 1의 탄성표면과 장치에서는 VSWR가 통과대역 내에 있어서 약 1.8로 개선되고 있다. 이것은, 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에 있어서, 불평형측 단자(539)에 접속되어 있는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)의 IDT의 협피치 전극지부(520)·(521) 및 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(503)의 IDT의 협피치 전극지부(528)·(529)에 있어서, 전극지의 수 $N1=3$, 전극지 피치 $P1=0.9360\mu$ m로 하며, 평형측 단자(540)에 접속되어 있는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502) IDT에 있어서의 협피치 전극지부(524)·(524) 및 평형측 단자(541)에 접속되어 있는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(504)의 IDT에 있어서의 협피치 전극지부(532)·(533)에서, 전극지의 수 $N2=6$, 전극지 피치 $P2=0.9(535)\mu$ m으로 한 효과이다. 즉, $N1 < N2$ 이면서 $P1 < P2$ 로 하는 것에 의해 VSWR의 양호한 탄성표면과 장치를 얻을 수 있음을 알 수 있다.

나아가, 본 실시형태에 관련한 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에 대한 비교로서, 설계 파라메타의 다른 비교예 2에 대해서 설명한다. 비교예 2의 탄성표면과 장치의 설계 파라메타를 이하에 나타낸다. 탄성표면과 장치자체의 구성은, 거의 같으므로, 탄성표면과 장치(500)에서의 부호를 이용해 설명한다.

비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:82 μ m

IDT(507·513/508·514/509·515)의 전극지 개수:23/28/23

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 전극지 개수:4/4/4/4

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 피치 P1:0.9432 μ m

비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:103 μ m

IDT(510·516/511·517/512·518)의 전극지 개수:23/28/23

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 전극지 개수:4/4/4/4

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 피치 P2:0.9432 μ m

이 비교예 2의 탄성표면과 장치는, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와, 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서, 교차폭만을 다르게 하고 있으며, 다른 IDT의 전극지 개수, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 협피치 전극지부의 피치가 같은 설계 파라메타로 되어 있다. 비교예 2의 탄성표면과 장치에서는 이 설계 파라메타에 의해, 입력 임피던스를 50 Ω , 출력 임피던스를 100 Ω (즉, 입출력 임피던스비 1:2)로 설정하고 있다.

상기 비교예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 8에, 임피던스 특성을 도 9에, VSWR를 도 10에 나타낸다. 특히, 도 10에 나타내는 것과 같이, 비교예 2의 탄성표면과 장치는 VSWR이 나빠지고 있음을 알 수 있다.

다음으로, 상기 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서, $N1 < N2$ 이면서 $P1 = P2$ 로 한 본 실시형태에 있어서의 실시예 2의 탄성표면과 장치에 대해서 설명한다. 본 실시예 2의 탄성표면과 장치는, 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)의 설계 파라메타에 있어서, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)에 있어서의 협피치 전극지부(519)~(522)·(527)~(530) 및 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)에 있어서의 협피치 전극지부(523)~(526)·(531)~(534)의 피치를 0.9454 μ m으로 한 것이다.

상기 실시예 2의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 11에, 임피던스 특성을 도 12에, VSWR를 도 13에 나타낸다.

도 13에서 알 수 있듯이, 실시예 2의 탄성표면과 장치에서는 VSWR가 약 1.9로 되어 있다. 즉, 실시예 2의 탄성표면과 장치에서는 $N1 < N2$ 이면서 $P1 = P2$ 로 하는 것에 의해 VSWR를 2.0미만으로 할 수 있으며, 설계에 의해 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스의 정합을 취할 수 있음을 알 수 있다. 다시 말하면, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지부의 전극지 개수와, 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지부의 전극지 개수와를 다르게 하는 것에 의해, 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스의 정합을 취할 수 있다.

다음으로, 상기 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서, $N1 = N2$ 이면서 $P1 < P2$ 로 한 본 실시형태에 있어서의 실시예 3의 탄성표면과 장치에 대해서 설명한다. 본 실시예 3의 탄성표면과 장치는, 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)의 설계 파라메타에 있어서, IDT(508) 및 IDT(514)의 전극지 개수를 28개로 한다. 동시에 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)에 있어서의 협피치 전극지부(520)·(521)·(528)·(529)의 전극지 개수를 4개, 전극지의 피치를 0.9423 μ m으로 하고, 나아가 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)에 있어서의 협피치 전극지부(524)·(525)·(532)·(533)의 전극지 개수를 4개, 전극지의 피치를 0.9564 μ m으로 한 것이다.

상기 실시예 3의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 14에, 임피던스 특성을 도 15에, VSWR를 도 16에 나타낸다.

도 16에서 알 수 있듯이, 실시예 3의 탄성표면과 장치에서는 VSWR가 약 1.9로 되어 있다. 즉, 실시예 3의 탄성표면과 장치에서는 $N1=N2$ 이면서 $P1 < P2$ 로 하는 것에 의해 VSWR를 2.0미만으로 할 수 있으며, 설계에 의해 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스의 정합을 취할 수 있음을 알 수 있다. 다시 말하면, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지부의 전극지 피치와, 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지손가락부의 전극지 피치와를 다르게 하는 것에 의해, 탄성표면과 장치에 있어서의 임피던스의 정합을 취할 수 있다.

상기 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3보다, 탄성표면과 장치에 있어서, 임피던스의 정합을 취하기 위해서는, $N1 < N2$ 혹은 $P1 < P2$ 가 필요 조건이며, 이 2개의 조건이 갖춰지는 것이 보다 바람직한 것임을 알 수 있다.

다음으로, 상기 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)에 있어서, $NA=NB$ 로 한 본 실시형태에 있어서의 실시예 4의 탄성표면과 장치에 대해서 설명한다. 본 실시예 4의 탄성표면과 장치는, 실시예 1의 탄성표면과 장치(500)의 설계 파라메타에 있어서, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 장치소자(501)·(503)에 있어서의 IDT(508)·(514)의 전극지 개수 NA 및 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)에 있어서의 IDT(511)·(517)와의 전극지 개수 NB를 28개로 한 것이다. 상기 실시예 4의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 17에, 임피던스 특성을 도 18에, VSWR를 도 19에 나타낸다.

도 19에서 알 수 있듯이, 실시예 4의 탄성표면과 장치로는, VSWR가 약 1.8로 되어 있다. 즉, 실시예 4의 탄성표면과 장치에서는 $NA=NB$ 로도 VSWR를 2.0미만으로 할 수 있으며, 설계에 의해서 탄성표면과 장치에서의 임피던스의 정합을 취할 수 있음을 알 수 있다.

다음으로, 상기 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서, 불평형 단자와 평형 단자에 있어서의 임피던스비가 1:3이 되도록 설계한 실시예 5의 탄성표면과 장치에 대해서 설명한다. 본 실시예 5의 탄성표면과 장치의 설계 파라메타를 이하에 나타낸다. 탄성표면과 장치 자체의 구성은 거의 같으므로, 탄성표면과 장치(500)에서의 부호를 이용해 설명한다.

실시예 5의 탄성표면과 장치에 있어서의 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)·(503)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:64 μ m

IDT(507·513/508·514/509·515)의 전극지 개수:23/28/23

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 전극지 개수:4/3/3/4

협피치 전극지부(519·527/520·528/521·529/522·530)의 피치P1:0.9410 μ m

2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(502)·(504)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:64 μ m

IDT(510·516/511·517/512·518)의 전극지 개수:23/30/23

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 전극지 개수:4/5/5/4

협피치 전극지부(523·531/524·532/525·533/526·534)의 피치P2:0.9460 μ m

상기한 바와 같이, 실시예 5의 탄성표면과 장치는, 실시예 1의 탄성표면과 장치에 있어서, 각종 결합 공진자형 탄성표면과 소자(501)~(504)의 교차폭, 협피치 전극지부(519)~(522)·(527)~(530)·(523)~(526)·(531)~(534)에 있어서의 전극지 피치, 및 협피치 전극지부(524)·(525)·(532)·(533)에 있어서의 전극지 개수가 다른 것이다.

상기 실시예 5의 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 20에, 임피던스 특성을 도 21에, VSWR을 도 22에 나타낸다.

본 실시예 5에 있어서도, $N1 < N2$ 및 $P1 < P2$ 의 관계가 성립하고 있기 때문에, VSWR를 작게 할 수 있음을 알 수 있다. 즉, 본 실시예 5에서는, 교차폭을 일률 $64\mu\text{m}$ 이라고 한 뒤, $N1 < N2$ 및 $P1 < P2$ 로 하는 것에 의해 임피던스비가 1:3(즉, 입출력 임피던스비 1:3)이 되도록 정합을 취할 수 있음을 알 수 있다.

상기 실시예 1~5에서는, 각각 IDT를 주기적으로 연속이 되도록 간격으로 설정하였으나, 반드시 그렇게 설정할 필요는 없으며, 경우에 따라서는 불연속인 간격으로 설정하여도 좋다.

이상과 같이, 실시형태 1에서는, 2개의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치에 있어서, 입력(출력)단자측의 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지의 수를 $N1$, 피치를 $P1$ 로 하고, 출력(입력) 단자측의 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지의 수를 $N2$, 피치를 $P2$ 로 했을 때, $N1 < N2$ 혹은 $P1 < P2$, 바람직하게는 양조건을 만족하도록 구성하고 있다. 이것에 의해, 입출력 단자의 임피던스비를 소망의 값에서 정합을 취하는 탄성표면과 장치를 얻을 수 있다. 또한, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 IDT의 수가 특히 한정되는 것은 아니다.

나아가, 상기 탄성표면과 장치에서 입력(출력) 단자측에 접속된 IDT의 전극지 개수를 NA , 출력 단자측에 접속된 IDT의 전극지 개수를 NB 로 했을 때, $NA < NB$ 가 되도록 구성하는 것이 더욱 바람직하다. 이것에 의해, 입출력 단자의 임피던스비를 보다 소망의 값에서 조정을 취할 수 있는 탄성표면과 장치를 얻을 수 있다.

또, 상기 탄성표면과 장치에서는 인덕턴트 소자 등을 부가할 일 없이 입출력단자 임피던스비를 정합시킬 수 있으므로, 소형화가 가능하다.

또, 본 실시형태에서는 탄성표면과 장치에 있어서의 중앙의 IDT의 전극지 개수가 짝수개인 예를 들었지만, 도 23에 나타낸 것과 같이, 중앙의 IDT의 전극지 개수가 홀수개수라도 좋다.

또, 본 실시형태에서는 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자 및 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 구비하는 2단 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자를 2개 이용한 탄성표면과 장치의 예를 제시하였다. 예를 들면 도 24, 25에 나타낸 것과 같이, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와, 2단계의 탄성표면과 소자로 이루어지는 탄성표면과 장치에 있어서도, 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 2단계의 종결합 탄성표면과 소자와에 있어서의 협피치 전극지의 수 혹은 협피치 전극지의 전극지 피치, 또는 협피치 전극지의 수 및 협피치 전극지의 전극지 피치의 양방을 다르게 하는 것에 의해서, 동일하게 임피던스의 정합을 취할 수 있다.

<실시형태 2>

본 발명의 다른 실시형태에 대해서 도 26 내지 도 33에 근거하여 설명하면 이하와 같다. 또한, 본 실시형태에서는 CDMA800 수신용 필터를 예로 들어서 설명한다. 이 CDMA800 수신용 필터의 통과대역에 필요한 주파수 범위는 869MHz~894MHz다.

도 26에 나타낸 것과 같이, 본 실시형태에 관한 탄성표면과 장치(600)는 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자)(605)와 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자)(606)와를, 압전 기관(도시하지 않음)상에 구비하고 있는 구성이다. 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)·(606)는 AI 전극에 의해 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 압전기관으로 $40 \pm 5^\circ \text{YcutX}$ 전과 LiTaO_3 기관을 이용하고 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)는, 종결합 공진자형 탄성표면 소자(1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(601), 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(602) 및 탄성표면과 공진자(642)를 구비하고 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)는 복수의 전극지를 가지는 빗형 전극부 IDT(608)를 끼워 넣도록 IDT(607)·(609)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(635)·(635)가 형성되어 있는 구성이다. 또한, 도 26에 나타난 것과 같이, 서로 인접하는 IDT(607)와 IDT(608)와의 사이, IDT(608)와 IDT(609)와의 사이의 몇개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 619·620·621·622).

마찬가지로, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)는, IDT(611)를 끼워 넣도록 IDT(610)·(612)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(636)·(636)가 형성되어 있는 구성이다. 또한, 도 26에 나타난 것과 같이, 서로 인접하는 IDT(610)와 IDT(611)와의 사이, IDT(611)와 IDT(612)와의 사이의 몇개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 623·624·625·626). 이 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)는, 종결합 탄성표면과 소자(601)에 대하여, 입출력 신호의 위상 관계가 거의 동위상이 되도록 구성되어 있다.

탄성표면과 공진자(642)는 IDT의 양측(좌우)에 반사기가 형성되어 있는 구성이다.

또, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)에서는, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)과 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)와의 사이에 탄성표면과 공진자(642)가 형성되어 있다. 보다 상세하게는, 상기 탄성표면과 공진자(642)는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)의 IDT(607)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)의 IDT(610)에 대하여 종속접속되는 동시에, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)의 IDT(609)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)의 IDT(612)에 대하여 종속접속되어 있다. 즉, 상기 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)는 2단 접속 탄성표면과 필터로 되어 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(606)는 종결합 공진자형 탄성표면 소자(1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(603), 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자)(604) 및 탄성표면과 공진자(643)를 구비하고 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 소자(603)는 IDT(614)를 끼워 넣도록 IDT(613)·(615)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(637)·(637)가 형성되어 있는 구성이다. 또한, 도 26에 나타난 것과 같이, 서로 인접하는 IDT(614)와 IDT(615)와의 사이 및 IDT(615)와 IDT(616)와의 사이의 몇개의 전극지는 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 627·628·629·630). 이 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(603)는 종결합 탄성표면과 소자(601)에 대하여, 입출력 신호의 위상 관계가 거의 동위상이 되도록 구성되어 있다.

종결합 공진자형 탄성표면과 소자(604)는 IDT(617)를 끼워 넣도록 IDT(616)·(618)가 형성되며, 그 양측(좌우)에 반사기(638)·(638)가 형성되어 있는 구성이다. 또한, 도 26에 나타난 것과 같이, 서로 인접하는 IDT(616)와 IDT(617)와의 사이 및 IDT(617)와 IDT(618)와의 사이의 몇개의 전극지는, 각 IDT의 다른 부분보다도 피치가 작아져 있다(협피치 전극지부 631·632·633·634). 이 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(604)는 종결합 탄성표면과 소자(601)에 대하여, 입출력 신호의 위상 관계가 약 180도 다르도록 IDT가 형성되어 있다.

탄성표면과 공진자(643)는, IDT의 양측(좌우)에 반사기가 형성되어 있는 구성이다.

또, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(606)에서는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(603)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(604)와의 사이에 탄성표면과 공진자(643)가 형성되어 있다. 보다 상세하게는, 상기 탄성표면과 공진자(643)는 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(603)의 IDT(613)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(604)의 IDT(616)에 대하여 종속접속되는 동시에, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(603)의 IDT(615)와 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(604)의 IDT(618)에 대하여 종속접속되어 있다. 즉 상기 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(606)는 2단 접속탄성표면과 필터로 되어 있다.

상기 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)·(606)는 IDT(608) 및 IDT(614)에서 병렬로 접속되어 있는 동시에, 불평형 신호단자(입력단자)(639)에 접속되어 있다. 또한, 종결합 공진자형 탄성표면과 필터 소자(605)·(606)는 각각 IDT(611)·(617)에서 각각 평형신호 단자(출력단자)(640)·(641)에 접속되어 있다.

또한 도 26에서는 간결하게 나타내기 위해서, 실제의 전극지 개수보다도 적게 도시하고 있다.

여기에서, 본 실시형태에 관한 실시예 6의 탄성표면과 장치(600)에 있어서의 1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)·(603), 2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)·(604) 및 탄성표면과 공진자(642)·(643)의 상세한 설계의 1예에 대해서 나타낸다.

1단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)·(603)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:150 μ m

IDT(607·613/608·614/609·615)의 전극지 개수:27/31/27

협피치 전극지부(619·627/620·628/621·629/622·630)의 전극지 개수:4/3/3/4

협피치 전극지부(619·627/620·628/621·629/622·630)의 피치 P1:2.0258 μ m

2단계의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)·(604)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭:150 μ m

IDT(610·616/611·617/612·618)의 전극지 개수:27/39/27

협피치 전극지부(623·631/624·632/625·633/626·634)의 전극지 개수:4/5/5/4

협피치 전극지부(623·631/624·632/625·633/626·634)의 피치P2:2.0732 μ m

또한 각각의 IDT는 주기적으로 연속이 되도록 간격으로 설정하고 있다.

탄성표면과 공진자(642)·(643)의 상세한 설계는 이하와 같다.

교차폭: 70 μ m

IDT 개수: 231개

IDT 피치: 2.2078 μ m

또한 본 실시예 6에서는, 상기의 설계 파라메타에 의해 입력 임피던스를 50 Ω , 출력 임피던스를 100 Ω (즉 입출력 임피던스 비 1:2)로 설정하고 있다. 또한, 본 실시예 6의 탄성표면과 장치로는, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(601)·(603)에 있어서의 중앙의 IDT(608)·(614)의 전극지의 개수 NA와, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자(602)·(604)에 있어서의 중앙의 IDT(611)·(617)의 전극지의 개수 NB와를 다르게 하고 있다 (본 실시예에서는 NA<NB).

상기 실시예 6의 탄성표면과 장치 600에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 27에, 임피던스 특성을 도 28에 및 VSWR를 도 29에 나타낸다.

도 27에서, 특히 통과대역 고역측에 있어서의 감쇠량이 확보되고 있으며, 또한, 급경사에도 뛰어난 특성을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 나아가 도 28에서, 임피던스비가 불평형 단자와 평형 단자와로 거의 1:2의 관계가 되고 있음을 알 수 있다. 또 도 29에서, VSWR도 약 1.7로 양호한 것임을 알 수 있다.

다음으로 상기 탄성표면과 공진자(642)·(643)의 효과에 대해서, 도 30 내지 32에 근거하여 설명한다. 도 30 내지 32의 그래프는, 상기 실시예 6에 있어서의 탄성표면과 장치에서, 탄성표면과 공진자(642)·(643)를 제거하고, 실시예 1과 똑 같은 구성으로 한 탄성표면과 장치의 특성을 나타낸다. 이 탄성표면과 장치에 있어서의 통과대역 근방의 전송 특성을 도 30에, 임피던스 특성을 도 31에, 및 VSWR을 도 32에 나타내고 있다. 또한, 도 30에는, 탄성표면과 공진자(642)·(643)의 주파수 특성을 나타내고 있다.

도 31, 32보다, 탄성표면과 공진자(642)·(643)가 없는 경우에도, 임피던스는 불평형 단자와 평형 단자로 거의 1:2의 관계가 이루어지고 있음을 알 수 있다. 탄성표면과 공진자(642)·(643)는 도 30에 나타난 것과 같이, 915MHz 부근에 반공진점(反共振點)을 갖게끔 주파수 특성이 되도록 설계되어 있다. 즉, 이 탄성표면과 공진자(642)·(643)의 주파수특성에 의해, 실시예 6의 탄성표면과 장치의 915MHz 부근에 있어서의 감쇠량에 뛰어난 특성을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

이상과 같이, 실시형태 2에서는, 2개의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 종속접속해서 이루어지는 탄성표면과 장치에 있어서, 입력(출력) 단자측의 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지의 수를 N1, 피치를 P1로 하여, 출력(입력) 단자측의 탄성표면과 소자에 있어서의 협피치 전극지의 수를 N2, 피치를 P2라고 했을 때, $N1 < N2$ 도 혹은 $P1 < P2$, 바람직하게는 양조건을 만족하는 것으로 구성하고, 나아가 상기 2개의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 접합부에 탄성표면과 공진자(탄성표면과 소자)를 종속접속하도록 삽입하고 있다. 이것에 의해, 입출력 단자의 임피던스비를 소망의 값에서 정합을 취하는 동시에, 대역의 감쇠량이 뛰어난 탄성표면과 장치를 얻을 수 있다. 또한, 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 IDT의 수가 특히 한정되는 것이 아니다.

나아가, 상기 탄성표면과 장치에서 입력(출력) 단자측에 접속된 IDT의 전극지 개수를 NA, 출력단자측에 접속된 IDT의 전극지 개수를 NB로 했을 때, $NA < NB$ 가 되도록 구성하는 것이 더욱 바람직하다. 이것에 의해, 입출력 단자의 임피던스비를 보다 소망의 값에서 정합을 취한 탄성표면과 장치를 얻을 수 있다.

또한 상기 탄성표면과 장치에서는 인덕턴트 소자 등을 추가하는 일 없이 입출력단자 임피던스비를 정합시킬 수 있기 때문에 소형화가 가능하다.

또, 본 실시형태에서는, 탄성표면과 장치에 있어서 1개의 IDT를 가지는 탄성표면과 공진자를 예로 들었지만, 도 33에 나타내는 것과 같이, 탄성표면과 장치로 있어서 2개이상의 IDT를 가지는 탄성표면과 공진자를 이용해도 좋으며, 마찬가지로 임피던스의 정합을 취할 수 있다.

다음으로 상기 실시형태에 기재의 탄성표면과 장치를 이용한 통신장치에 대해서 도 34에 근거하여 설명한다.

상기 통신장치(1300)는 수신을 행하는 리시버(receiver)측(Rx측)으로, 안테나(1301), 안테나 공용부/RF Top 필터(1302), 앰프(1303), Rx단간필터(1304), 믹서(1305), 1st IF 필터(1306), 믹서(1307), 2nd IF 필터(1308), 1st+2nd 로컬 신시사이저(synthesizer)(1311), TCXO(temperature compensated crystal oscillator(온도 보상형 수정 발진기))(1312), 디바이더(divider)(1313), 로컬 필터(1314)를 구비해 구성되어 있다.

Rx단간 필터(1304)에서 믹서(1305)에는 도 34에 2개 선으로 나타난 것과 같이, 밸런스성을 확보하기 위해서 각 평형신호에서 송신하는 것이 바람직하다.

또, 상기 통신장치(1300)는 송신을 행하는 트랜스시버측(Tx측)으로, 상기 안테나(1301) 및 상기 안테나 공용부/RF Top 필터(1302)를 공용하는 동시에, Tx IF 필터(1321), 믹서(1322), Tx단간필터(1323), 앰프(1324), 커플러(1325), 아이솔레이터(1326), APC(automatic power control(자동 출력 제어))(1327)를 구비해 구성되어 있다.

그리고, 상기의 Rx단간필터(1304), 1st IF 필터(1306), Tx IF 필터(1321), Tx단간필터(1323)에는, 상술한 본 실시형태에 기재의 탄성표면과 장치를 적합하게 이용할 수 있다.

본 발명에 관련되는 탄성표면과 장치는, 임피던스의 정합을 취할 수 있는 뛰어난 특성을 가지는 것이다. 따라서, 상기 탄성표면과 장치를 가지는 본 발명의 통신장치는, 전송 특성을 향상할 수 있는 것이 되고 있다.

본 발명은 상술한 각 실시형태에 한정되는 것이 아니며, 청구항에 나타난 범위에서 각종의 변경이 가능하며, 다른 실시형태로 각각 개시된 기술적수단을 적절하게 조합시켜서 얻을 수 있는 실시형태에 대해서도 본 발명의 기술적범위에 포함된다.

발명의 효과

본 발명의 탄성표면과 장치는, 이상과 같이 압전 기관상에 탄성표면과의 전파방향에 따라 적어도 3개의 IDT를 가지는 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 형성하고, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며, 상기

제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자는 적어도 1개의 IDT에 대해서 다른 IDT가 인접하고 있는 단(端)에서의 일부분의 전극지 주기를 그 IDT의 다른 부분과 다르게 한 소위 헵피치 전극지를 설치한 구성이며, 상기 헵피치 전극지의 개수 혹은 피치를, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자로 다르게 한 구성이다. 이것에 의해, 입력 단자와 출력 단자와의 임피던스비를 소망의 값에 설정 가능한 탄성표면과 장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

압전 기관상에, 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 가지는 제1, 제2의 종결합(縱結合) 공진자형 탄성표면과 소자를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단(端)에서 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 헵피치 전극지부를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 상기 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 상기 헵피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 2.

압전 기관상에, 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 가지는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 헵피치 전극지부를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 헵피치 전극지부에 있어서의 전극지 개수를 N1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 헵피치 전극지부에 있어서의 전극지 개수를 N2로 했을 때, $N1 \neq N2$ 가 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 3.

압전 기관상에, 탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 가지는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면 소자를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 헵피치 전극지부를 가지며,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 헵피치 전극지부에 있어서의 전극지 피치를 P1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자의 헵피치 전극지부에 있어서의 전극지 피치를 P2로 했을 때, $P1 \neq P2$ 가 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자는 3개의 빗형 전극부를 구비하며,

제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수를 서로 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과와, 상기 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과와의 사이에, 적어도 1개의 탄성표면과 공진자가 종속접속되어 있는 것을 특징이라고 하는 탄성표면과 장치.

청구항 6.

압전 기관상에,

탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와,

탄성표면과의 전파방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 종속접속해 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비해,

제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를, 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 타방의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지며,

제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하는 동시에,

제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 개수 및 전극지 피치를 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 7.

압전 기관상에,

탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 중속접속해 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와,

탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 중속접속해 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비해,

제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를, 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 타방의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지며,

제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 개수를 다르게 하는 동시에,

제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 개수를 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 8.

압전 기관상에,

탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제1, 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 중속접속해서 이루어지는 제1의 탄성표면과 필터 소자와,

탄성표면과의 전과방향에 따라 형성된 복수의 전극지를 구비하는 빗형 전극부를 적어도 3개 구비하는 제3, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자를 가지는 동시에, 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와를 중속접속해 이루어지며, 제1의 탄성표면과 필터 소자와는 입출력 신호의 위상이 약 180도 다른 제2의 탄성표면과 필터 소자와를 구비해,

제1, 제2의 탄성표면과 필터 소자를, 일방의 단자에서 전기적으로 병렬로 접속하고, 타방의 단자에서 전기적으로 직렬로 접속해 이루어지는 탄성표면과 장치이며,

상기 제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 적어도 1개의 빗형 전극부는, 다른 빗형 전극부와 서로 인접하고 있는 단에서의 일부분에 다른 부분보다 전극지 피치가 작은 협피치 전극지부를 가지며,

제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 피치를 다르게 하는 동시에,

제3의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자와로, 협피치 전극지부의 전극지 피치를 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 9.

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

제1, 제2, 제3 및 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자는, 3개의 빗형 전극지를 구비해,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 상기 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수를 서로 다르게 하는 동시에,

상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수와, 상기 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과 소자에 있어서의 중앙의 빗형 전극부의 전극지 개수를 서로 다르게 하고 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 10.

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1의 종결합 공진자형 탄성표면과와, 상기 제2의 종결합 공진자형 탄성표면과와의 사이 및 상기 제3의 종결합 공진자형 탄성표면과와, 제4의 종결합 공진자형 탄성표면과와의 사이에, 각각 적어도 1개의 탄성표면과 공진자가 종속접속되어 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 11.

제1항 내지 제3항 또는 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

입력 임피던스:출력 임피던스, 혹은 출력 임피던스:입력 임피던스가 1:2 내지 1:3이 되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 12.

제1항 내지 제3항 또는 제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

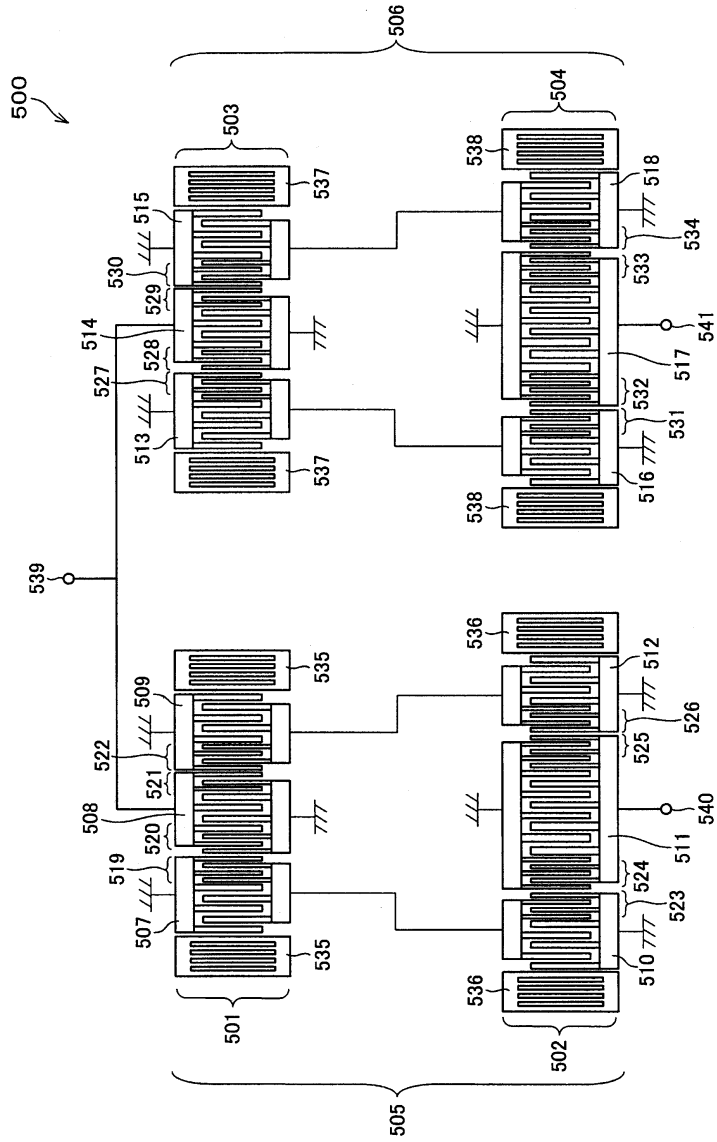
평형-불평형 변환기능을 가지는 것을 특징으로 하는 탄성표면과 장치.

청구항 13.

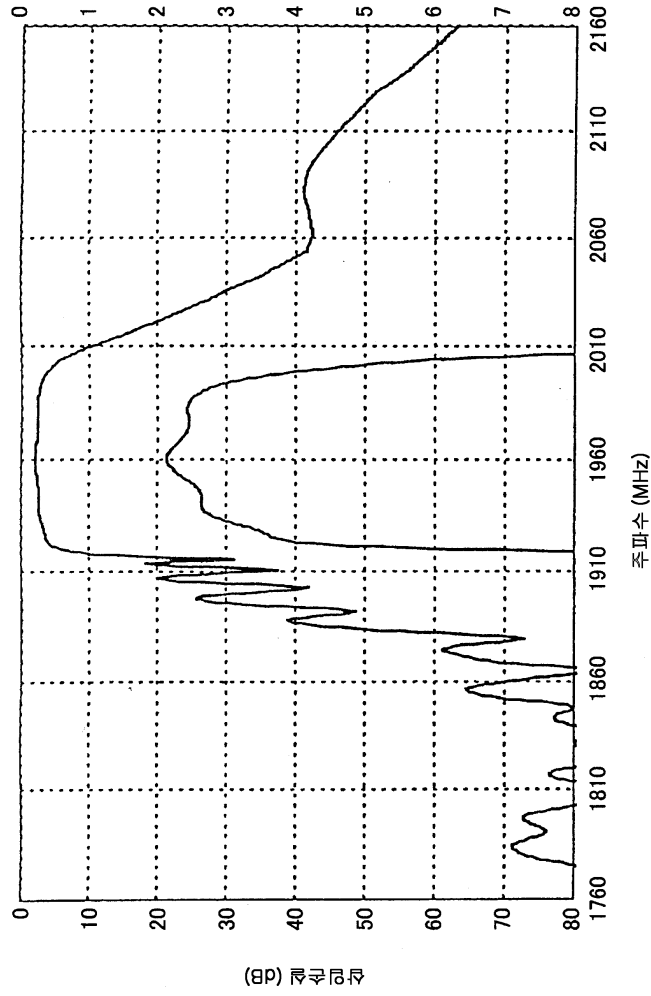
제1항 내지 제3항의 어느 한 항에 있어서, 탄성표면과 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

도면

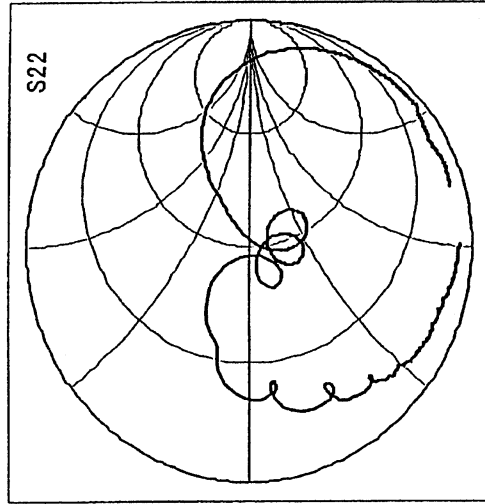
도면1



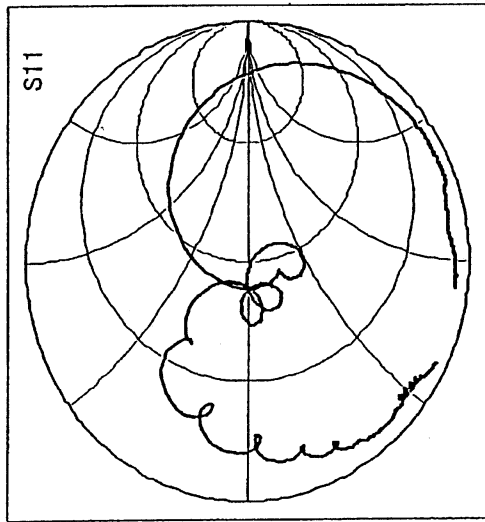
도면2



도면3

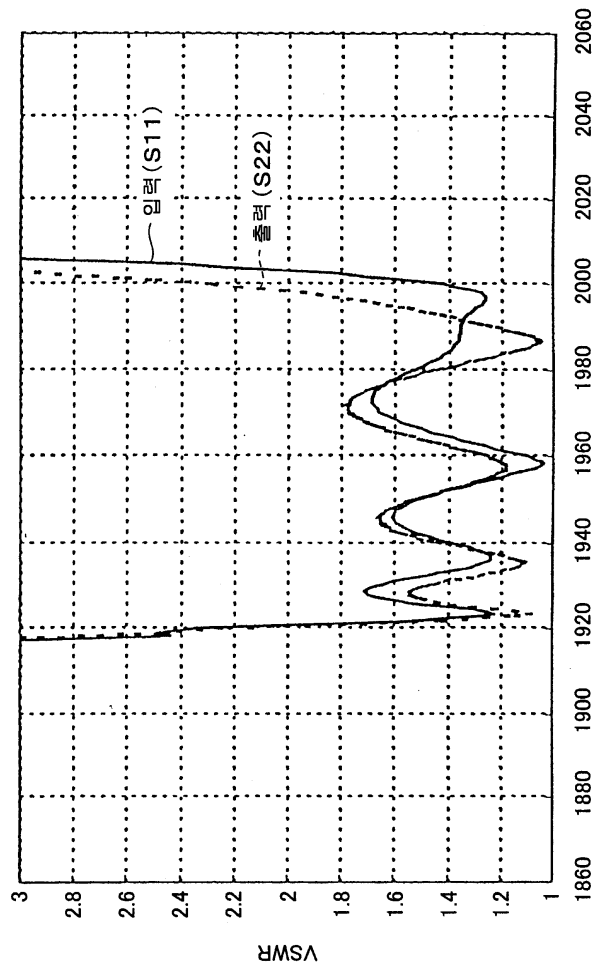


특성임피던스 100Ω

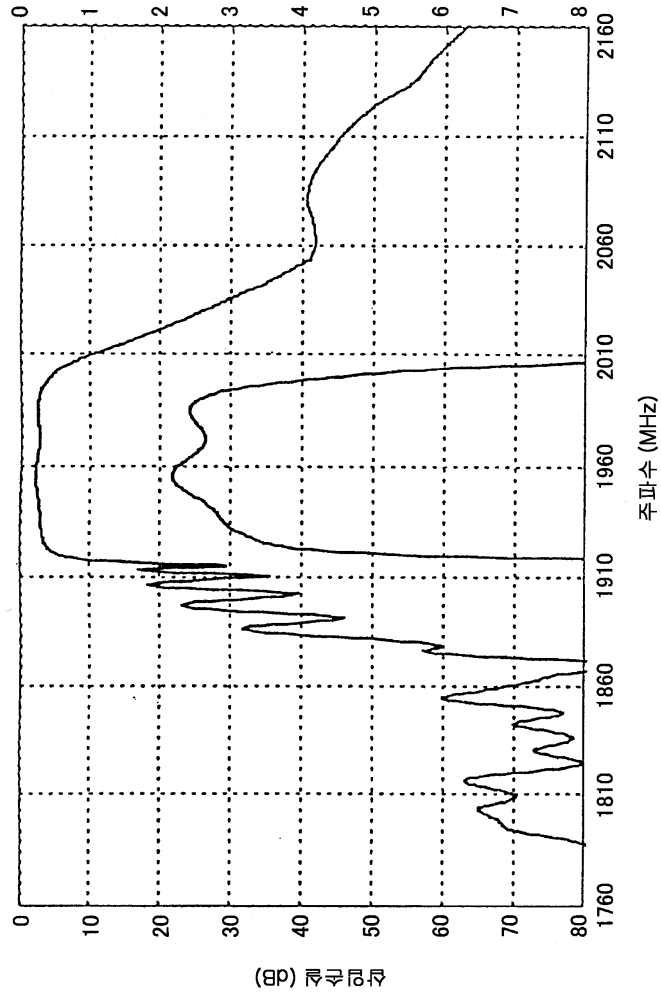


특성임피던스 50Ω

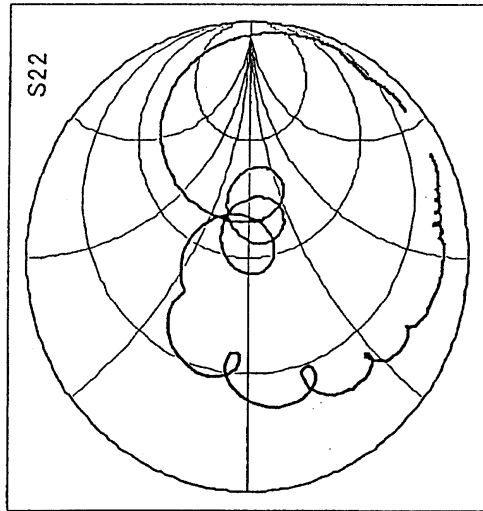
도면4



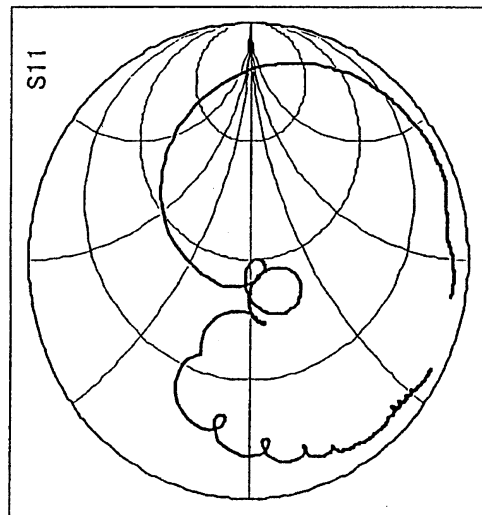
도면5



도면6

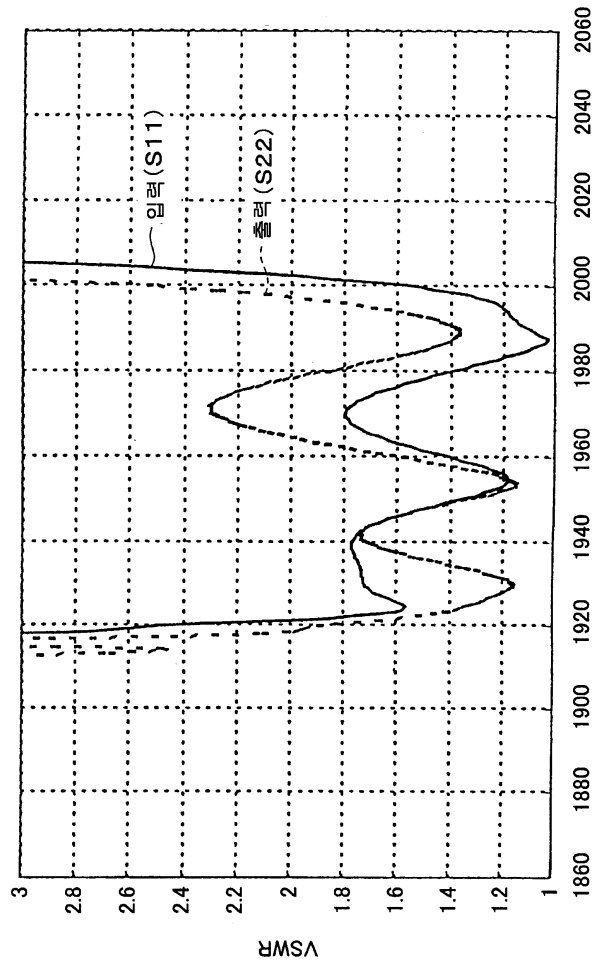


특성임피던스 100Ω

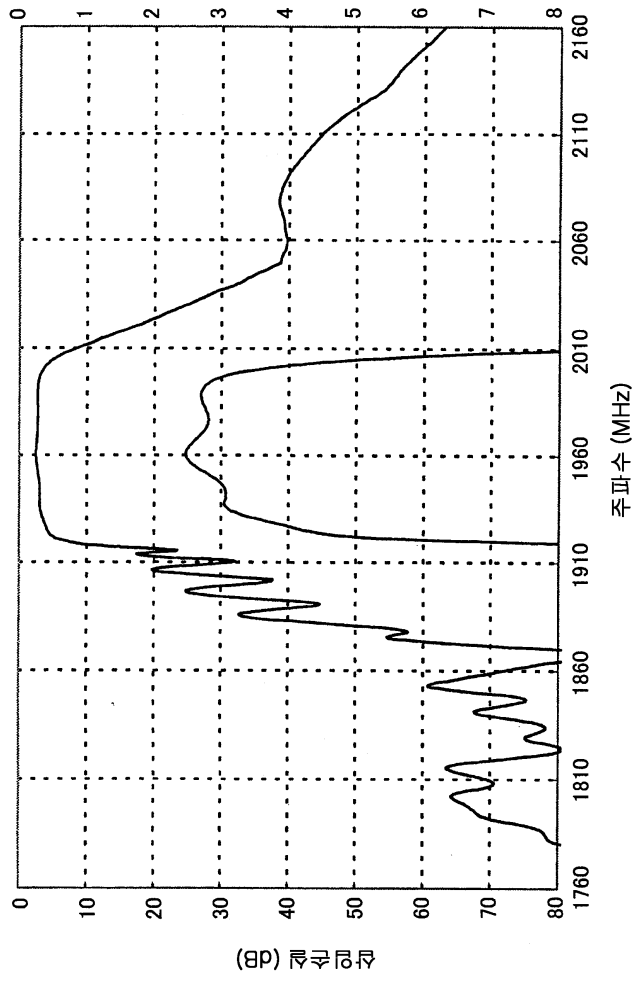


특성임피던스 50Ω

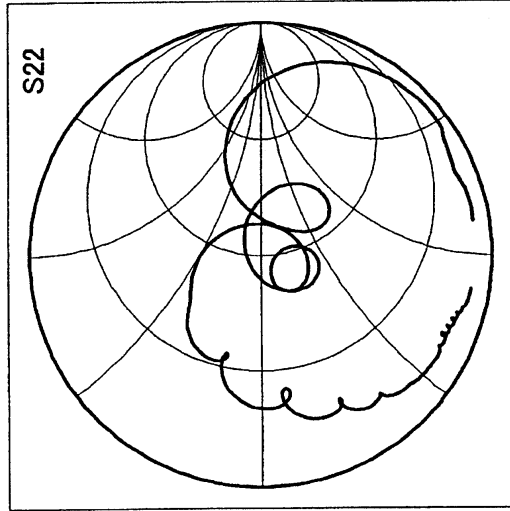
도면7



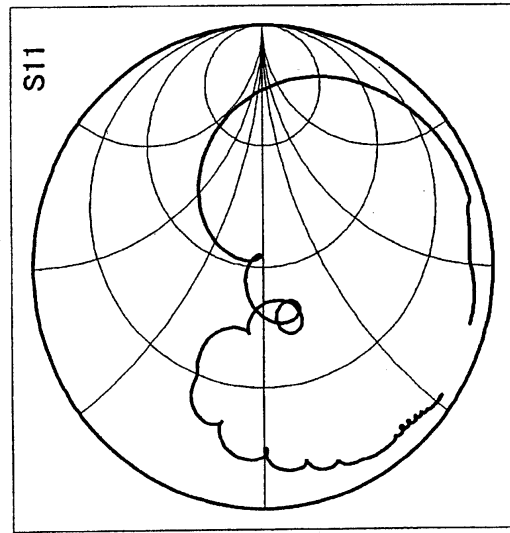
도면8



도면9

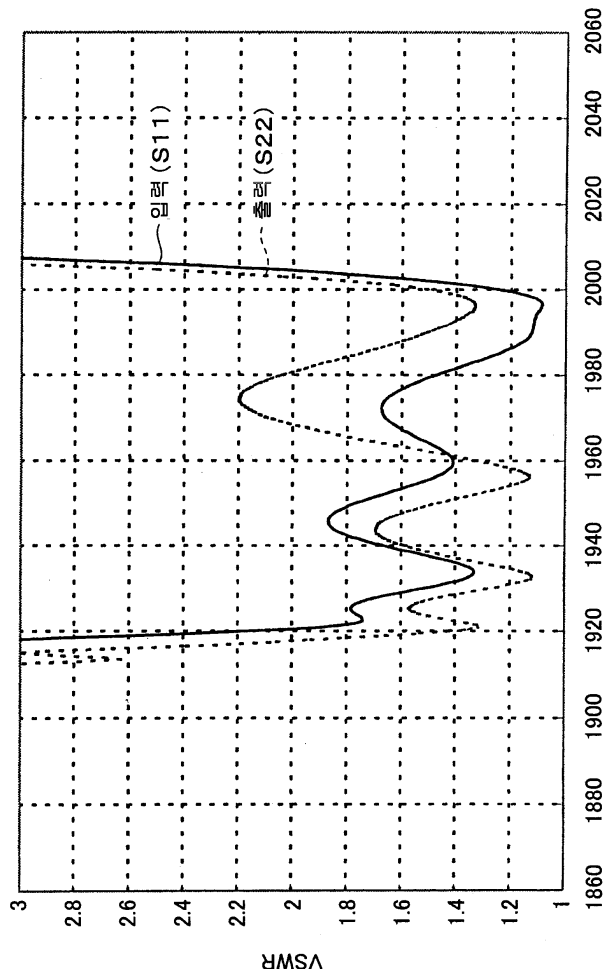


특성임피던스 100Ω

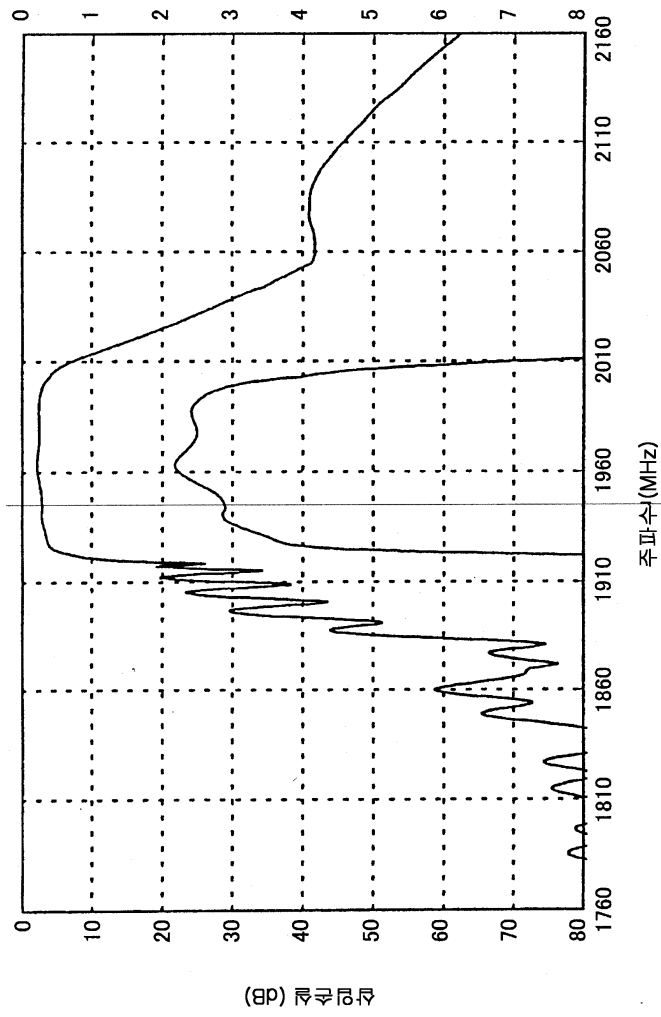


특성임피던스 50Ω

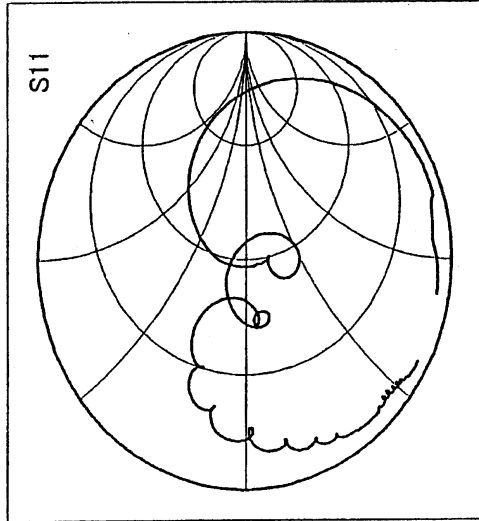
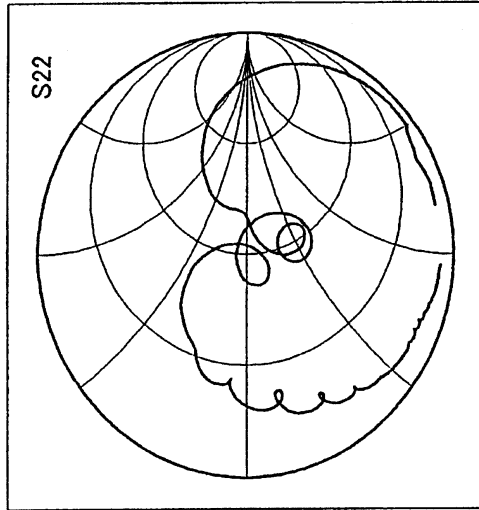
도면10



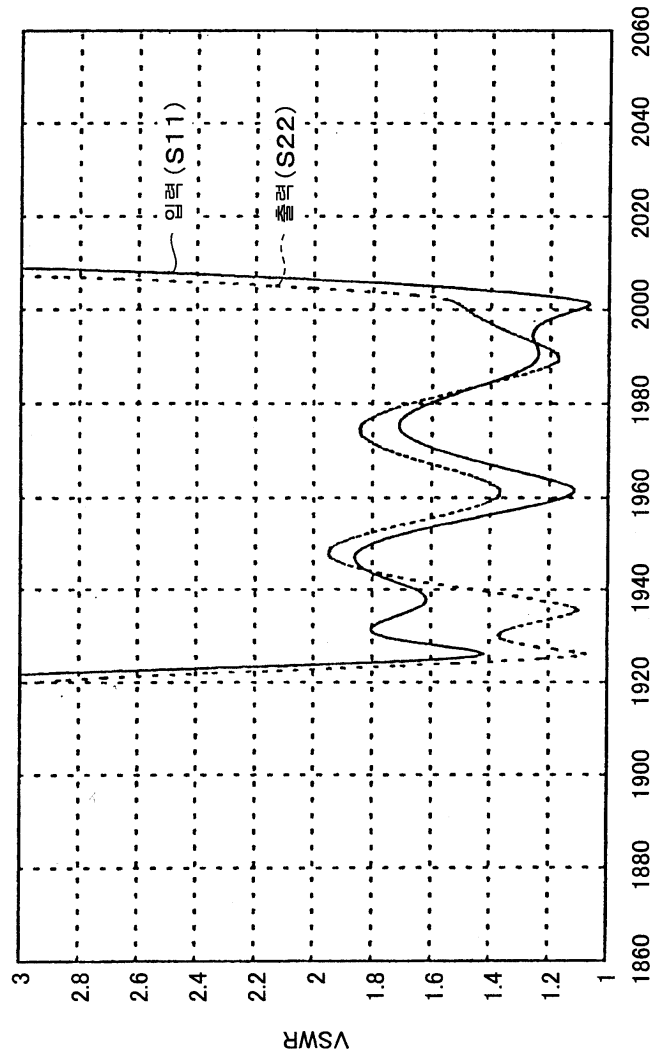
도면11



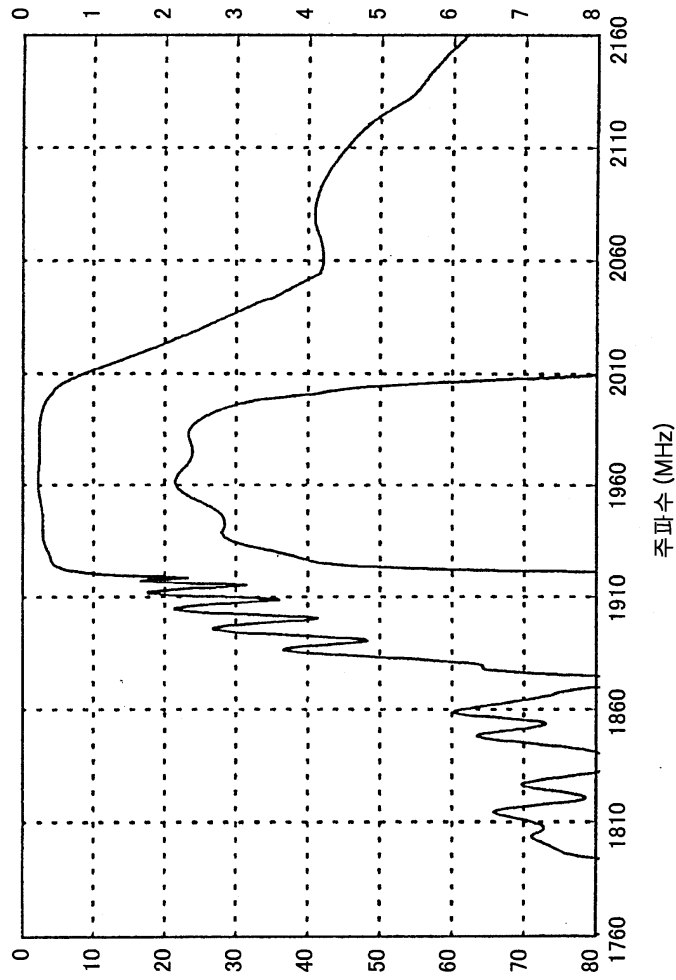
도면12



도면13

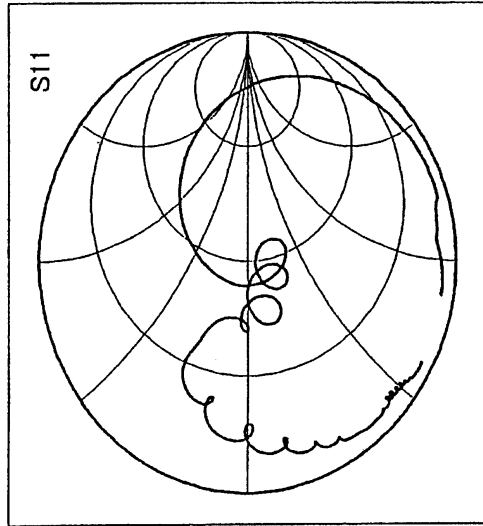
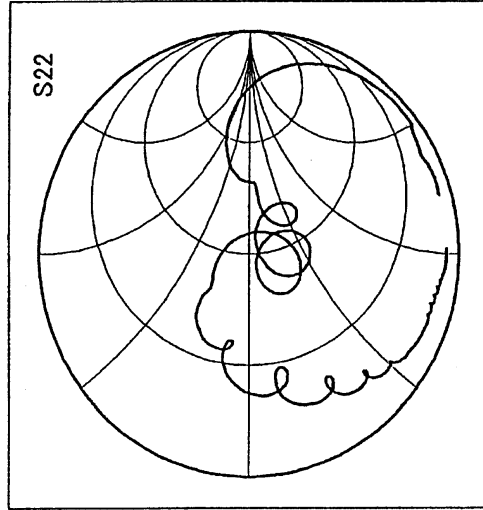


도면14

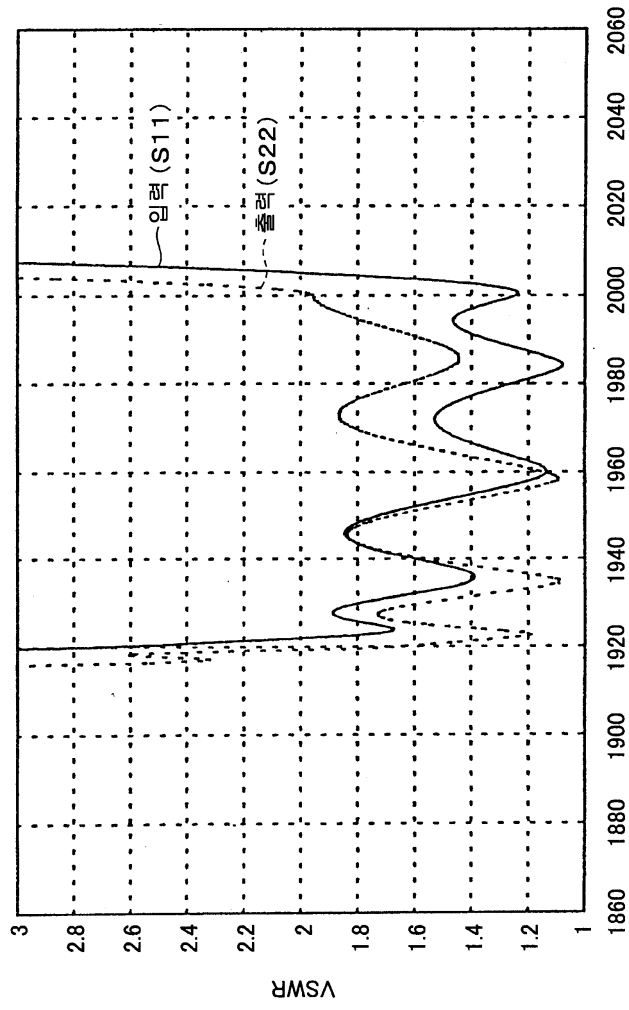


(B) 주파수

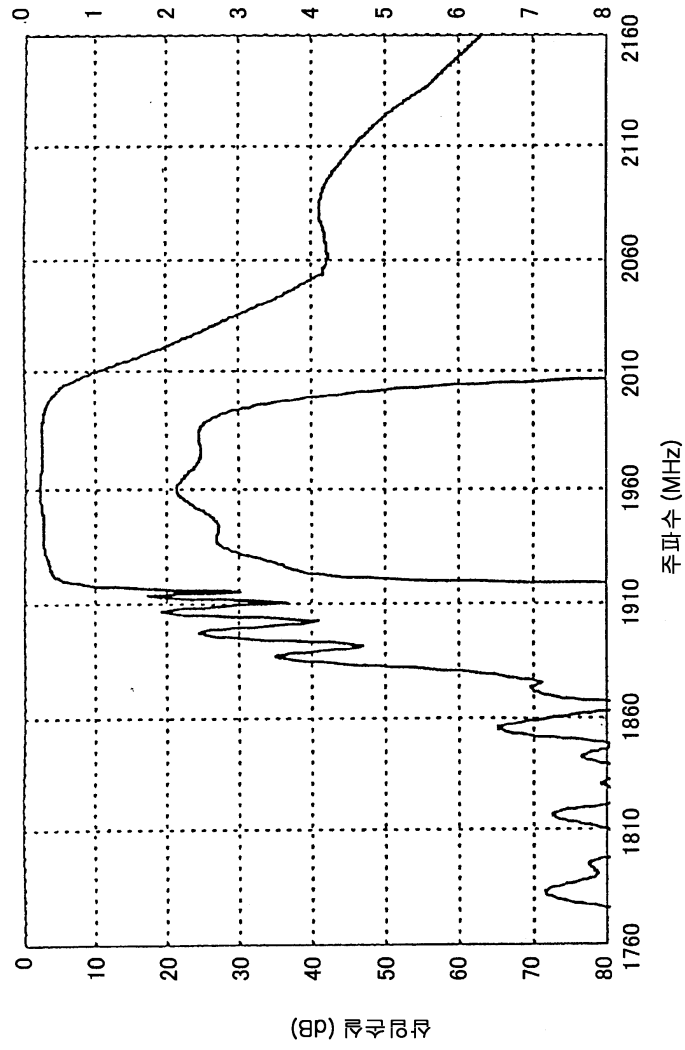
도면15



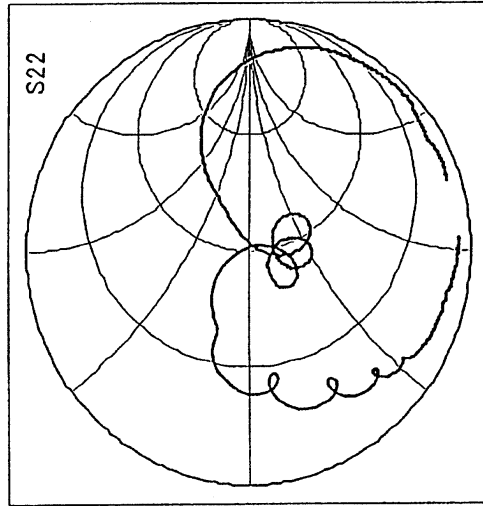
도면16



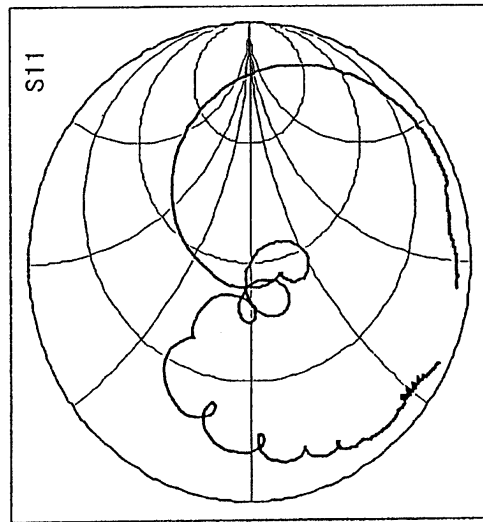
도면17



도면18

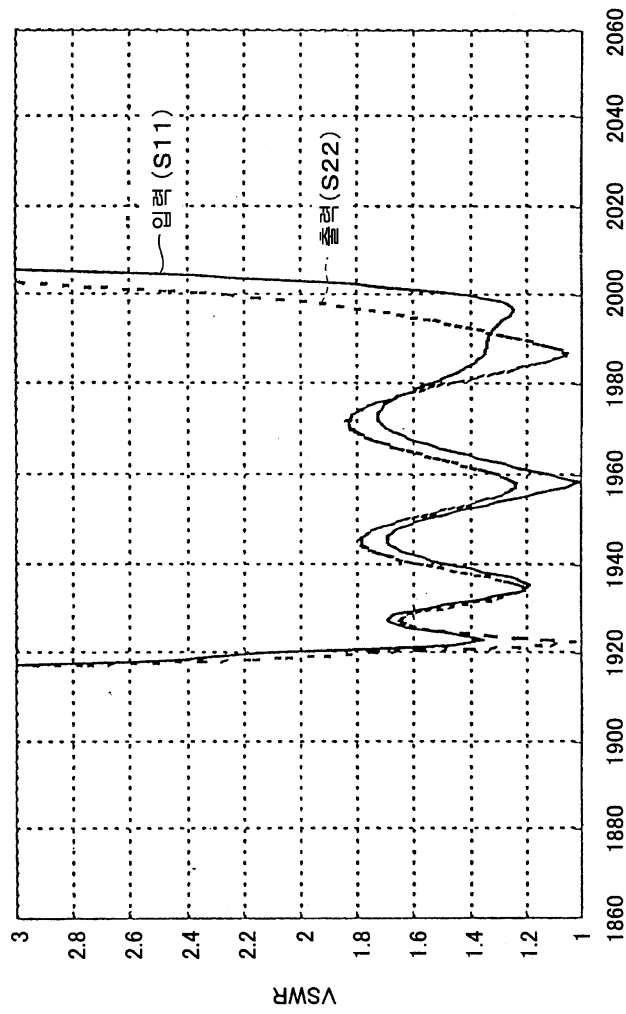


특성임피던스 100Ω

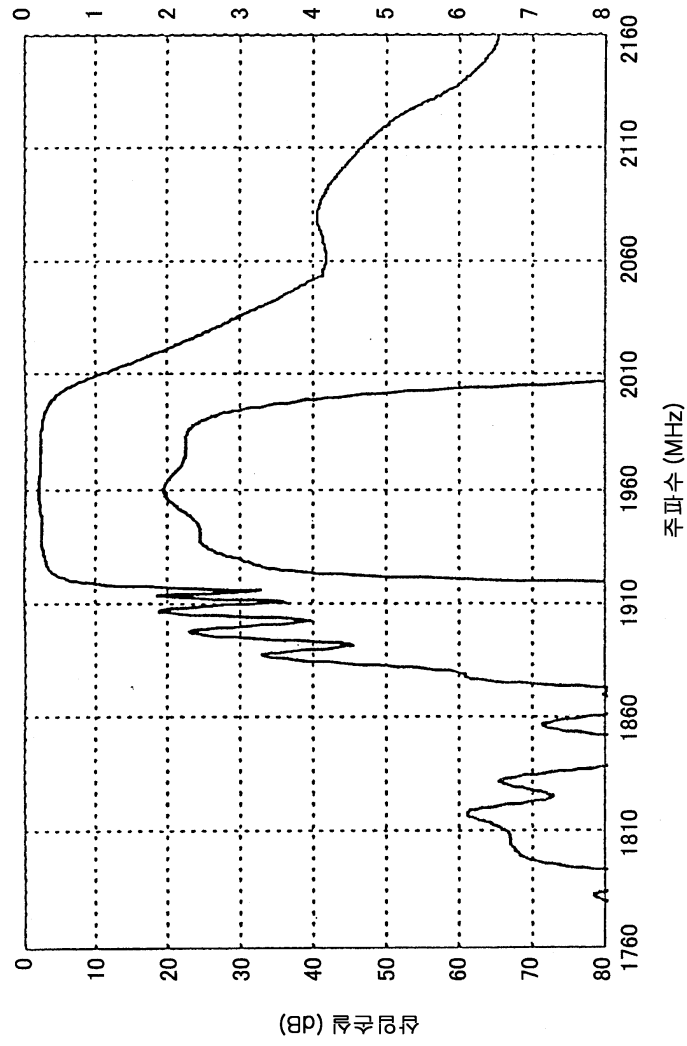


특성임피던스 50Ω

도면19



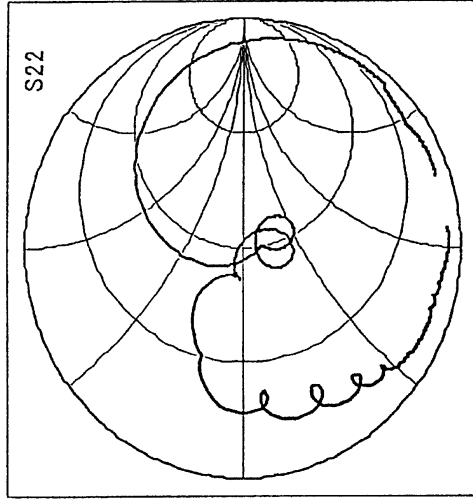
도면20



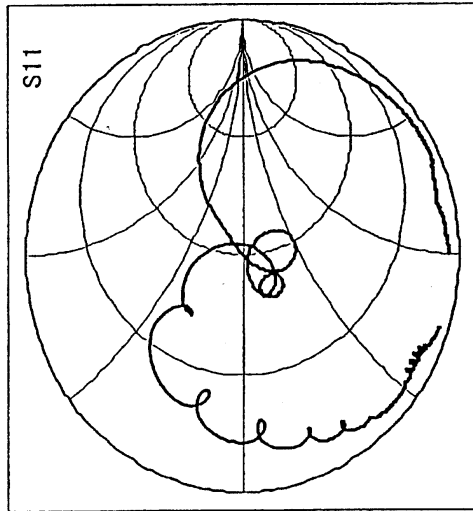
(dB) 전압이득

주파수 (MHz)

도면21

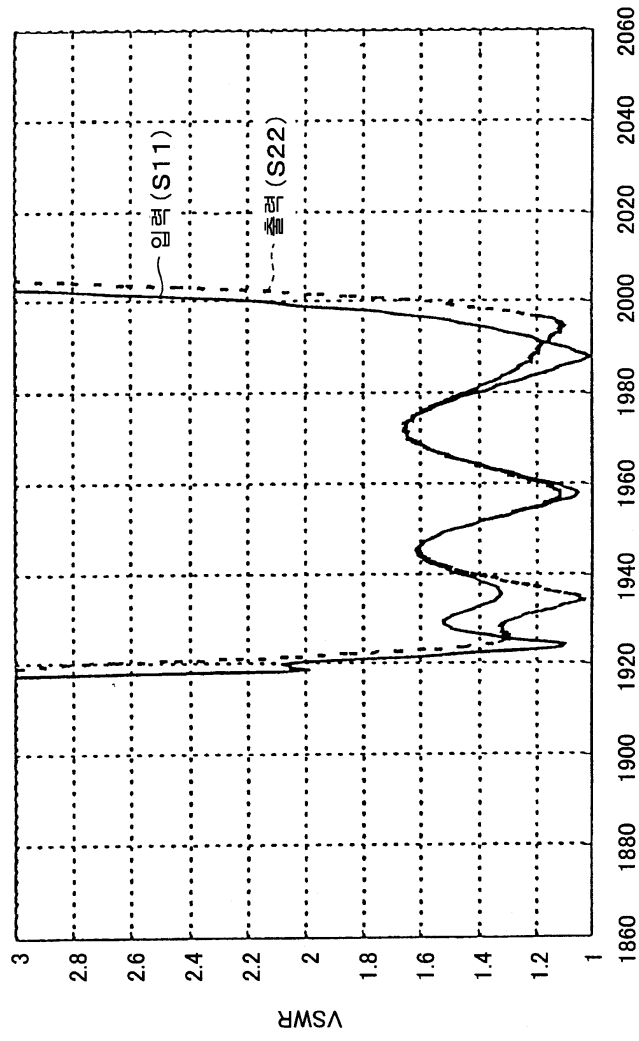


특성임피던스 150Ω

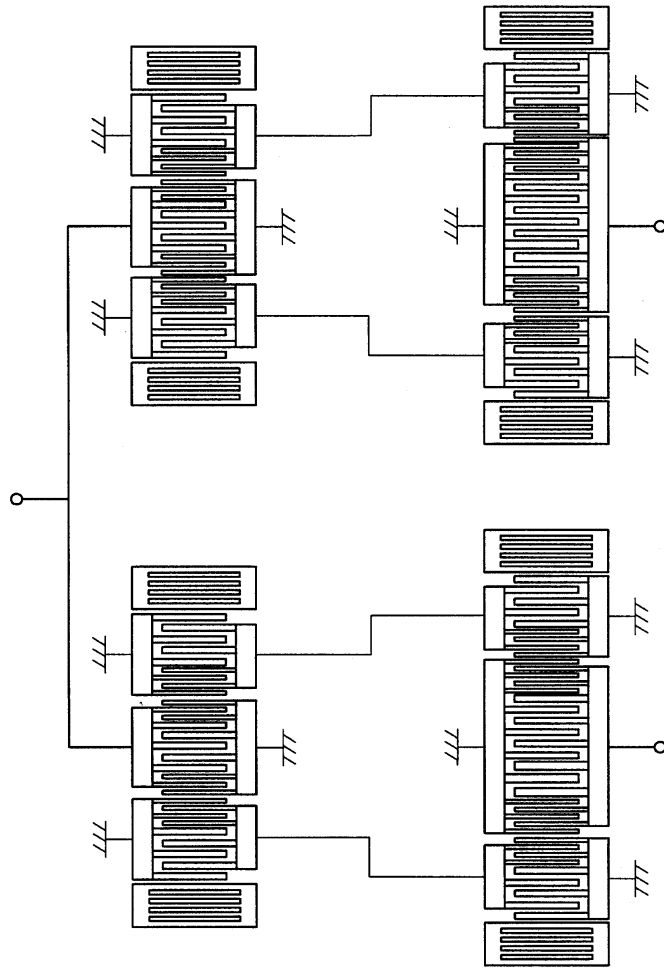


특성임피던스 50Ω

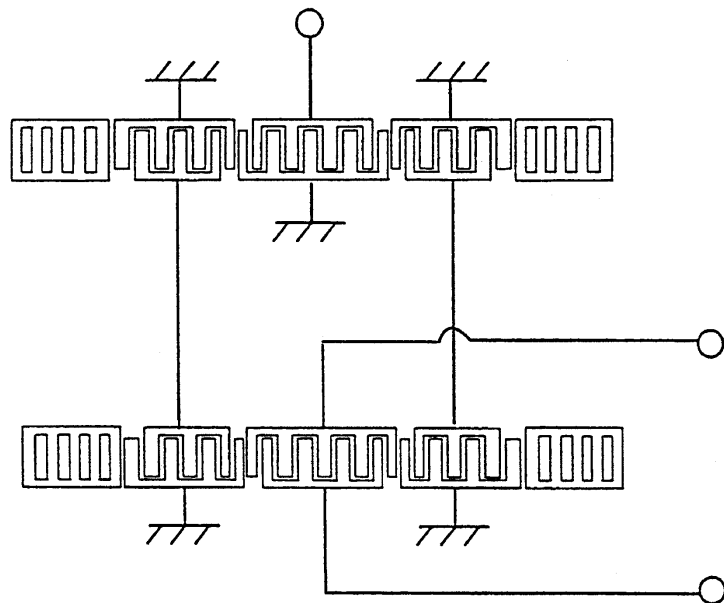
도면22



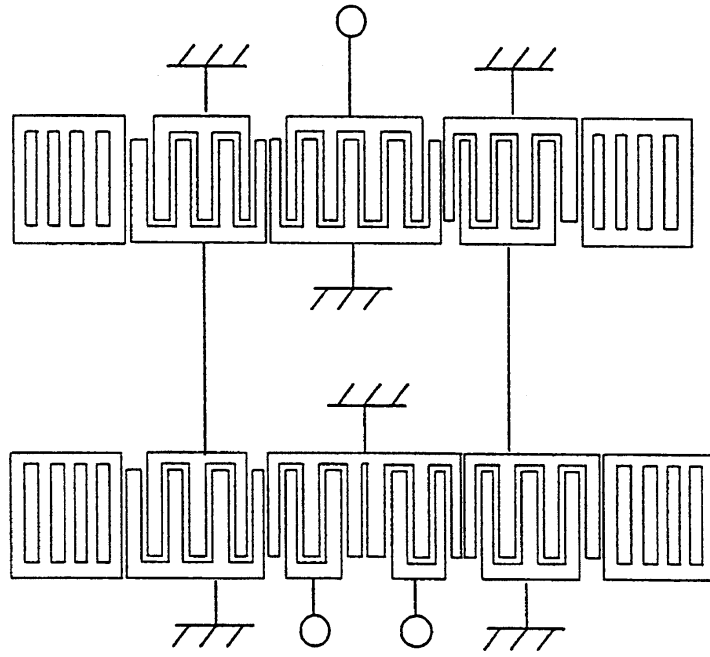
도면23



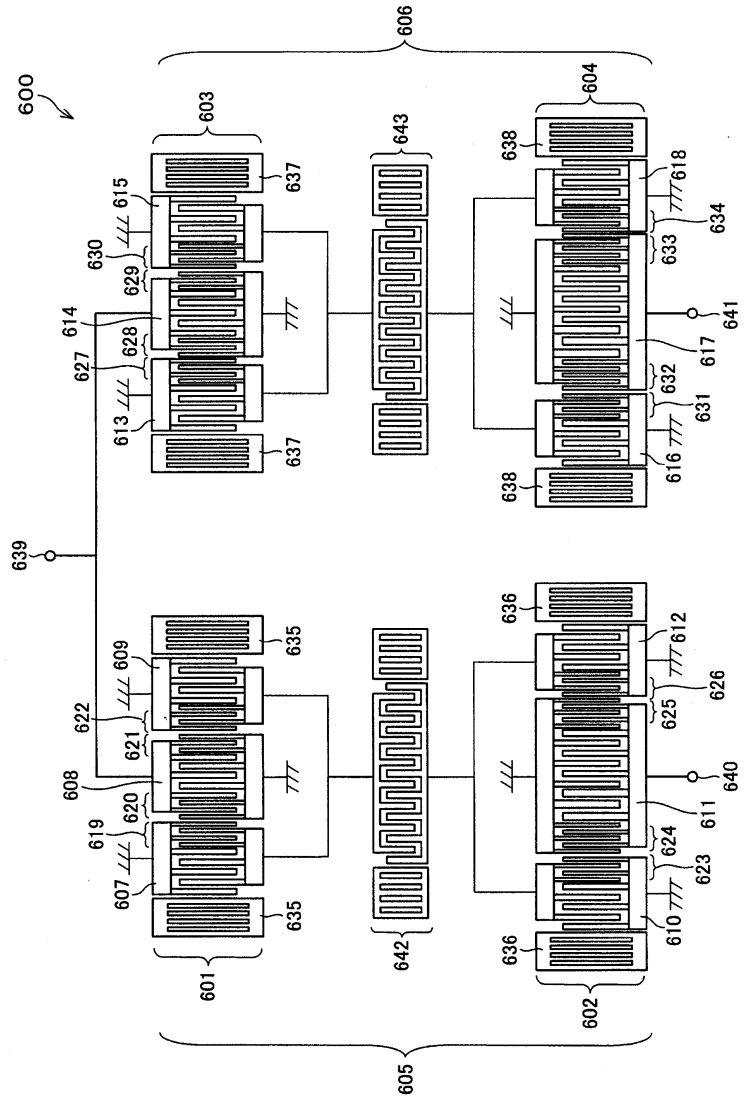
도면24



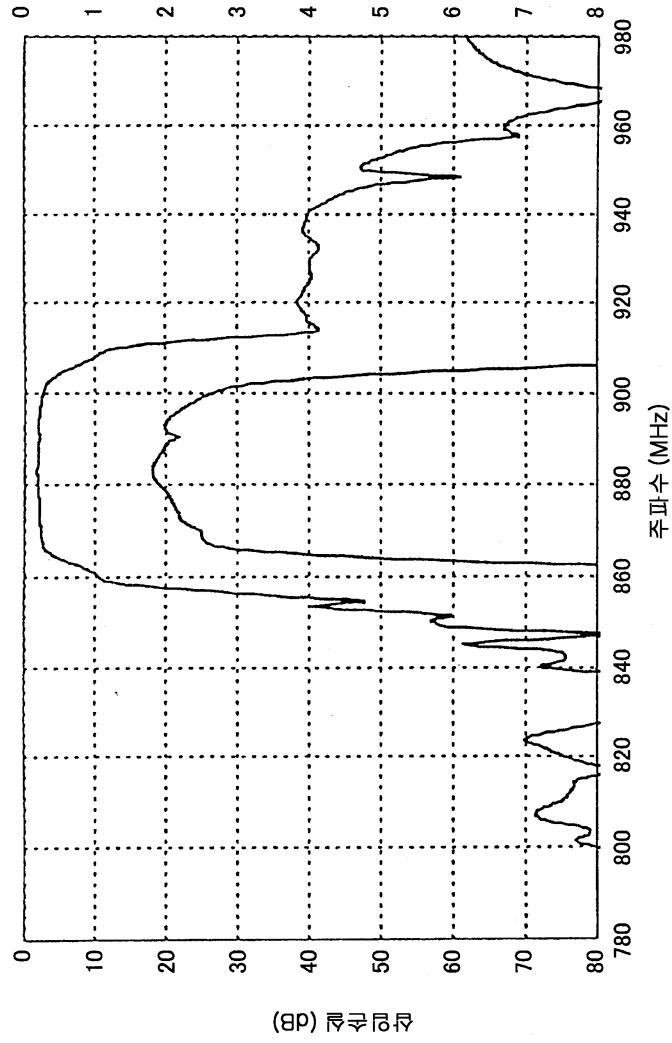
도면25



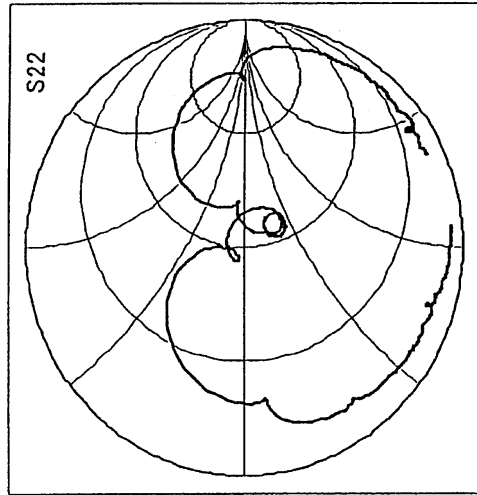
도면26



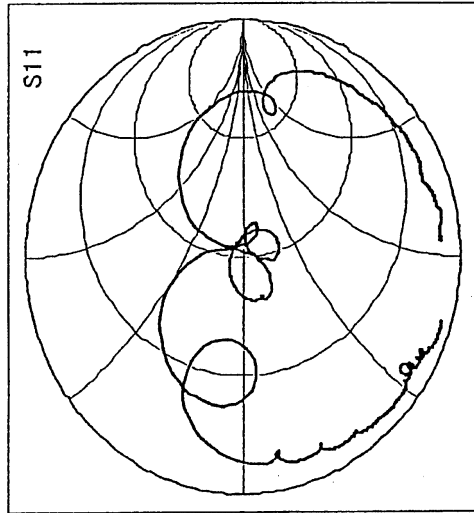
도면27



도면28

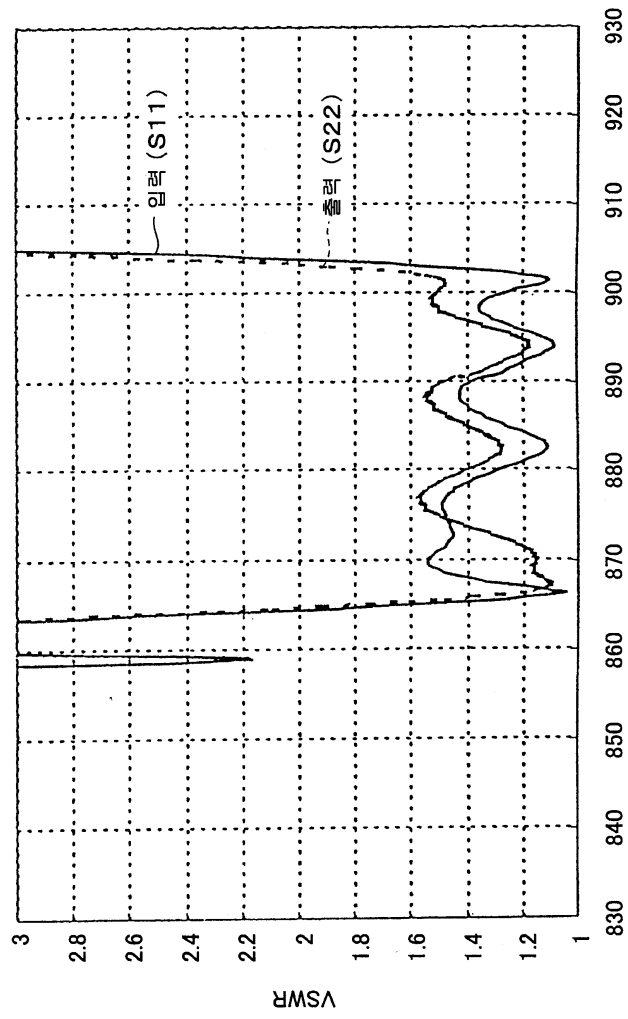


특성임피던스 100Ω

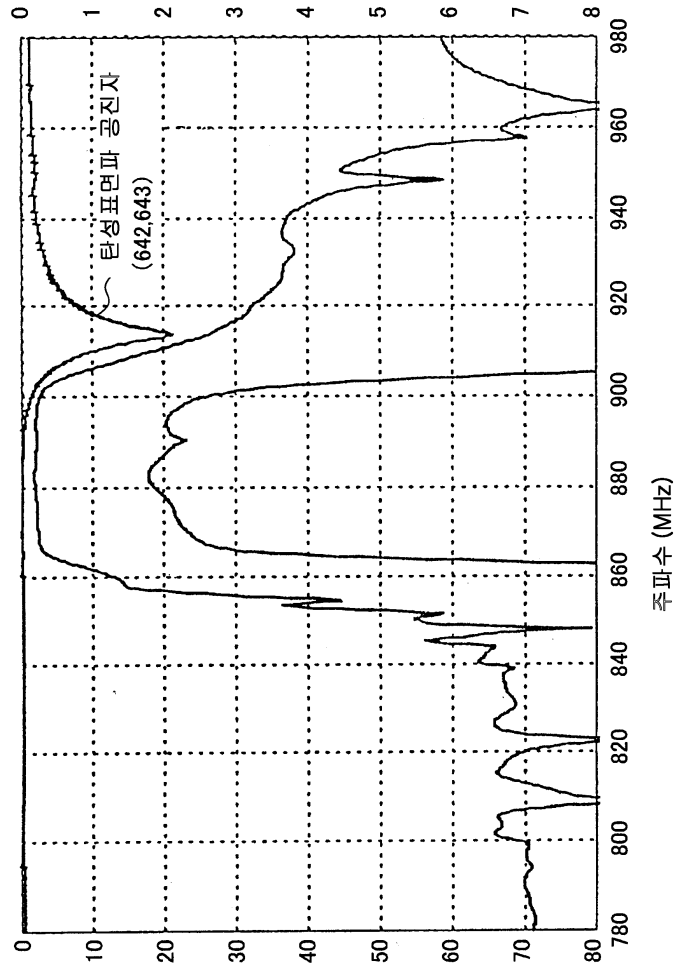


특성임피던스 50Ω

도면29

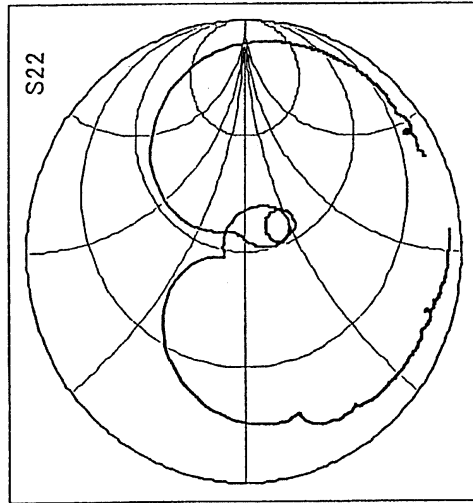


도면30

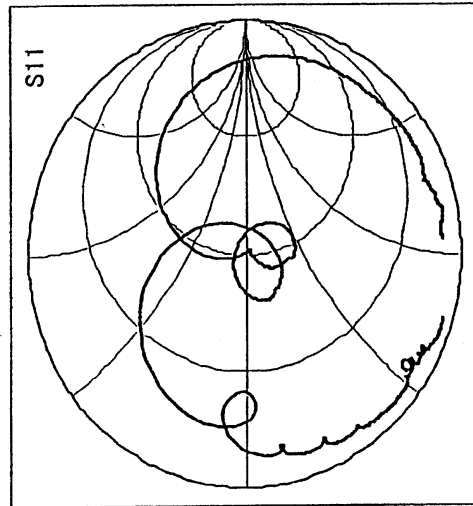


(B) 탄성표면파

도면31

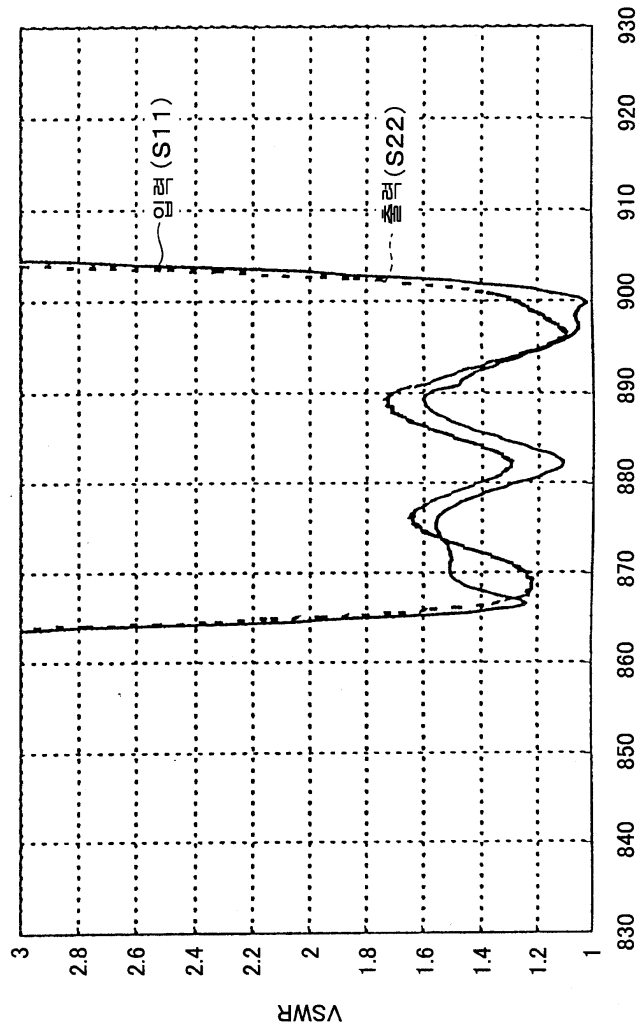


특성임피던스 100Ω

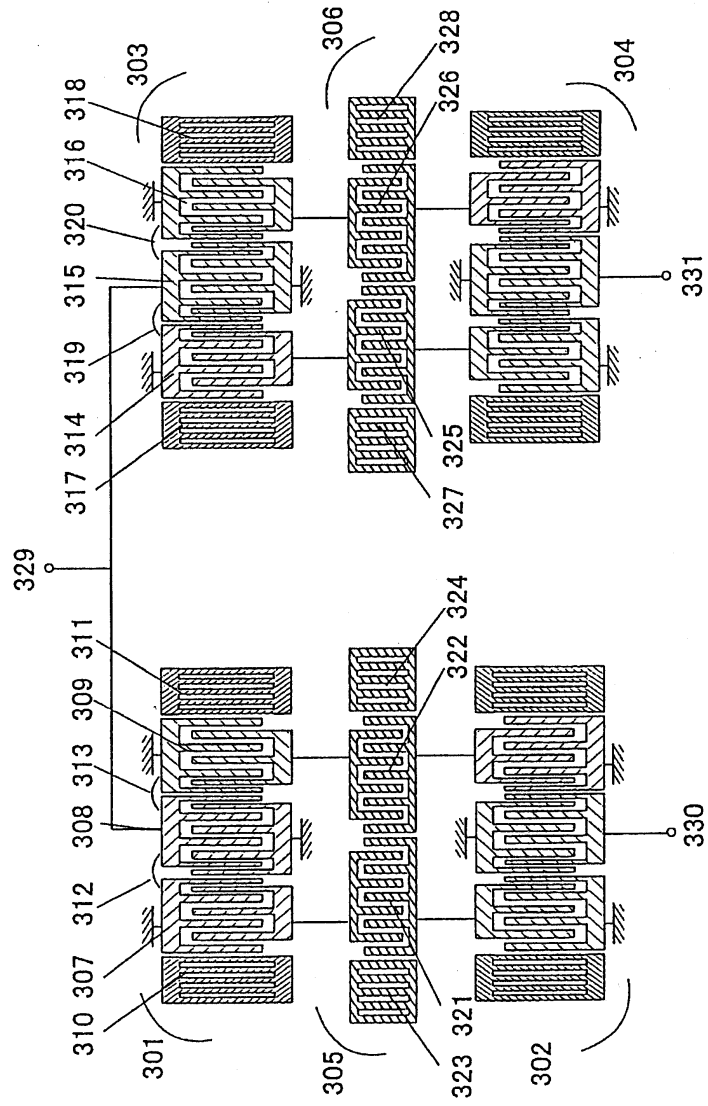


특성임피던스 50Ω

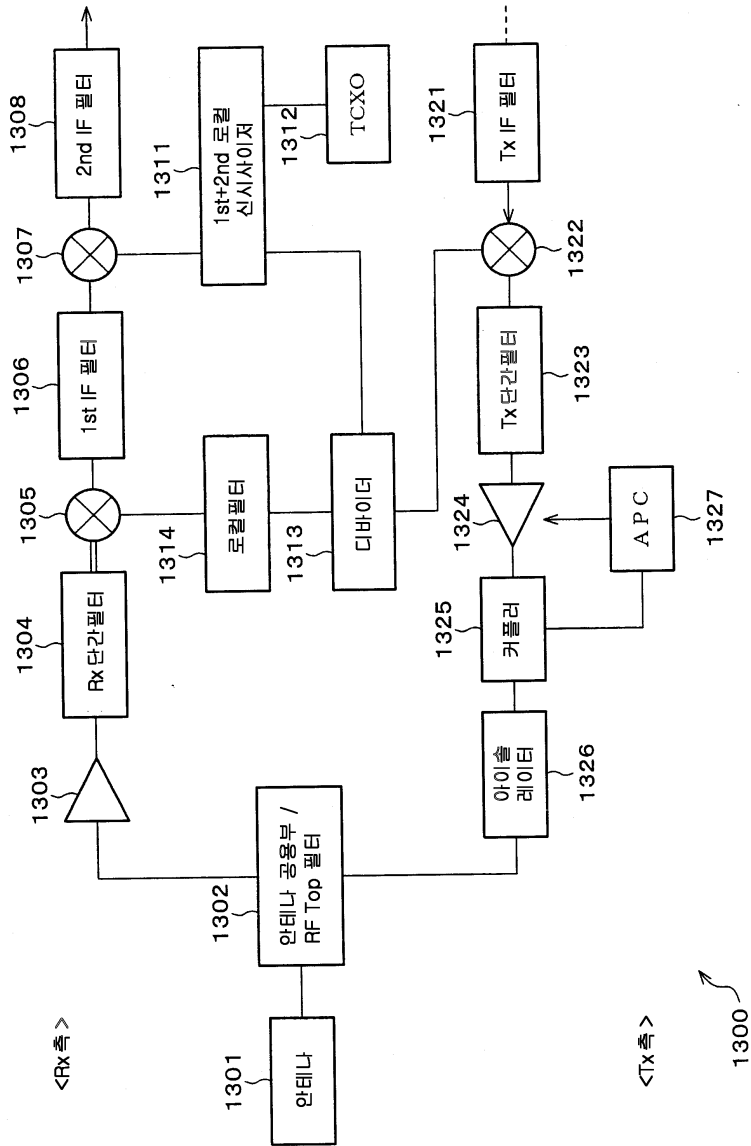
도면32



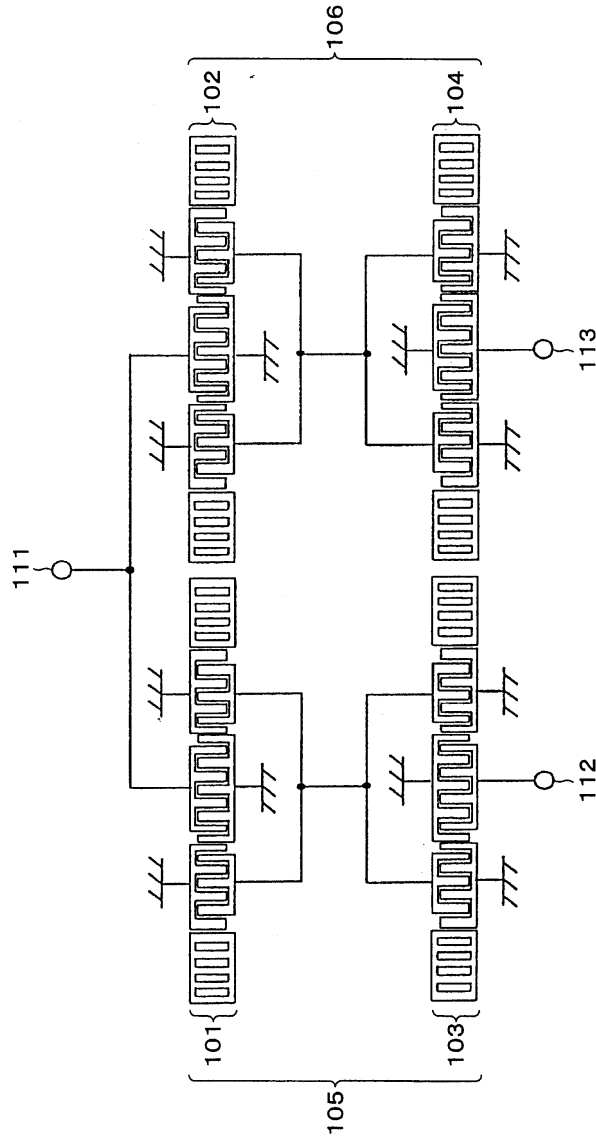
도면33



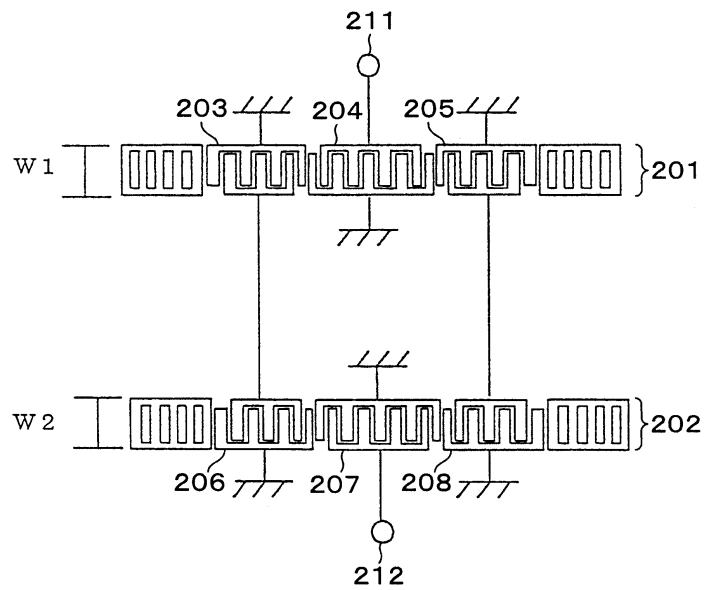
도면34



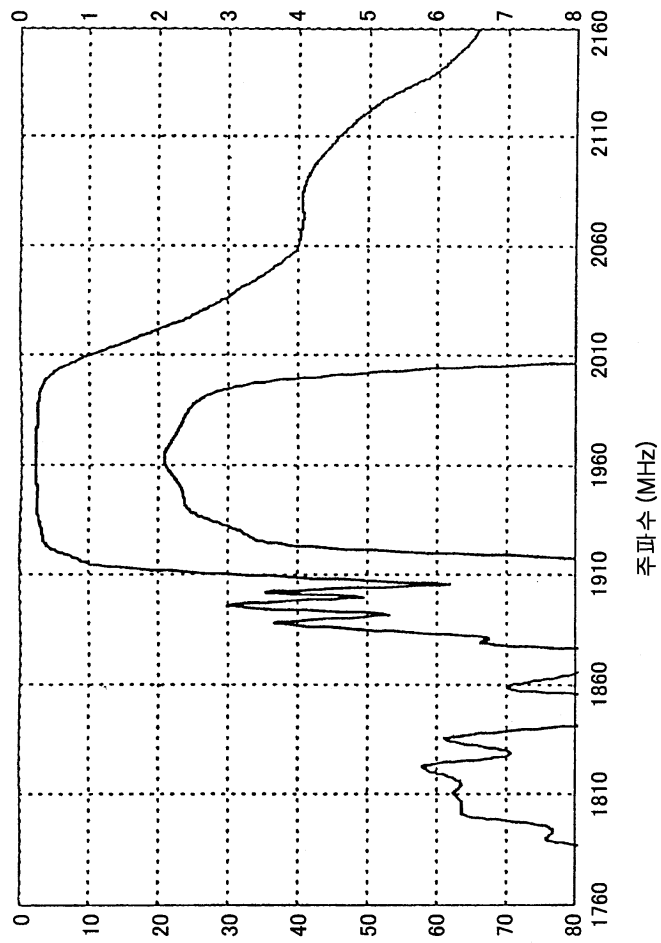
도면35



도면36

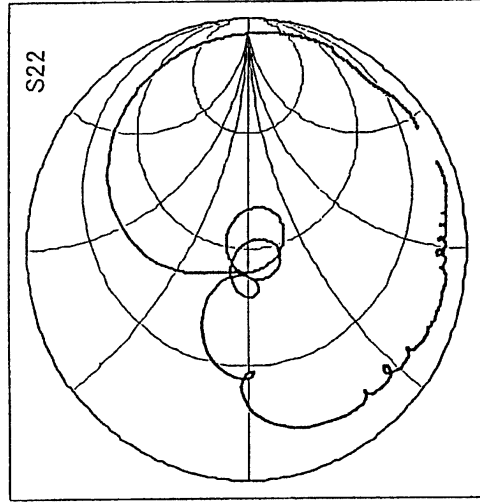


도면37

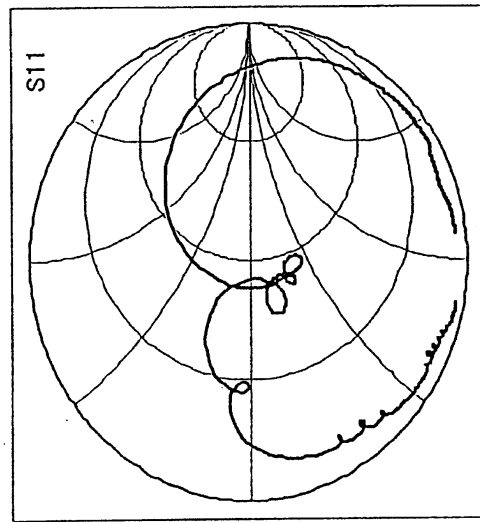


(BP) 클럭신호

도면38

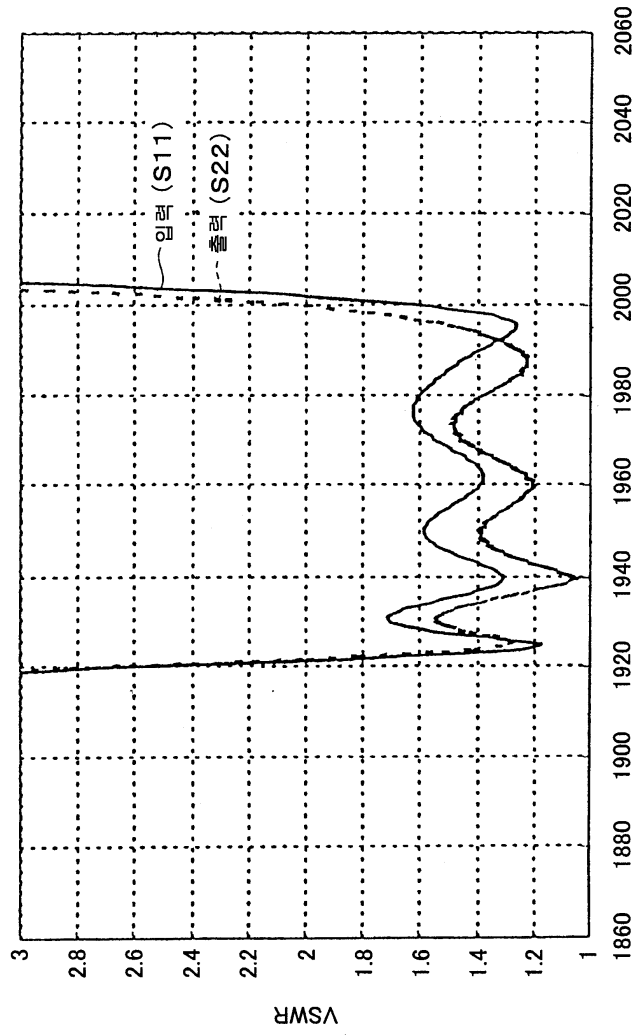


특성임피던스 200Ω

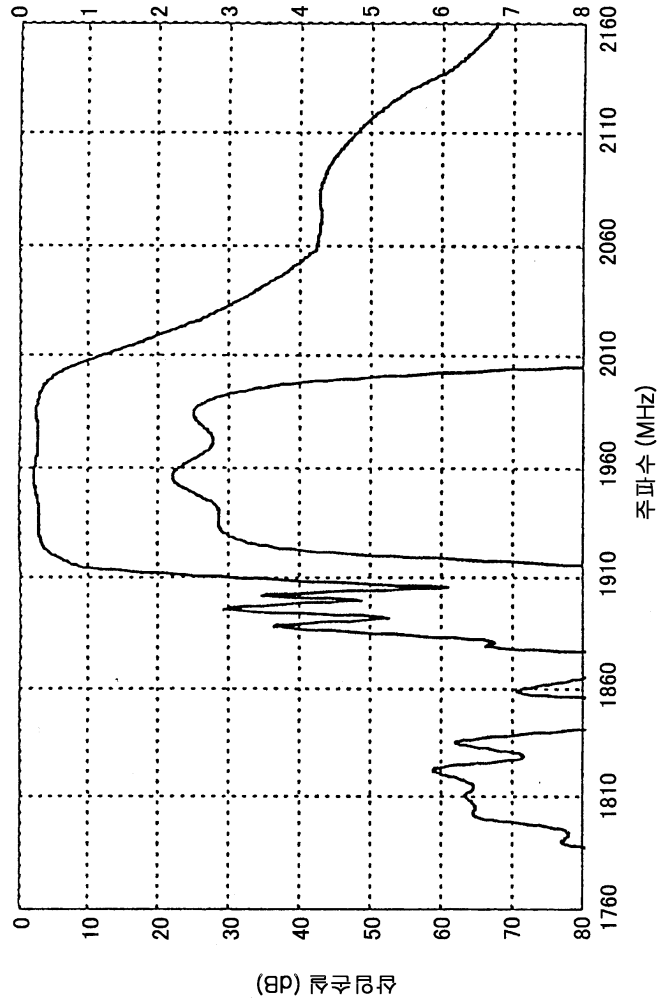


특성임피던스 50Ω

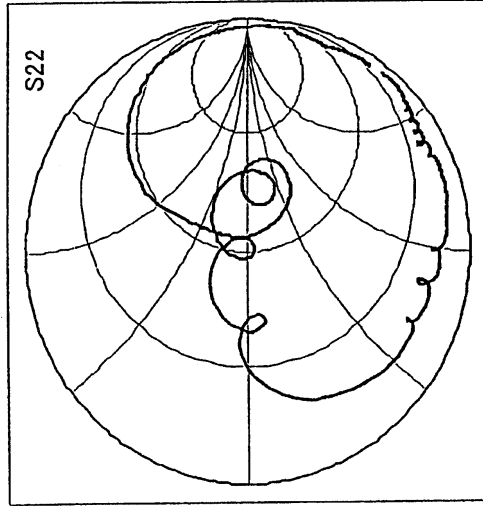
도면39



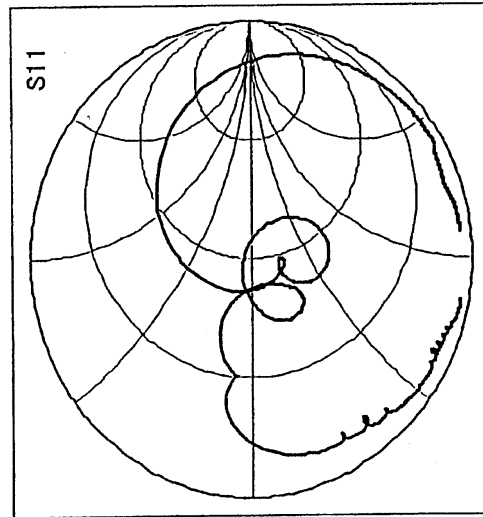
도면40



도면41



특성임피던스 150Ω



특성임피던스 50Ω

도면42

