



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0000595

(43) 공개일자 2016년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0077814

(22) 출원일자 2014년06월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이은성

경기도 화성시 삼성전자로 12 프리언스 오피스텔 1206

김영일

경기도 수원시 장안구 화산로187번길 19 천천래미안 104동 1303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세립

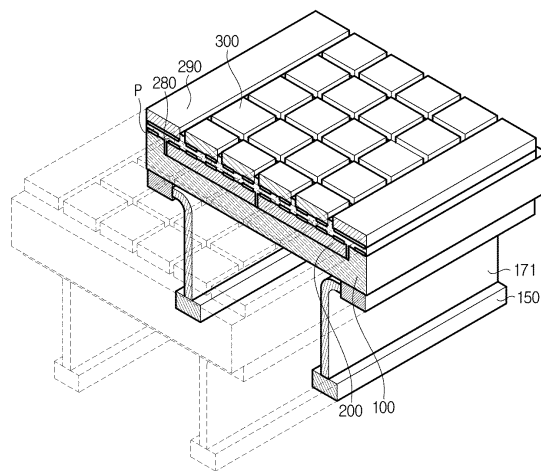
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 그 제조방법

(57) 요약

초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이, 접착부재를 이용하여 트랜스듀서 어레이의 후면에 마련되는 집적회로, 집적회로에 연결되고, 집적회로로 신호를 출력하는 인쇄회로기판, 및 접착부재를 이용하여 인쇄회로기판 및 집적회로의 전면에 마련되어 인쇄회로기판과 집적회로를 전기적으로 연결하는 패드 브릿지를 포함하는 초음파 프로브는, 트랜스듀서 어레이 사이즈의 감소없이 초음파 프로브가 인체에 닿는 면적을 줄일 수 있고, 집적회로와 인쇄회로기판을 와이어링하지 않고 접착부재를 통해 일괄적으로 연결할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

송종근

경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 신동아 파밀리에 1212동 103호

최민석

서울특별시 송파구 올림픽로 525 현대아파트 103동 707호

명세서

청구범위

청구항 1

초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이;

접착부재를 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이의 후면에 마련되는 집적회로;

상기 집적회로에 연결되고, 상기 집적회로로 신호를 출력하는 인쇄회로기판; 및

상기 접착부재를 이용하여 상기 인쇄회로기판 및 상기 집적회로의 전면에 마련되어 상기 인쇄회로기판과 상기 집적회로를 전기적으로 연결하는 패드 브릿지를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착부재는 이방성 도전필름, 등방성 도전필름, 및 비전도성 도전필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 접착부재는 이방성 도전접착제, 등방성 도전접착제, 및 비전도성 도전접착제 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 접착부재는 열과 압력의 인가 시 상기 트랜스듀서 어레이, 상기 패드브릿지, 상기 집적회로, 및 상기 인쇄회로기판을 본딩시키는 초음파 프로브.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은 상기 집적회로를 지지하는 캐비티를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 집적회로 및 상기 인쇄회로기판은 각각 복수의 전극을 포함하고,

상기 패드 브릿지는 상기 접착부재를 이용하여 상기 집적회로의 복수의 전극과 상기 인쇄회로기판의 복수의 전극을 전기적으로 연결하는 초음파 프로브.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판의 후방에 일단이 연결되어 상기 인쇄회로기판에 신호를 출력하는 연성인쇄회로기판; 및

상기 연성인쇄회로기판의 타단과 연결되어 상기 연성인쇄회로기판을 통해 상기 인쇄회로기판으로 신호를 출력하는 제어보드를 더 포함하는 초음파 프로브.

청구항 8

초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이;

접착부재를 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이의 후면에 마련되는 집적회로;

상기 집적회로에 연결되어 상기 집적회로로 신호를 출력하는 인쇄회로기판; 및

상기 접착부재를 이용하여 상기 인쇄회로기판 및 상기 집적회로의 전면에 일단이 연결되는 연성인쇄회로기판을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 접착부재는 이방성 도전필름, 등방성 도전필름, 및 비전도성 도전필름 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 접착부재는 이방성 도전접착제, 등방성 도전접착제, 및 비전도성 도전접착제 중 적어도 어느 하나를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 접착부재는 열과 압력의 인가 시 상기 트랜스듀서 어레이, 상기 연성인쇄회로기판, 상기 집적회로, 및 상기 인쇄회로기판을 본딩시키는 초음파 프로브.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은 상기 집적회로를 지지하는 캐비티를 포함하는 초음파 프로브.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 연성인쇄회로기판은 일부 영역이 비어있는 형태일 수 있고,

상기 일부 영역은 상기 트랜스듀서 어레이와 상기 집적회로가 본딩되는 영역을 포함하는 초음파 프로브.

청구항 14

집적회로 및 인쇄회로기판 전면에 접착부재를 마련하는 단계;

초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이 및 상기 집적회로와 상기 인쇄회로기판을 연결하는 패드브릿지를 상기 접착부재 전면에 마련하는 단계; 및

열과 압력 중 적어도 하나를 인가하여 상기 집적회로, 상기 인쇄회로기판, 상기 패드브릿지, 및 상기 트랜스듀서 어레이를 본딩하는 단계를 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판 후면에 소켓을 마련하는 단계; 및

상기 소켓에 일단이 연결되어 상기 인쇄회로기판에 신호를 출력하는 연성회로기판을 마련하는 단계를 더 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 본딩하는 단계는 진공의 환경에서 본딩하는 것을 포함하는 초음파 프로브의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상장치는 대상체의 표면에서 대상체 내부의 목표 부위를 향해 초음파를 조사하고, 반사된 에코 초음파를 수신하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 비침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 영상장치는 X선 장치, CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 진단 영상을 표시할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 방사선 피폭 위험이 없기 때문에 안전성이 높은 장점이 있다. 따라서 산부인과 진단을 비롯하여, 심장, 복부, 비뇨기과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 영상장치는 대상체 내부의 영상을 얻기 위해 초음파를 대상체로 방출하고, 대상체로부터 반사된 에코 초음파를 수신하는 초음파 프로브를 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 트랜스듀서 어레이 및 패드브릿지가 집적회로 및 인쇄회로기판과 연결된 초음파 프로브를 제안하고자 한다.

[0006] 또한, 트랜스듀서 어레이 및 연성인쇄회로기판이 집적회로 및 인쇄회로기판과 연결된 초음파 프로브를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 측면에 따른 초음파 프로브는, 접착부재를 이용하여 트랜스듀서 어레이의 후면에 마련되는 집적회로, 집적회로에 연결되고, 집적회로로 신호를 출력하는 인쇄회로기판, 및 접착부재를 이용하여 인쇄회로기판 및 집적회로의 전면에 마련되어 인쇄회로기판과 집적회로를 전기적으로 연결하는 패드 브릿지를 포함한다.

[0008] 또한, 접착부재는 이방성 도전필름, 등방성 도전필름, 및 비전도성 도전필름 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 접착부재는 이방성 도전접착제, 등방성 도전접착제, 및 비전도성 도전접착제 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 접착부재는 열과 압력의 인가 시 트랜스듀서 어레이, 패드브릿지, 집적회로, 및 인쇄회로기판을 본딩시킬 수 있다.

[0011] 또한, 인쇄회로기판은 집적회로를 지지하는 캐비티를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 집적회로 및 인쇄회로기판은 각각 복수의 전극을 포함하고, 패드 브릿지는 접착부재를 이용하여 집적회로의 복수의 전극과 인쇄회로기판의 복수의 전극을 전기적으로 연결할 수 있다.

[0013] 또한, 초음파 프로브는 인쇄회로기판의 후방에 일단이 연결되어 인쇄회로기판에 신호를 출력하는 연성인쇄회로기판, 및 연성인쇄회로기판의 타단과 연결되어 연성인쇄회로기판을 통해 인쇄회로기판으로 신호를 출력하는 제어보드를 더 포함할 수 있다.

[0014] 다른 측면에 따른 초음파 프로브는, 초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이, 접착부재를 이용하여 트랜스듀서 어레이의 후면에 마련되는 집적회로, 집적회로에 연결되어 집적회로로 신호를 출력하는 인쇄회로기판, 및 접착부재를 이용하여 인쇄회로기판 및 집적회로의 전면에 일단이 연결되는 연성인쇄회로기판을 포함한다.

[0015] 또한, 접착부재는 이방성 도전필름, 등방성 도전필름, 및 비전도성 도전필름 중 적어도 어느 하나를 포함할 수

있다.

- [0016] 또한, 접착부재는 이방성 도전접착제, 등방성 도전접착제, 및 비전도성 도전접착제 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 접착부재는 열과 압력의 인가 시 트랜스듀서 어레이, 연성인쇄회로기관, 집적회로, 및 인쇄회로기판을 본딩시킬 수 있다.
- [0018] 또한, 인쇄회로기관은 집적회로를 지지하는 캐비티를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 연성인쇄회로기관은 일부 영역이 비어있는 형태일 수 있고, 일부 영역은 트랜스듀서 어레이와 집적회로를 본딩되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0020] 또 다른 측면에 따른 초음파 프로브의 제조방법은, 집적회로 및 인쇄회로기관 전면에 접착부재를 마련하는 단계, 초음파를 발생시키는 트랜스듀서 어레이 및 집적회로와 인쇄회로기관을 연결하는 패드브릿지를 접착부재 전면에 마련하는 단계, 및 열과 압력 중 적어도 하나를 인가하여 집적회로, 인쇄회로기관, 패드브릿지, 및 트랜스듀서 어레이를 본딩하는 단계를 포함한다.
- [0021] 또한, 제조방법은 인쇄회로기관 후면에 소켓을 마련하는 단계, 및 소켓에 일단이 연결되어 인쇄회로기관에 신호를 출력하는 연성회로기관을 마련하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 본딩하는 단계는 진공의 환경에서 본딩하는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 개시된 실시예에 따르면, cMUT어레이 사이즈의 감소없이 초음파 프로브가 인체에 닿는 면적을 줄일 수 있다.
- [0024] 또한, 집적회로와 인쇄회로기관을 와이어링(wiring)하지 않고 접착부재를 통해 일괄적으로 연결함으로써 공정의 난이도를 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 2는 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3 및 도 4는 개시된 실시예에 따른 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 예시적인 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 5는 도 3 및 도 4의 트랜스듀서 모듈의 트랜스듀서 어레이의 구성을 단계적으로 확대하여 개념적으로 나타낸 도면이다.
- 도 6 내지 도 8은 개시된 실시예에 따른 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 예시적인 구성을 도시한 단면도이다.
- 도 9는 이방성 도전필름을 통한 접합과정을 개념적으로 나타낸 도면이다.
- 도 10은 이방성 도전필름에 의한 cMUT어레이와 집적회로의 접합, 또는 패드브릿지와 인쇄회로기관 또는 집적회로의 접합을 개념적으로 나타낸 도면이다.
- 도 11은 와이어를 통해 제어보드와 집적회로가 연결된 적층 구조의 트랜스듀서 모듈을 나타낸 사시도이다.
- 도 12는 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 제조방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서에서, 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.

- [0027] 이하 구체적인 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 사시도이고, 도 2는 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 블록도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 영상장치는, 대상체(ob)에 초음파를 조사하고 대상체(ob)로부터 에코 초음파를 수신하여 전기적 신호(이하 초음파 신호라 함)로 변환하는 초음파 프로브(p)와, 초음파 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하는 본체(M)를 포함한다. 도 1에 도시된 것처럼, 본체(M)는 초음파 프로브(P)와 연결되고, 입력부(i)와 디스플레이부(d)를 구비한 워크 스테이션일 수 있다.
- [0030] 도 2에 도시된 것처럼, 본체(M)는 초음파 프로브(P)로부터 출력된 초음파 신호를 기초로 영상을 생성하는 영상 처리부(400), 영상처리부(400)에서 생성된 초음파 영상을 저장하는 시스템 메모리(410), 영상처리부(400)에서 생성된 초음파 영상이나 시스템 메모리(410)에 저장된 초음파 영상을 표시하는 디스플레이부(d), 트랜스듀서 모듈(T)의 초음파 조사를 제어하는 초음파 발생 제어부(430), 트랜스듀서 모듈(T)로 소정의 교류 전류를 인가하는 전원(450), 초음파 영상장치의 제어를 위해 사용자로부터 소정의 지시나 명령을 입력 받는 입력부(i) 및 초음파 발생 제어부(430), 영상처리부(400), 시스템 메모리(410) 및 디스플레이부(d)를 제어하여 초음파 영상장치의 전반적인 동작을 제어하는 시스템 제어부(440)를 포함한다.
- [0031] 영상처리부(400)는 초음파 신호를 기초로 사용자, 예를 들어 의사나 환자 등이 시각적으로 대상체(ob), 예를 들어 인체의 내부를 확인할 수 있도록 영상을 생성한다.
- [0032] 영상 처리부(400)는 초음파 신호를 이용하여 생성한 초음파 영상을 시스템 메모리(410)나 디스플레이부(d)로 전달한다.
- [0033] 또한 영상처리부(400)는 실시예에 따라서 초음파 영상에 대해 별도의 추가적인 영상 처리를 더 수행할 수 있다. 예를 들어 영상처리부(400)는 초음파 영상의 대조(contrast)나 명암(brightness), 선예도(sharpness)를 보정하거나 또는 재조정하는 것 등과 같은 영상 후처리(post-processing)을 더 수행할 수 있다.
- [0034] 또한 초음파 영상의 특정 부위를 다른 부위와 구별하기 위해 다른 색상으로 표현하거나 마커를 이용하여 표시하는 등의 공지된 기술을 이용하여 더 강조할 수도 있고, 복수의 초음파 영상을 생성한 후 복수의 초음파 영상을 이용하여 입체 초음파 영상을 생성하는 것도 가능하다. 이와 같은 영상처리부(400)의 추가적인 영상 처리는 미리 정해진 설정에 따라 수행될 수도 있고, 입력부(i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라 수행될 수도 있다.
- [0035] 시스템 메모리(410)는 영상처리부(400)에서 생성된 초음파 영상 또는 별도의 후처리가 수행된 초음파 영상을 저장하고, 디스플레이부(d)는 영상처리부(400)에서 생성된 초음파 영상이나 시스템 메모리(410)에 저장된 초음파 영상을 표시하여 사용자가 대상체(ob) 내부의 구조나 조직 등을 시각적으로 확인할 수 있도록 한다.
- [0036] 초음파 발생 제어부(430)는 시스템 제어부(440)의 명령에 따라서 송신 펄스를 생성하여 트랜스듀서 모듈(T)에 전달한다. 트랜스듀서 모듈(T)은 초음파 발생 제어부로부터 출력된 송신 펄스에 따라 초음파를 생성하여 대상체(ob)로 조사한다.
- [0037] 또한 초음파 발생 제어부(430)는 전원(450)이 트랜스듀서 모듈(T)로 소정의 교류 전류를 인가할 수 있도록 전원(450)에 대한 별도의 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0038] 시스템 제어부(440)는 상술한 초음파 발생 제어부(430), 영상처리부(400), 시스템 메모리(410) 및 디스플레이부(d) 등의 초음파 영상장치의 전반적인 동작을 제어한다.
- [0039] 실시예에 따라, 시스템 제어부(440)는 미리 정해진 설정에 따라서 초음파 영상장치의 동작을 제어할 수 있고, 입력부(i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라서 소정의 제어 명령을 생성한 후 초음파 영상장치의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0040] 입력부(i)는 초음파 이미징 장치의 제어를 위해 사용자로부터 소정의 지시나 명령을 입력 받는다. 입력부(i)는 예를 들어 키보드(keyboard), 마우스(mouse), 트랙볼(trackball), 터치스크린(touch screen) 또는 패들(paddle) 등과 같은 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0041] 초음파 프로브(p)는 초음파를 이용하여 대상체(ob)의 목표 부위에 대한 정보를 수집한다.
- [0042] 도 2를 참조하면 초음파 프로브(p)는 초음파를 발생시켜 대상체(ob) 내부의 목표 부위에 조사하고, 에코 초음파

를 수신하는 트랜스듀서 모듈(T)을 포함한다.

- [0043] 트랜스듀서 모듈(T)은 인가되는 펄스 신호 또는 교류 신호에 따라서 초음파를 생성하여 대상체(ob)로 조사한다. 대상체(ob)로 조사된 초음파는 대상체(ob) 내부의 목표 부위에서 반사된다. 트랜스듀서 모듈(T)은 반사된 에코 초음파를 수신하고 수신된 에코 초음파를 전기적 신호로 변환하여 초음파 신호를 생성한다.
- [0044] 트랜스듀서 모듈(T)은, 외부의 전원 공급 장치나 내부의 축전 장치, 예를 들어 배터리(battery) 등으로부터 전원을 공급받는다. 전원이 공급되면, 트랜스듀서 모듈(T)을 구성하는 압전 진동자나 박막이 진동하게 된다. 트랜스듀서 모듈(T)은 압전 진동자나 박막의 진동에 의해 발생하는 초음파를 대상체로 조사한다. 대상체로부터 반사된 에코 초음파를 수신하면, 트랜스듀서 모듈(T)을 구성하는 압전 진동자나 박막은 수신된 에코 초음파에 대응하여 진동한다. 트랜스듀서 모듈(T)은 압전 진동자나 박막의 진동 주파수에 대응하는 주파수의 교류 전류를 생성하여 초음파를 전기적 신호(이하 초음파 신호)로 변환한다.
- [0045] 이하 트랜스듀서 모듈(T)에 대해 도 3 내지 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 3 및 도 4는 개시된 실시예에 따른 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 예시적인 구성을 도시한 사시도이고, 도 5는 도 3 및 도 4의 트랜스듀서 모듈의 트랜스듀서 어레이의 구성을 단계적으로 확대하여 개념적으로 나타낸 도면이다. 도 6 내지 도 8은 개시된 실시예에 따른 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 예시적인 구성을 도시한 단면도이다.
- [0046] 구체적으로, 도 6은 필름(280-1)을 이용하여 본딩된 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈, 도 7은 접착제(280-2)를 이용하여 본딩된 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈, 도 8은 패드브릿지(290) 대신 연성인쇄회로기판(171)을 이용하여 구현된 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈에 대한 단면도이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 트랜스듀서 모듈(T)은 초음파를 송수신하는 트랜스듀서 어레이(300); 집적회로(200), 및 인쇄회로기판(100) 간의 전기적 연결을 위한 배선 블록으로 이루어진 패드브릿지(290); 트랜스듀서 어레이(300)가 본딩되는 집적회로(200); 집적회로(200)와 제어보드(150)를 연결하여 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 집적회로(200)로 신호를 출력하는 인쇄회로기판(100) 및 연성인쇄회로기판(171); 집적회로(200)로 초음파를 생성하기 위한 송신신호를 출력하는 제어보드(150)를 포함한다.
- [0048] 트랜스듀서 어레이(300)는 초음파를 송수신하는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트(312)를 포함한다. 트랜스듀서 엘리먼트(312)로는, 초음파 프로브 장치에 주로 사용되던 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압 전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 압전형 미세가공 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT)등이 이용될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)도 사용될 수도 있다. 본 발명에서는 cMUT을 트랜스듀서 엘리먼트(312)의 일 예로 들어 설명한다.
- [0049] cMUT 어레이(300)는 도 3 및 도 4에 도시된 것처럼, 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다.
- [0050] 타일(tile, 310)은 cMUT 어레이(300)를 구성하는 기본 유닛이다. 타일(310)은 2차원 어레이 형태로 배열된 엘리먼트(312)로 구성된다. 엘리먼트(312)는 전기적 신호가 인가되면 진동하는 2차원 어레이 형태로 배열된 다수의 박막(313)을 포함한다.
- [0051] 예를 들면, 도 5에 도시된 것처럼, cMUT 어레이(300)는 32개의 타일(310)로 구성된 4x8 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다. 그리고, 하나의 타일(310)은 256개의 엘리먼트(312)로 구성된 16X16 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다. 하나의 엘리먼트(312)는 전기적 신호가 인가되면 진동하여 초음파를 생성하는 20~25개의 박막(313)을 포함할 수 있다. 이 경우, cMUT 어레이(300)는 총 163,840~204,800개의 박막(313)을 포함할 수 있다.
- [0052] 전술한 것처럼, 초음파 프로브(P)의 트랜스듀서인 cMUT 어레이(300)가 32개의 타일(310)로 구성된 4x8 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 경우, cMUT 어레이(300)의 각 열마다 상위 두 개의 타일(310)과 하위 두 개의 타일(310)에 인가되는 전기적 신호를 각각 제어하기 위한 두 개의 집적회로(200)가 본딩될 수 있다.
- [0053] 예를 들면, cMUT 어레이(300)는 필름 또는 접착제(280)를 통해 부착되는 방식으로 ASIC(Application Specific Integrated Circuits)과 같은 집적회로(200)에 본딩될 수 있다. cMUT 어레이(300)가 본딩된 집적회로(200)는 인쇄회로기판(100) 및 연성인쇄회로기판(171)을 통해 제어보드(150)와 연결될 수 있다. 이에 대해서는 구체적으로 후술한다. 제어보드(150)를 통해 송신 신호가 인가되면, 집적회로(200)는 로직에 따라 cMUT 어레이(300)로

인가되는 송신 신호를 제어하여 초음파의 발생을 조절할 수 있다. 제어보드(150)에서 인가되는 송신신호는 본체(M)의 초음파 발생 제어부로부터 출력되는 송신펄스일 수 있다. 다른 실시예로는 제어보드(150)가 직접 송신펄스를 생성하여 인쇄회로기판(100) 및 연성인쇄회로기판(171)을 통해 집적회로(200)로 출력할 수도 있다.

[0054] 필름(280-1)은 물체의 표면에 부착한 고체의 매우 얇은 층을 의미하고, 접착제(280-2)는 물체를 서로 접합하는데 사용하는 물질로서 액체에서 고체화되는 물질을 의미한다. 필름(280-1)과 접착제(280-2)는 모두 접착부재(280)로서 표현될 수 있다.

[0055] 인쇄회로기판(100)은 필름 또는 접착제(280)를 통해 집적회로(200)와 전기적으로 연결되어 집적회로(200)에 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 전달한다. 또한, 도 3, 도 4, 도 6 내지 도 8에 도시된 것처럼, 인쇄회로기판(100)은 캐비티(cavity) 공간을 형성하여 캐비티 공간에 집적회로를 마련할 수 있고, 캐비티 공간 외 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 면의 높이가 집적회로가 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 면의 높이와 같도록 형성될 수 있다. 즉, 인쇄회로기판(100)의 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 면은 높이 레벨링이 될 수 있다.

[0056] 한편, 인쇄회로기판(100)은 캐비티 공간을 형성함으로써 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 것뿐만 아니라, 인쇄회로기판(100) 전면에 배치된 집적회로의 높이와 동일한 높이를 갖는 패드(미도시)를 인쇄회로기판(100)의 전면에 배치함으로써 필름 또는 접착제(280)와 접할 수 있고, 반드시 이에 한정되지는 아니한다.

[0057] 또한, 인쇄회로기판(100)은 양단에 복수의 전극(P)을 포함할 수 있다. 복수의 전극(P)은 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)에 본딩된 필름 또는 접착제(280)를 통해 전극(P)에 송신신호를 전달한다.

[0058] 집적회로(200)는 로직에 따라 cMUT 어레이(300)로 인가되는 송신 신호를 제어하여 초음파의 발생을 조절할 수 있다. 집적회로(200)는 양단에 인쇄회로기판(200)과 연결되는 전극(P)들을 포함할 수 있다. 여기서, 집적회로(200)의 전극(P)들은 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)에 본딩된 필름 또는 접착제(280)를 통해 인쇄회로기판(100)의 전극(P)들로부터 송신신호를 수신한다.

[0059] 일 실시예에 따른, 트랜스듀서 모듈(T)은 패드브릿지(290)를 포함할 수 있는데, 패드브릿지(290)는 도 3, 도 6, 및 도 7에 도시된 바와 같이, 필름 또는 접착제(280)를 통해 인쇄회로기판(100)과 집적회로(200)를 연결한다. 구체적으로, 패드브릿지(290)는 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)의 전면에 본딩되고, 집적회로(200), 및 인쇄회로기판(100) 간의 전기적 연결을 위한 배선 블록으로 이루어질 수 있다.

[0060] 또한, 패드브릿지(290)는 인쇄회로기판(100)의 어느 한 전극(P)으로부터의 송신신호가 x축 상에서 바로 옆에 부착된 집적회로(200)의 전극(P)에 전달되도록 하는 것뿐만 아니라, 다른 집적회로(200)의 전극(P)들로도 자유롭게 송신신호가 전달될 수 있도록 한다. 마찬가지로 집적회로(200)의 어느 한 전극(P)은 패드브릿지(290)를 통해 인쇄회로기판(100)의 어느 전극과도 연결될 수 있다.

[0061] 이와 같은 패드브릿지(290)는 필름 또는 접착제(280)를 통해 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)의 복수의 전극(P)과 연결함으로써, 인쇄회로기판(100)의 전극(P)들과 집적회로(200)의 전극(P)들을 각각 연결하는 복잡한 와이어 배선으로 인한 불필요한 면적을 감소시킬 수 있다.

[0062] 연성인쇄회로기판(171)은 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 인쇄회로기판(100)으로 전달한다. 구체적으로, 연성인쇄회로기판(171)은 일단이 인쇄회로기판(100)의 후면에 연결되고, 타단이 제어보드(150)에 연결되어 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 인쇄회로기판(100)으로 전달할 수 있고, 송신신호는 집적회로(200)로 전달된다. 제어보드(150)는 송신신호를 생성하고 초음파 신호를 처리하기 위한 전자소자들이 실장된 인쇄회로기판으로 구현될 수 있다.

[0063] 연성인쇄회로기판(171)의 타단은 공지된 다양한 커넥터를 통해 제어보드(150)에 연결될 수 있고, 전술한 것처럼, 제어보드(150)의 전극들과 이방선 도전필름(280-1)을 통해 접합될 수도 있다.

[0064] 연성인쇄회로기판(171)과 인쇄회로기판(100)이 전기적으로 연결되기 위한 커넥터로서, 인쇄회로기판(100)의 후면에는 별도의 소켓(110)이 마련되어 있을 수 있다.

[0065] 한편, 다른 실시예에 따른 트랜스듀서 모듈(T)은 도 4, 및 도 8과 같이, 패드브릿지(290) 대신 연성인쇄회로기판(171)을 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200) 전면에 마련하여 연성인쇄회로기판(171)이 상술한 패드브릿지(290)의 기능과 연성회로기판(171)의 기능을 모두 수행할 수 있도록 할 수 있다.

[0066] 구체적으로, 연성인쇄회로기판(171)은 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)의 전면에 본딩되어 필름 또는 접착

제(280)를 이용하여 인쇄회로기판(100)에 송신신호를 전달함과 동시에, 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 인쇄회로기판(100)과 집적회로(200)를 연결한다.

[0067] 또한, 연성인쇄회로기판(171)은 도 4, 및 도 8에서와 같이 cMUT어레이(300) 옆에 서로 다른 두 개의 연성인쇄회로기판(171)으로써 구현되는 것이 가능하나, 반드시 이에 한정되지 아니하고, 하나의 연성인쇄회로기판(171)의 일부 영역을 비어있는 형태로 구현하는 것도 가능하다. 여기서, 일부 영역은 cMUT어레이(300)와 집적회로(200)가 본딩되는 필름 또는 접착제(280)의 접합면일 수 있다.

[0068] 제어보드(150)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 인쇄회로기판(100)의 후방에 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)에 대해 수직하게 마련되도록 설치될 수 있으나 반드시 이에 한정되지 아니한다.

[0069] 한편 도 6 내지 도 8을 참조하면, 트랜스듀서 모듈(T)은 추가적으로 평탄부(500)를 더 포함할 수 있고, 평탄부(500)는 cMUT어레이(300)의 표면에 대한 필름 또는 접착제(280)의 높이를 레벨링한다. 여기서, 필름 또는 접착제(280)는 cMUT어레이(300) 표면의 높이 차이에 대한 쿠션 역할을 한다.

[0070] 필름(280-1)은 이방성 도전필름(Anisotropic Conductive Film, ACF), 등방성 도전필름(Isotropic Conductive Film, ICF), 및 비전도성 도전필름(Non-Conductive Film, NCF)일 수 있고, 접착제(280-2)는 이방성 도전접착제(Anisotropic Conductive Adhesive, ACA), 등방성 도전접착제(Isotropic Conductive Adhesive, ICA), 및 비전도성 도전접착제(Non-Conductive Adhesive, ICA)일 수 있으나 반드시 이에 한정되지 아니한다.

[0071] 이하, cMUT어레이(300)의 후면과 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200)의 전면을 본딩시키는 "이방성 도전필름(280-1)"을 예로 들어 설명한다.

[0072] 도 9는 이방성 도전필름(280-1)을 통한 접합과정을 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 10는 이방성 도전필름(280-1)에 의한 cMUT어레이(300)와 집적회로(200)의 접합, 또는 패드브릿지(290)와 인쇄회로기판(100) 또는 집적회로(200)의 접합을 개념적으로 나타낸 도면이다.

[0073] 이방성 도전필름(280-1)은 필름형태의 열경화성 에폭시 혹은 아크릴수지 내부에 도전입자(CP)가 분산된 형태를 갖는다. 이방성 도전필름(280-1)은 열과 압력을 가해주는 공정을 통해 각종 전자부품들을 기계적, 전기적으로 접합시킨다.

[0074] 도 9에 나타난 것처럼, 이방성 도전필름(ACF, 280-1)은 접합시키고자 하는 대상체들(substrate1 및 substrate2)의 전극(P) 사이에 마련된다. substrate1에 열과 압력이 가해지면, substrate1과 substrate2는 이방성 도전필름(ACF, 280-1)에 의해 기계적으로 접합되고, 이방성 도전필름(ACF, 280-1) 내부의 도전입자(CP)에 의해 전기적으로 도 접합된다.

[0075] 이하, 패드브릿지(290)를 포함하는 도 3, 및 도 6을 참조하여, 이방성 도전필름(280-1)에 관하여 설명한다. 도 4, 및 도 8의 연성인쇄회로기판(171)을 포함하는 트랜스듀서 모듈(T)의 다른 실시예는 패드브릿지(290)를 연성인쇄회로기판(171)로 구현함으로써 설명이 가능한 바, 이에 대한 설명은 생략한다.

[0076] 도 10에 도시된 것처럼, 이방성 도전필름(280-1)이 인쇄회로기판(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 인쇄회로기판(100) 또는 패드브릿지(290)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 인쇄회로기판(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 인쇄회로기판(100)의 전극(P) 및 패드브릿지(290)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.

[0077] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 패드브릿지(290)는 인쇄회로기판(100)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 인쇄회로기판(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 인쇄회로기판(200)으로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 패드브릿지(290)로 전달된다.

[0078] 또한, 이방성 도전필름(280-1)이 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 집적회로(200) 또는 패드브릿지(290)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 패드브릿지(290)의 전극(P) 및 집적회로(200)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.

[0079] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 집적회로(200)는 패드브릿지(290)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 패드브릿지(290)으로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 집적회로(200)로 전달된다.

- [0080] 또한, 이방성 도전필름(280-1)이 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 집적회로(200) 또는 cMUT어레이(300)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 집적회로(200)의 전극(P) 및 cMUT어레이(300)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.
- [0081] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 cMUT어레이(300)는 집적회로(200)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 집적회로(200)로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 cMUT어레이(300)로 전달된다.
- [0082] 한편, 이방성 도전필름(280-1)의 본딩 공정을 수행할 시에 진공의 환경에서 진행될 경우, 본딩 계면 내부의 공극(air-void)를 최소화할 수 있어서 기계적 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 이와 같이 이방성 도전필름(280-1)의 본딩 공정을 이용하는 경우, 기존의 솔더(solder)를 통한 플립칩 본딩과 비교하여 선도포(underfill) 공정을 생략할 수 있다.
- [0083] 도 11은 와이어를 통해 제어보드와 집적회로가 연결된 적층 구조의 트랜스듀서 모듈을 나타낸 사시도이다.
- [0084] 도 11에 도시된 것처럼, 일반적으로 제어보드(150)는 집적회로(200)의 후면에 집적회로(200)와 수평으로 마련되도록 설치되어 적층구조를 형성한다. 그리고 집적회로(200)와 제어보드(150)는 와이어(W)를 통해 연결된다. 이 경우, 집적회로(200)의 전극(P)과 제어보드(150)를 와이어링을 통해 연결하기 위해 도 11에 도시된 것처럼, 제어보드(150)의 면적은 집적회로(200)의 면적보다 크게 마련된다.
- [0085] 실제 도 11에 도시된 것처럼 트랜스듀서 모듈(T)을 제작했을 때, 집적회로(200)의 x축 방향 길이는 대략 2.6cm에 불과했으나, 제어보드(150)의 x축 방향 길이는 대략 5cm정도로 그 길이가 대략 2배에 달했다. 이렇게 되면, 초음파 프로브(P)의 풋프린트의 x축 방향 길이가 대략 3cm이하에서 5cm이상으로 증가하게 되어 초음파의 송수신 효율이 떨어지게 된다.
- [0086] 또한, 와이어링을 통해 집적회로(200)와 제어보드(150)를 연결하게 되면, 와이어(W) 간의 간섭을 방지하고 공정의 난이도를 낮추기 위해 제어보드(150)의 면적을 집적회로(200)의 면적에 보다 더욱 크게 형성해야 하므로 전술한 문제는 더욱 커지게 된다.
- [0087] 본 실시예는 집적회로(200)와 제어보드(150)가 와이어(W)를 통해 연결되지 않고 필름 또는 접착제(280)로 본딩된 cMUT어레이(300), 집적회로(200), 인쇄회로기판(100), 및 패드브릿지(290)를 이용해 일괄적으로 연결됨으로써 와이어링에 의한 공정 난이도의 증가를 방지할 수 있다. 또한, 본 실시예와 같이 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 cMUT어레이(300), 집적회로(200), 패드브릿지(290), 및 인쇄회로기판(100)을 일괄적으로 연결하는 경우, 초음파 프로브(P)와 인체가 접촉하게 되는 면(footprint, 이하 풋프린트라고 함)이 집적회로(200)의 면적 이상으로 증가하게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0088] 도 12는 일 실시예에 따른 초음파 프로브(P)의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [0089] 도 12를 참조하면, 초음파를 발생시키는 집적회로(200) 및 인쇄회로기판(100) 전면에 필름 또는 접착제(280)가 마련되고(1110), 초음파를 발생시키는 cMUT어레이(300) 및 집적회로(200)와 인쇄회로기판(100)을 연결하는 패드브릿지(290)가 필름 또는 접착제(280) 전면에 마련되며(1120), 열과 압력 중 적어도 하나가 인가되어 집적회로(200), 인쇄회로기판(100), 패드브릿지(290), 및 cMUT어레이(300)가 본딩된다(1130). 한편, 패드브릿지(290) 대신 연성인쇄회로기판(171)이 필름 또는 접착제(280) 전면에 마련된 경우, 초음파를 발생시키는 집적회로(200) 및 인쇄회로기판(100) 전면에 필름 또는 접착제(280)가 마련되고(1110), 초음파를 발생시키는 cMUT어레이(300) 및 연성인쇄회로기판(171)이 필름 또는 접착제(280) 전면에 마련되며(1120), 열과 압력 중 적어도 하나가 인가되어 집적회로(200), 인쇄회로기판(100), 연성인쇄회로기판(171), 및 cMUT어레이(300)가 본딩된다(1130).
- [0090] 이하, 패드브릿지(290)가 인쇄회로기판(100) 및 집적회로(200) 전면에 마련된 경우를 일 예로서 설명한다.
- [0091] cMUT 어레이(300)는 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 ASIC(Application Specific Integrated Circuits)과 같은 집적회로(200)에 본딩될 수 있다. 전술한 것처럼, 초음파 프로브(P)의 트랜스듀서인 cMUT 어레이(300)가 32개의 타일(310)로 구성된 4x8 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 경우, cMUT 어레이(300)의 각 열마다 상위 두 개의 타일(310)과 하위 두 개의 타일(310)에 인가되는 전기적 신호를 각각 제어하기 위한 두 개의 집적회로(200)가 본딩될 수 있다.
- [0092] 인쇄회로기판(100)은 필름 또는 접착제(280)를 통해 집적회로(200)와 전기적으로 연결되어 집적회로(200)에 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 전달한다. 또한, 도 3, 도 4, 도 6 내지 도 8에 도시된 것처럼, 인쇄회

로기관(100)은 캐비티(cavity) 공간을 형성하여 캐비티 공간에 집적회로를 마련할 수 있고, 캐비티 공간 외 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 면의 높이가 집적회로가 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 면의 높이와 같도록 형성될 수 있다. 인쇄회로기관(100)은 캐비티 공간을 형성함으로써 필름 또는 접착제(280)와 접합하는 것뿐만 아니라, 인쇄회로기관(100) 전면에 배치된 집적회로의 높이와 동일한 높이를 갖는 패드(미도시)를 인쇄회로기관(100)의 전면에 배치함으로써 필름 또는 접착제(280)와 접할 수 있고, 반드시 이에 한정되지는 아니한다.

[0093] 집적회로(200)는 로직에 따라 cMUT 어레이(300)로 인가되는 송신 신호를 제어하여 초음파의 발생을 조절할 수 있다. 집적회로(200)의 전극(P)들은 인쇄회로기관(100) 및 집적회로(200)에 본딩된 필름 또는 접착제(280)를 통해 인쇄회로기관(100)의 전극(P)들로부터 송신신호를 수신한다.

[0094] 패드브릿지(290)는 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 인쇄회로기관(100) 및 집적회로(200)의 전면에 본딩되고, 집적회로(200), 및 인쇄회로기관(100) 간의 전기적 연결을 위한 배선 블록으로 이루어질 수 있다.

[0095] 이어서, 인쇄회로기관(100) 후면에 소켓(110)이 마련되고(1140), 연성인쇄회로기관(171)의 일단이 인쇄회로기관(100)의 소켓(110)에 연결되고(1150), 타단이 제어보드(150)에 연결되어 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 인쇄회로기관(100)으로 전달할 수 있다(1160).

[0096] 그러나, 연성인쇄회로기관(171)이 인쇄회로기관(100) 및 집적회로(200)의 전면에 마련된 경우에는 연성 인쇄회로기관(171)의 일단은 필름 또는 접착제(280)를 통해 인쇄회로기관(100) 및 집적회로(200)와 연결될 수 있고, 타단은 제어보드(150)와 연결되어 제어보드(150)로부터 출력되는 송신신호를 인쇄회로기관(100)에 전달할 수 있다.

[0097] 제어보드(150)는 송신신호를 생성하고 초음파 신호를 처리하기 위한 전자소자들이 실장된 인쇄회로기관(171)으로 구현될 수 있다. 이때 제어보드(150)가 먼저 설치되고 연성인쇄회로기관(171)이 설치될 수 있고, 연성인쇄회로기관(171)이 먼저 집적회로(200)에 접합되고 제어보드가 설치될 수도 있다. 즉, 제조순서는 전술한 순서에 한정되지 않고 다양한 순서를 가질 수 있다.

[0098] 필름은 이방성 도전필름(Anisotropic Conductive Film, ACF), 등방성 도전필름(Isotropic Conductive Film, ICF), 및 비전도성 도전필름(Non-Conductive Film, NCF)일 수 있고, 접착제(280-2)는 이방성 도전접착제(Anisotropic Conductive Adhesive, ACA), 등방성 도전접착제(Isotropic Conductive Adhesive, ICA), 및 비전도성 도전접착제(Non-Conductive Adhesive, ICA)일 수 있으나 반드시 이에 한정되지 아니한다.

[0099] 이방성 도전필름(280-1)은 필름형태의 열경화성 에폭시 혹은 아크릴 수지 내부에 도전입자(CP)가 분산된 형태를 갖는다. 이방성 도전필름(280-1)은 열과 압력을 가해주는 공정을 통해 각종 전자부품들을 기계적, 전기적으로 접합시킨다.

[0100] 도 10에 도시된 것처럼, 이방성 도전필름(280-1)이 인쇄회로기관(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 인쇄회로기관(100) 또는 패드브릿지(290)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 인쇄회로기관(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 인쇄회로기관(100)의 전극(P) 및 패드브릿지(290)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.

[0101] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 패드브릿지(290)는 인쇄회로기관(100)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 인쇄회로기관(100)의 전극(P)과 패드브릿지(290)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 인쇄회로기관(200)으로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 패드브릿지(290)로 전달된다.

[0102] 또한, 이방성 도전필름(280-1)이 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 집적회로(200) 또는 패드브릿지(290)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 패드브릿지(290)의 전극(P) 및 집적회로(200)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.

[0103] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 집적회로(200)는 패드브릿지(290)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 패드브릿지(290)의 전극(P)과 집적회로(200)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 패드브릿지(290)으로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 집적회로(200)로 전달된다.

[0104] 또한, 이방성 도전필름(280-1)이 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P) 사이에 위치한 상태에서, 열과 압력이 집적회로(200) 또는 cMUT어레이(300)에 가해지면, 이방성 도전필름(280-1)은 유동성을 갖게 된다. 그리고 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P) 사이의 도전입자(CP)는 집적회로(200)의 전

극(P) 및 cMUT어레이(300)의 전극(P)과 물리적으로 접촉되어 상호 통전시키게 된다.

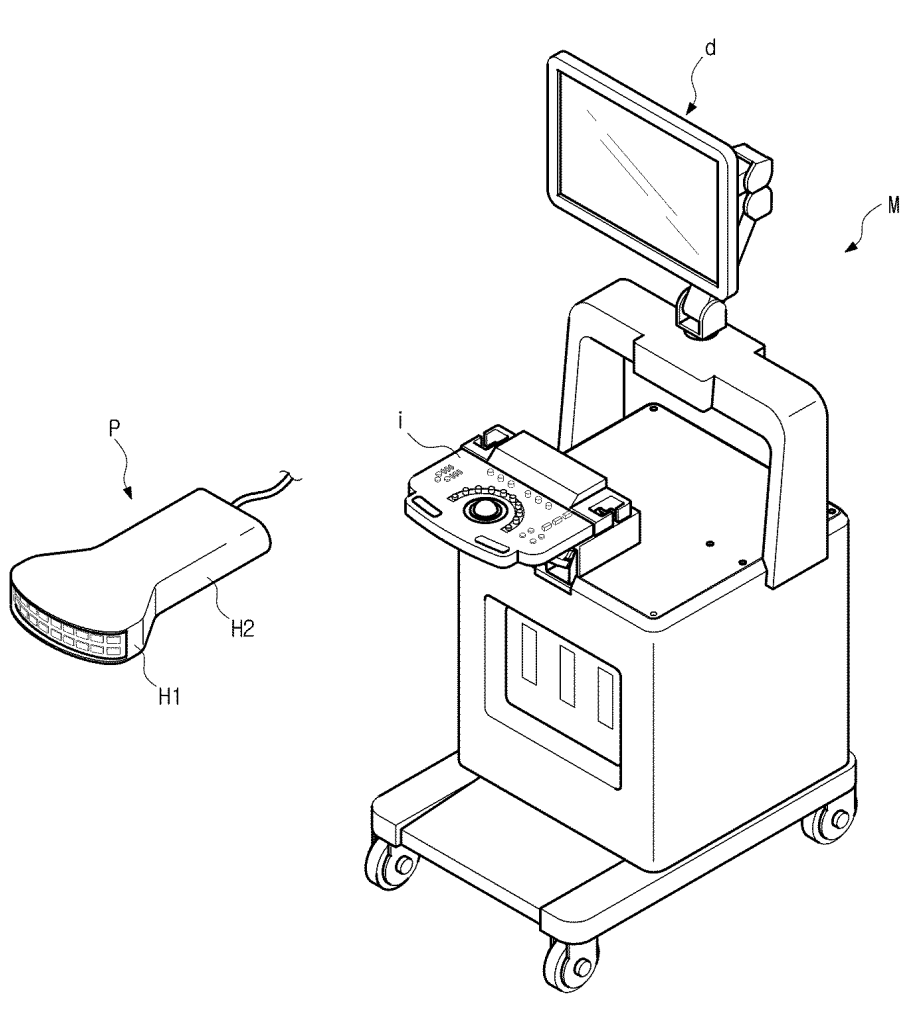
- [0105] 이방성 도전필름(280-1)이 경화되면 cMUT어레이(300)는 집적회로(200)에 기계적으로 부착된다. 그리고 이방성 도전필름(280-1)의 도전입자(CP)는 집적회로(200)의 전극(P)과 cMUT어레이(300)의 전극(P)을 전기적으로 연결한다. 집적회로(200)로부터 출력되는 신호는 도전입자(CP)에 의해 cMUT어레이(300)로 전달된다.
- [0106] 한편, 이방성 도전필름의 본딩 공정을 수행할 시에 진공의 환경에서 진행될 경우, 본딩 계면 내부의 공극(air-void)를 최소화할 수 있어서 기계적 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 이와 같이 이방성 도전필름(280-1)의 본딩 공정을 이용하는 경우, 기존의 솔더(solder)를 통한 플립칩 본딩과 비교하여 선도포(underfill) 공정을 생략할 수 있다.
- [0107] 이와 같이, 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 cMUT어레이(300), 집적회로(200), 인쇄회로기판(100), 및 패드브릿지(290)를 일괄적으로 본딩함으로써 와이어링에 의한 공정 난이도의 증가를 방지할 수 있다. 또한, 본 실시예와 같이 필름 또는 접착제(280)를 이용하여 cMUT어레이(300), 집적회로(200), 패드브릿지(290), 및 인쇄회로기판(100)을 일괄적으로 연결하는 경우, 조임과 프로브(P)와 인체가 접촉하게 되는 면(footprint, 풋프린트)이 집적회로(200)의 면적 이상으로 증가하게 되는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 이상 본 발명을 구체적인 실시 예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.
- [0109] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

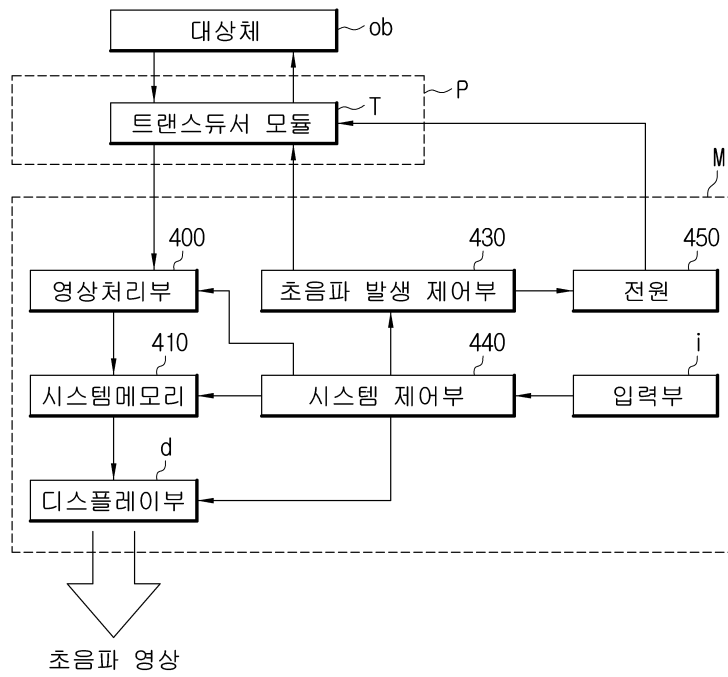
- [0110] 100: 인쇄회로기판
110: 소켓
150: 제어보드
171: 연성인쇄회로기판
200: 집적회로
280: 필름 또는 접착제
290: 패드브릿지
300: 트랜스듀서 어레이
310: 타일

도면

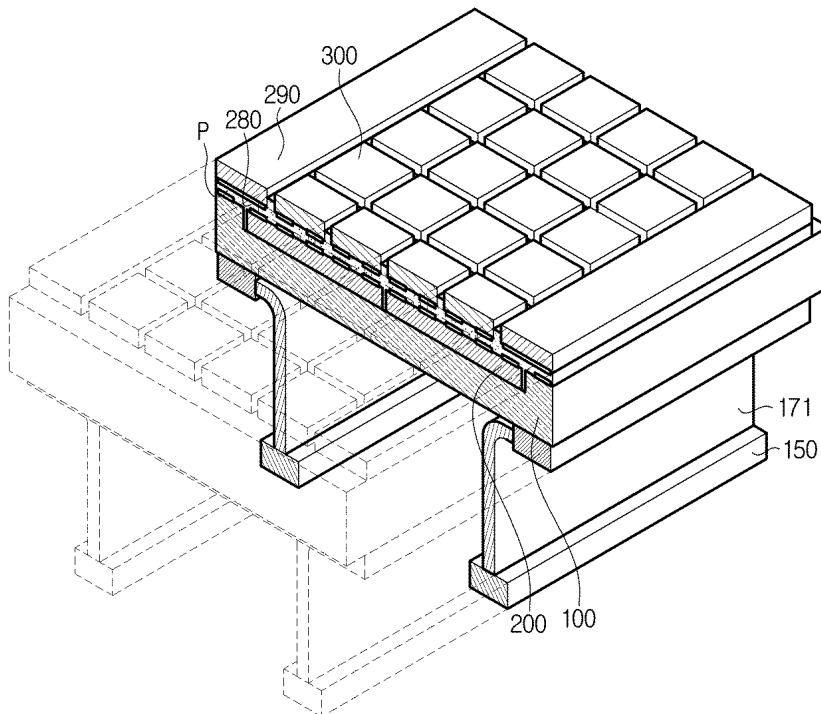
도면1



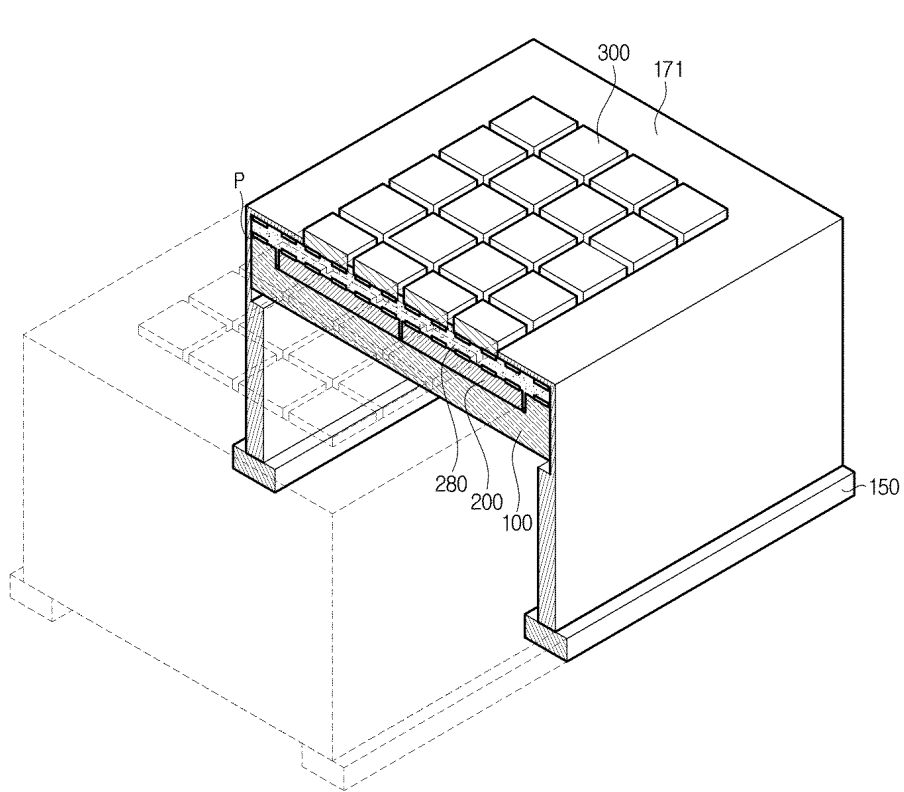
도면2



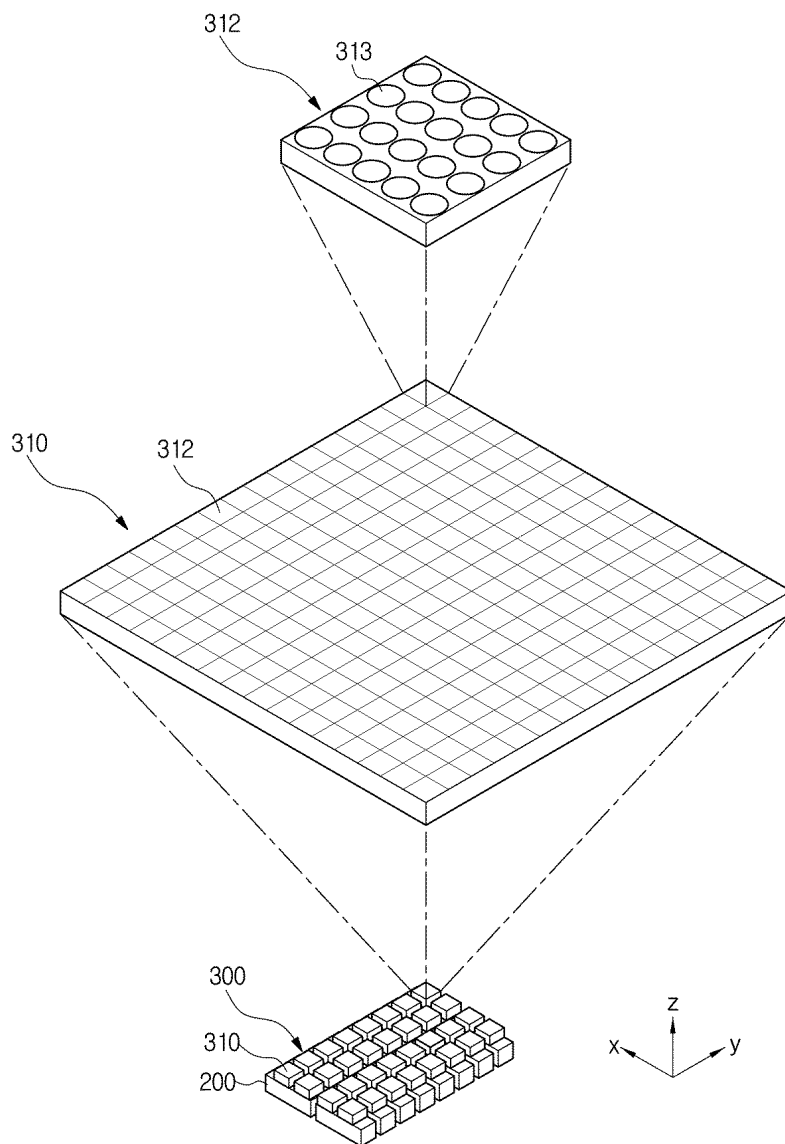
도면3



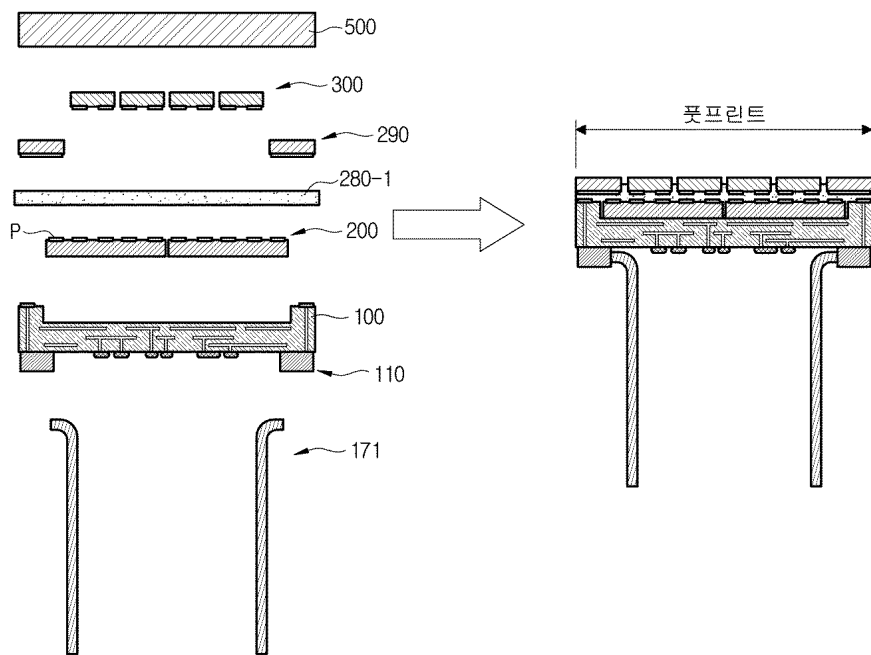
도면4



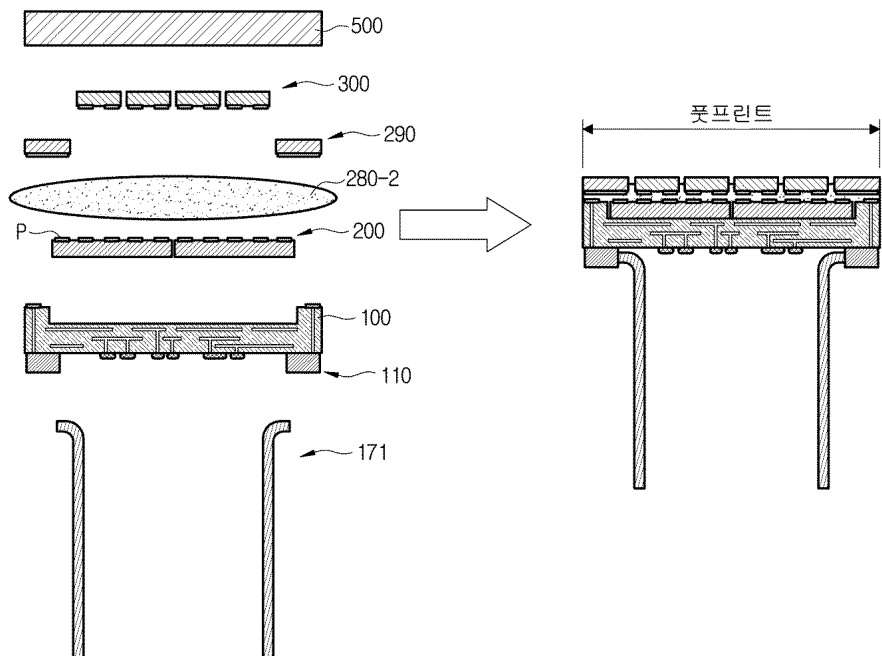
도면5



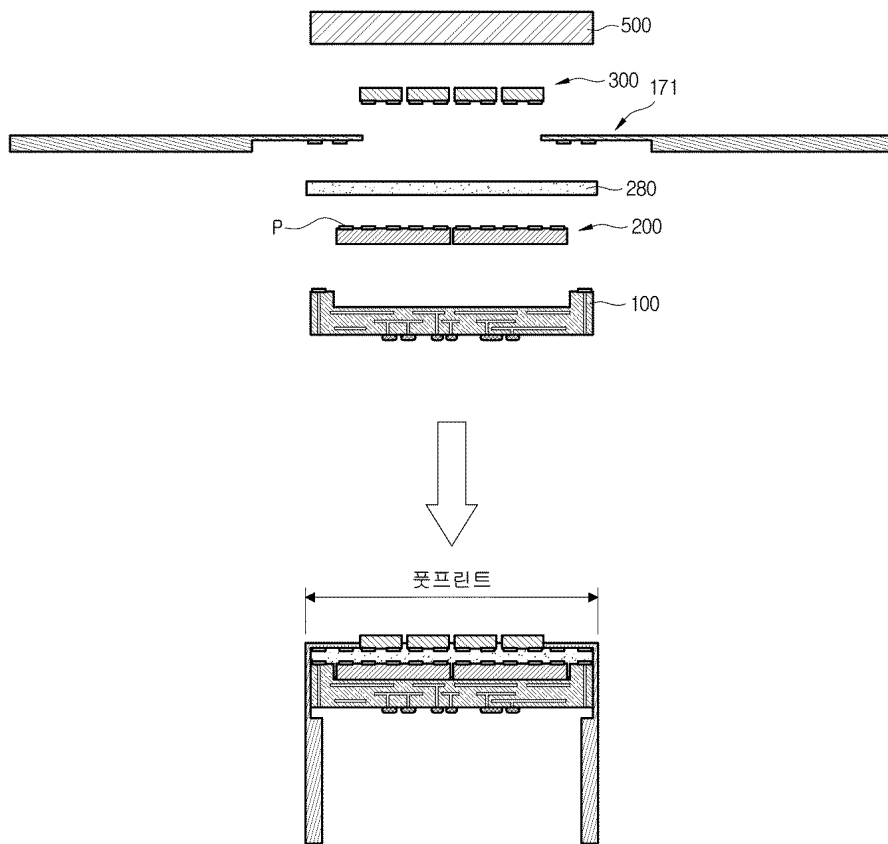
도면6



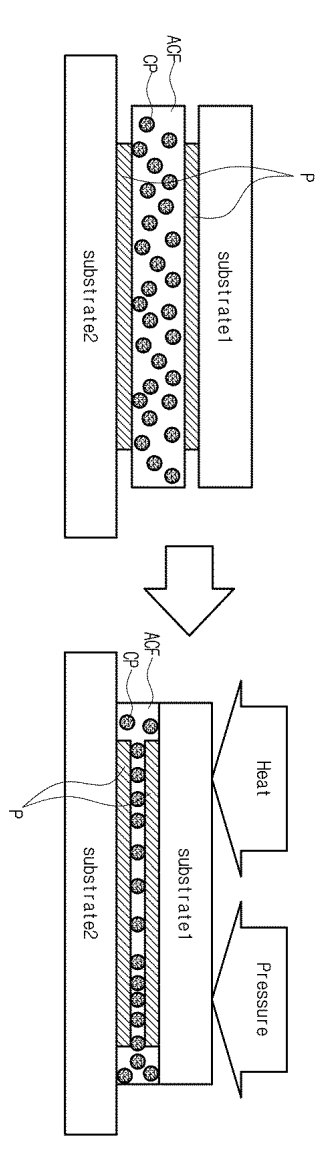
도면7



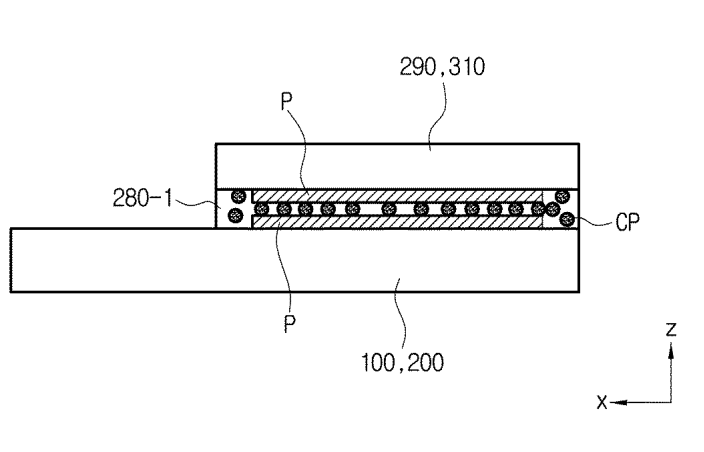
도면8



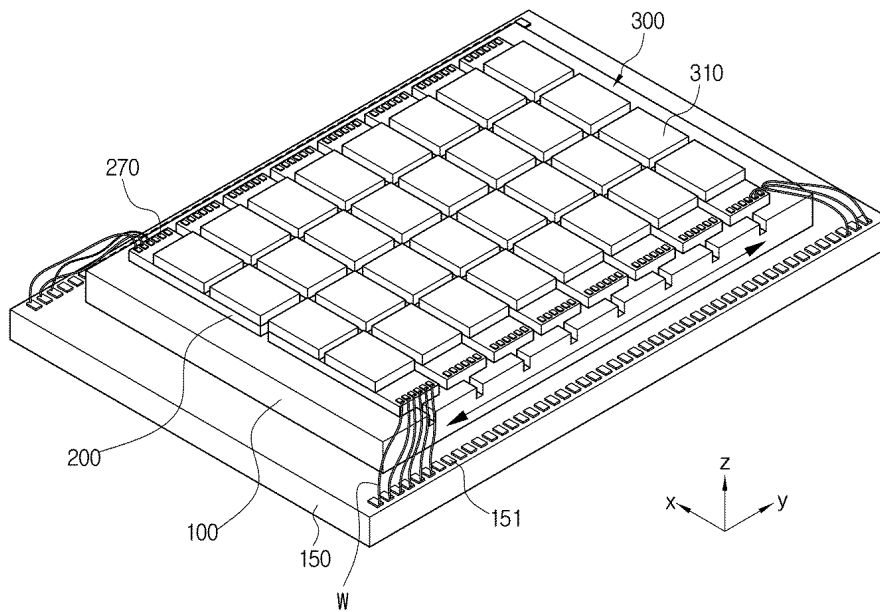
도면9



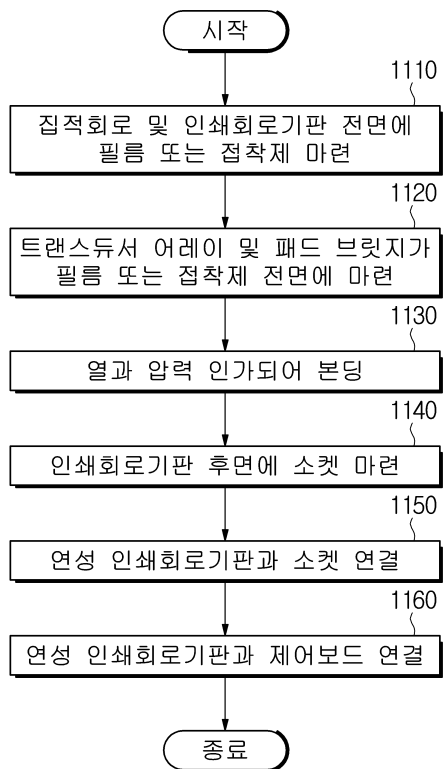
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	超声波探头及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020160000595A	公开(公告)日	2016-01-05
申请号	KR1020140077814	申请日	2014-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE EUNSUNG 이은성 KIM YOUNG IL 김영일 SONG JONG KEUN 송종근 CHO IMINSEOG 최민석		
发明人	이은성 김영일 송종근 최민석		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/0891 A61B8/14 A61B8/4444 A61B8/4494 B06B1/02 B06B2201/76 G01S7/5208 G01S15/8915		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声探头包括：换能器阵列，用于产生超声波；使用粘合构件设置在换能器阵列的后表面上的集成电路；印刷电路板，连接到集成电路并向集成电路输出信号；以及使用粘合构件设置在印刷电路板和集成电路的前表面上的焊盘桥，以电连接印刷电路板和集成电路。可以在不减小换能器阵列的尺寸的情况下减小超声探头与人体接触的区域，并且可以使用粘合构件一次连接印刷电路板和集成电路而无需布线。

