(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0079336
(43) 공개일자 2016년07월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) *G01N 29/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0190566
(22) 출원일자 2014년12월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
구진호
경기도 성남시 수정구 수정로 60 (수진동) 태평오피스텔 701호
(74) 대리인
특허법인세림

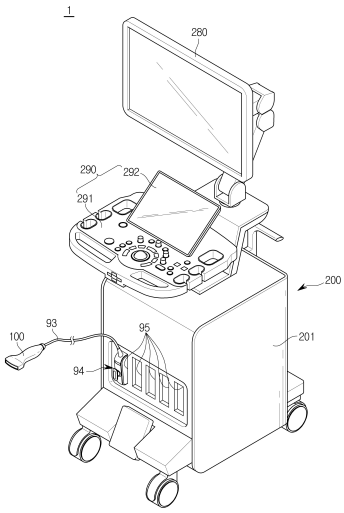
전체 청구항 수 : 총 48 항

(54) 발명의 명칭 **초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치**

(57) 요 약

초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 관한 것으로, 초음파 로브 장치는 초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하는 초음파 트랜스듀서, 일 면에 상기 초음파 트랜스듀서가 설치되고, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 음향 흡음부, 상기 음향 흡음부와 전기적으로 연결되는 제1 전자회로 및 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로 사이에 배치되고, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결 가능한 전기적 연결부를 포함할 수 있으며, 초음파 촬영 장치는 이와 같은 초음파 프로브 및 본체를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하는 초음파 트랜스듀서;

일 면에 상기 초음파 트랜스듀서가 설치되고, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 음향 흡음부;

상기 음향 흡음부와 전기적으로 연결되는 제1 전자회로; 및

상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로 사이에 배치되고, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결 가능한 전기적 연결부;를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전기적 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결하는 제2 전자회로;를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 기판 연결부(electrical connection unit를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기판 연결부는, 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 기판 연결부를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

제1 기판 연결부는, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 초음파 프로브 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 제1 연결부를 포함하고,

상기 제1 기판 연결부는, 상기 제1 연결부와 접하는 초음파 프로브 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로에 의해 처리된 신호를 출력하는 적어도 하나의 출력부를 포함하고,

상기 기판 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 적어도 하나의 출력부를 전기적으로 연결하는 제2 기판 연결부를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 기판 연결부는, 상기 제2 전자회로의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부 및 상기 제1 개구부의 내측면에 설치되고 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 전도체를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전도체는, 상기 제1 개구부를 밀폐하는 초음파 프로브 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 기판 연결부는, 상기 전도체를 관통하여 형성된 제2 개구부를 더 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 기판 연결부는, 상기 제2 개구부를 밀폐하는 충전재를 더 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 전도체는, 상기 제1 개구부의 내측면에 도포됨으로써 설치되는 초음파 프로브 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 전도체는, 제1 개구부의 주변의 상기 제2 전자회로의 일 면에 더 설치되는 초음파 프로브 장치.

청구항 14

제2항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 경연성 인쇄 회로 기판(Rigid Flexible PCB)을 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 굴절이 되지 않는 제1 구역 및 유연하게 굴절되는 제2 구역 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 구역에 형성된 기판 연결부를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 17

제3항에 있어서,

상기 제1 전자회로에는, 제2 연결부(bump)가 설치되고, 상기 제2 연결부는 상기 제2 전자회로의 기판 연결부에 부착되는 초음파 프로브 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로 사이에 마련되고, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로가 서로 직

접 접촉하는 것을 방지하기 위한, 비전도성 물질로 구현된 이격부;를 더 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2 연결부는, 상기 이격부를 관통하도록 상기 제1 전자회로에 설치되는 초음파 프로브 장치.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 제1 전자회로의 타 면에 설치되고, 상기 제1 전자회로의 열을 전달하는 열 전달부;를 더 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 음향을 흡수하는 흡음 물질 및 상기 흡음 물질을 관통하여 마련되고, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 연결부를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1 연결부는, 하나의 초음파 트랜스듀서에 적어도 하나가 부착되는 초음파 프로브 장치.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 음향 흡음부 사이에 설치되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 음향 향상부;를 더 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 음파 또는 초음파를 흡수하는 흡읍 물질로 이루어진 초음파 프로브 장치.

청구항 25

제1항에 있어서,

상기 음향 흡음부의 일면에는, 상기 초음파 트랜스듀서, 또는 음향 향상부가 안착되는 안착면이 형성되되, 상기 음향 향상부는 상기 초음파 트랜스듀서가 부착되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 초음파 프로브 장치.

청구항 26

제1항에 있어서,

상기 제1 전자회로는, 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 신호의 집속을 수행하는 프로세서를 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 27

제1항에 있어서,

상기 제1 전자회로는, 적어도 하나의 주문형 반도체 칩(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)을 포함하는 초음파 프로브 장치.

청구항 28

초음파를 수신하는 초음파 프로브; 및

상기 초음파 프로브의 동작을 제어하고, 수신한 상기 초음파에 상응하는 초음파 영상의 영상 처리를 수행 가능한 본체;를 포함하되,

상기 초음파 프로브는,

초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하는 초음파 트랜스듀서;

일 면에 상기 초음파 트랜스듀서가 설치되고, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 음향 흡음부;

상기 음향 흡음부와 전기적으로 연결되는 제1 전자회로 및 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로 사이에 배치되고, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결 가능한 전기적 연결부;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 전기적 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결하는 제2 전자회로;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 기판 연결부;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 기판 연결부는, 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 기판 연결부;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 32

제31항에 있어서,

제1 기판 연결부는, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결 가능한 초음파 촬영 장치.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 제1 연결부;를 포함하고,

상기 제1 기판 연결부는 상기 제1 연결부와 접하는 초음파 촬영 장치.

청구항 34

제30항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로에 의해 처리된 신호를 출력하는 적어도 하나의 출력부;를 포함하고,

기판 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 적어도 하나의 출력부를 전기적으로 연결하는 제2 기판 연결부를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 35

제29항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 경연성 인쇄 회로 기판을 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 굴절이 되지 않는 제1 구역 및 유연하게 굴절되는 제2 구역 중 적어도 하나를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 구역에 형성된 기판 연결부;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 38

제31항에 있어서,

상기 제1 전자회로에는, 제2 연결부가 설치되고, 상기 제2 연결부는 상기 제2 전자회로의 기판 연결부에 부착되는 초음파 촬영 장치.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 초음파 프로브는, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로 사이에 마련되고, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로가 서로 직접 접촉하는 것을 방지하기 위한, 비전도성 물질로 구현된 이격부;를 더 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 제2 연결부는, 상기 이격부를 관통하도록 상기 제1 전자회로에 설치되는 초음파 촬영 장치.

청구항 41

제28항에 있어서,

상기 초음파 프로브는, 상기 제1 전자회로의 타 면에 설치되고, 상기 제1 전자회로의 열을 전달하는 열 전달부;를 더 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 42

제28항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 음향을 흡수하는 흡음 물질 및 상기 흡음 물질을 관통하여 마련되고, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 연결부;를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 제1 연결부는, 하나의 초음파 트랜스듀서에 적어도 하나가 부착되는 초음파 촬영 장치.

청구항 44

제28항에 있어서,

상기 초음파 프로브는, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 음향 흡음부 사이에 설치되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 음향 향상부;를 더 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 45

제28항에 있어서,

상기 음향 흡음부는, 음파 또는 초음파를 흡수하는 흡읍 물질로 이루어진 초음파 촬영 장치.

청구항 46

제28항에 있어서,

상기 음향 흡음부의 일면에는, 상기 초음파 트랜스듀서, 또는 음향 향상부가 안착되는 안착면이 형성되되, 상기 음향 향상부는 상기 초음파 트랜스듀서가 부착되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 초음파 촬영 장치.

청구항 47

제28항에 있어서,

상기 제1 전자회로는, 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 신호의 집속을 수행하는 프로세서를 포함하는 초음파 촬영 장치.

청구항 48

제28항에 있어서,

상기 제1 전자회로는, 적어도 하나의 주문형 반도체 칩을 포함하는 초음파 촬영 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 영상 촬영 장치는 가시광선, 적외선, 방사선, 초음파, 마이크로파 또는 자기 공명 현상에 유도된 프리 인덕션 디케이(FID; Free Induction Decay) 신호 등을 이용하여 피사체를 촬영하고, 피사체의 내부 또는 외부에 대한 영상을 생성하는 장치를 의미한다. 예를 들어 영상 촬영 장치로는 카메라, 적외선 카메라, 방사선 촬영 장치 및 초음파 영상 장치 등이 있다.

[0003] 초음파 촬영 장치는 초음파를 이용하여 피사체의 내부를 촬영하여 화상을 획득하고, 획득한 화상을 사용자에게 표시하는 장치를 의미한다. 초음파 촬영 장치는 직접 초음파를 피사체 내부의 목표 부위에 조사한 후, 목표 부위에서 반사되는 초음파를 수집하여, 초음파 영상을 생성할 수 있다. 초음파 촬영 장치는 레이저 등에 의해 피사체 내부의 목표 부위에서 발생한 초음파를 수집하여 초음파 영상을 생성할 수도 있다.

[0004] 초음파 촬영 장치는 피사체 내부로 초음파를 조사하거나, 또는 피사체 내부에서 초음파를 수신하기 위하여 초음파 프로브(Ultrasonic Probe)를 이용할 수 있다. 초음파 프로브는 촬영 대상이 되는 피사체의 종류, 피사체의 촬영 부위 또는 피사체 내부의 목표 부위의 종류 등에 따라서 다양한 종류가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 초음파 소자에서 피사체 반대 방향으로 방사되는 초음파를 우수하게 흡수할 수 있는 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치가 제공된다.

[0007] 초음파 프로브 장치는, 초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하는 초음파 트랜스듀서, 일 면에 상기 초음파 트랜스듀서가 설치되고, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 음향 흡음부, 상기 음향 흡음부와 전기적으로 연결되는 제1 전자회로 및 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로 사이에 배치되고, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결 가능한 전기적 연결부를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 전기적 연결부는 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결하는 제2 전자회로를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제2 전자회로는 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 기판 연결부(electrical connection unit)를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 기판 연결부는 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0011] 제1 기판 연결부는 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0012] 상기 음향 흡음부는 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 제1 연결부를 포함하고, 상기 제1 기판 연결부는 상기 제1 연결부와 접할 수 있다.

[0013] 상기 제2 전자회로는 상기 제1 전자회로에 의해 처리된 신호를 출력하는 적어도 하나의 출력부를 포함하고, 기판 연결부는 상기 제1 전자회로와 상기 적어도 하나의 출력부를 전기적으로 연결하는 제2 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 기판 연결부는 상기 제2 전자회로의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부 및 상기 제1 개구부의 내측면에 설치되고 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 전도체를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 전도체는 상기 제1 개구부를 밀폐할 수 있다.

[0016] 상기 기판 연결부는 상기 전도체를 관통하여 형성된 제2 개구부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 기판 연결부는 상기 제2 개구부를 밀폐하는 충전재를 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 전도체는 상기 제1 개구부의 내측면에 도포됨으로써 설치될 수 있다.

[0019] 상기 전도체는 제1 개구부의 주변의 상기 제2 전자회로의 일 면에 더 설치될 수 있다.

[0020] 상기 제2 전자회로는, 경연성 인쇄 회로 기판(Rigid Flexible PCB)을 포함할 수 있다.

[0021] 상기 제2 전자회로는, 굴절이 되지 않는 제1 구역 및 유연하게 굴절되는 제2 구역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 구역에 형성된 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0023] 상기 제1 전자회로에는 제2 연결부(bump)가 설치되고, 상기 제2 연결부는 상기 제2 전자회로의 기판 연결부에 부착될 수 있다.

[0024] 초음파 프로브 장치는, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로 사이에 마련되고, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로가 서로 직접 접촉하는 것을 방지하기 위한, 비전도성 물질로 구현된 이격부를 더 포함할 수 있다.

[0025] 상기 제2 연결부는 상기 이격부를 관통하도록 상기 제1 전자회로에 설치될 수 있다.

[0026] 초음파 프로브 장치는, 상기 제1 전자회로의 타 면에 설치되고, 상기 제1 전자회로의 열을 전달하는 열 전달부를 더 포함할 수 있다.

[0027] 상기 음향 흡음부는, 음향을 흡수하는 흡음 물질 및 상기 흡음 물질을 관통하여 마련되고, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 연결부를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 제1 연결부는 하나의 초음파 트랜스듀서에 적어도 하나가 부착될 수 있다.

[0029] 초음파 프로브 장치는, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 음향 흡음부 사이에 설치되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 음향 향상부를 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 음향 흡음부는 음파 또는 초음파를 흡수하는 흡음 물질로 이루어진 것일 수 있다.

[0031] 상기 음향 흡음부의 일면에는 상기 초음파 트랜스듀서, 또는 음향 향상부가 안착되는 안착면이 형성되되, 상기 음향 향상부는 상기 초음파 트랜스듀서가 부착되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭할 수 있다.

[0032] 상기 제1 전자회로는 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 신호의 집속을 수행하는 프로세서를 포함할 수

있다.

[0033] 상기 제1 전자회로는 적어도 하나의 주문형 반도체 칩(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)을 포함할 수 있다.

[0034] 초음파 촬영 장치는, 초음파를 수신하는 초음파 프로브 및 상기 초음파 프로브의 동작을 제어하고, 수신한 상기 초음파에 상응하는 초음파 영상의 영상 처리를 수행 가능한 본체를 포함하되, 상기 초음파 프로브는, 초음파를 수신하여 전기적 신호를 출력하는 초음파 트랜스듀서, 일 면에 상기 초음파 트랜스듀서가 설치되고, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 음향 흡음부, 상기 음향 흡음부와 전기적으로 연결되는 제1 전자회로 및 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로 사이에 배치되고, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결 가능한 전기적 연결부를 포함할 수 있다.

[0035] 상기 전기적 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 음향 흡음부를 전기적으로 연결하는 제2 전자회로를 포함할 수 있다.

[0036] 상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결된 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 기판 연결부는, 상기 음향 흡음부와 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0038] 제1 기판 연결부는, 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결 가능한 것일 수 있다.

[0039] 상기 음향 흡음부는 상기 초음파 트랜스듀서와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 제1 연결부를 포함할 수 있으며, 상기 제1 기판 연결부는 상기 제1 연결부와 접하도록 설치될 수 있다.

[0040] 상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로에 의해 처리된 신호를 출력하는 적어도 하나의 출력부를 포함할 수 있으며, 기판 연결부는, 상기 제1 전자회로와 상기 적어도 하나의 출력부를 전기적으로 연결하는 제2 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0041] 상기 제2 전자회로는, 경연성 인쇄 회로 기판으로 구현될 수 있다.

[0042] 상기 제2 전자회로는, 굴절이 되지 않는 제1 구역 및 유연하게 굴절되는 제2 구역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0043] 상기 제2 전자회로는, 상기 제1 전자회로와 전기적으로 연결되고, 상기 제1 구역에 형성된 기판 연결부를 포함할 수 있다.

[0044] 상기 제1 전자회로에는 제2 연결부가 설치되고, 상기 제2 연결부는 상기 제2 전자회로의 기판 연결부에 부착될 수 있다.

[0045] 초음파 촬영 장치의 초음파 프로브는 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로 사이에 마련되고, 상기 제2 전자회로 및 상기 제1 전자회로가 서로 직접 접촉하는 것을 방지하기 위한, 비전도성 물질로 구현된 이격부를 더 포함할 수 있다.

[0046] 상기 제2 연결부는 상기 이격부를 관통하도록 상기 제1 전자회로에 설치될 수 있다.

[0047] 초음파 촬영 장치의 초음파 프로브는 상기 제1 전자회로의 타 면에 설치되고, 상기 제1 전자회로의 열을 전달하는 열 전달부를 더 포함할 수 있다.

[0048] 상기 음향 흡음부는, 음향을 흡수하는 흡음 물질 및 상기 흡음 물질을 관통하여 마련되고, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 제1 전자회로를 전기적으로 연결하는 제1 연결부를 포함할 수 있다.

[0049] 상기 제1 연결부는 하나의 초음파 트랜스듀서에 적어도 하나가 부착될 수 있다.

[0050] 초음파 프로브는, 상기 초음파 트랜스듀서 및 상기 음향 흡음부 사이에 설치되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭하는 음향 향상부를 더 포함할 수 있다.

[0051] 상기 음향 흡음부는 음파 또는 초음파를 흡수하는 흡음 물질로 이루어진 것일 수 있다.

[0052] 상기 음향 흡음부의 일면에는 상기 초음파 트랜스듀서, 또는 음향 향상부가 안착되는 안착면이 형성되되, 상기 음향 향상부는 상기 초음파 트랜스듀서가 부착되고 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 전기적 신호를 증폭할 수 있다.

[0053] 상기 제1 전자회로는, 상기 초음파 트랜스듀서에서 출력되는 신호의 집속을 수행하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0054] 상기 제1 전자회로는 적어도 하나의 주문형 반도체 칩을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0055] 상술한 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 의하면, 초음파 소자에서 초음파 프로브 방향으로 방사되는 초음파를 우수하게 흡수함으로써 개선된 음향 성능을 획득할 수 있게 된다.

[0056] 상술한 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 의하면, 도선을 외부에 노출시키지 않고도 초음파 프로브 장치의 프로세서와 본체를 연결할 수 있게 되므로, 기계적 안정성, 전기적 열화, 부식성 및 내열성과 같은 제품의 내구성을 강화시킬 수 있고, 이에 따라 제품의 신뢰성을 높을 수 있게 된다.

[0057] 상술한 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 의하면, 반도체의 저용량 전파시스템(low volume dissemination system)의 신호 라인의 임피던스 매칭의 정확도 및 쌍으로 패턴이 구성되는 두 신호 사이의 시간 오차를 감소시킬 수 있어, 신호의 손실을 줄일 수 있게 된다.

[0058] 상술한 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 의하면, 초음파 프로브 내에 마련된 프로세서 및 프로세서가 설치된 기판에서 발생하는 열을 용이하고 신속하게 외부로 방출할 수 있게 된다.

[0059] 상술한 초음파 프로브 장치 및 초음파 촬영 장치에 의하면, 초음파 프로브 자체의 무게를 절감할 수 있게 되므로, 사용자의 편의성이 개선되는 효과도 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0060] 도 1은 초음파 촬영 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이다.

도 2a는 초음파 촬영 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 2b는 빔 포밍 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 초음파 프로브의 일 실시예의 내부를 도시한 도면이다.

도 4는 초음파 프로브의 내부 구조의 제1 실시예에 대한 분해 사시도이다.

도 5a는 초음파 소자부의 배치에 관한 제1 실시예에 대한 도면이다.

도 5b는 초음파 소자부의 배치에 관한 제2 실시예에 대한 도면이다.

도 6은 음향 흡음부의 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 사시도이다.

도 8은 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 평면도이다.

도 9는 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 측단면도이다.

도 10은 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 사시도이다.

도 11은 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 평면도이다.

도 12는 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 측단면도이다.

도 13은 음향 흡음부의 제2 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 제2 전자회로의 제1 실시예에 대한 도면이다.

도 15는 제2 전자회로의 휘어진 일례를 도시한 도면이다.

도 16은 제2 전자회로의 단면도이다.

도 17a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제1 실시예에 대한 평면도이다.

도 17b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제1 실시예의 분해 측면도이다.

도 18a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제2 실시예에 대한 평면도이다.

도 18b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제2 실시예의 분해 측면도이다.

도 19a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제3 실시예에 대한 평면도이다.

도 19b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제3 실시예의 분해 측면도이다.

도 20a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예에 대한 평면도이다.

도 20b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예에 대한 저면도이다.

도 20c는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예의 분해 측면도이다.

도 21은 제2 전자회로의 제2 실시예에 대한 도면이다.

도 22a는 제1 전자회로의 일 실시예를 도시한 사시도이다.

도 22b는 제1 전자회로의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 22c는 제1 전자회로의 배면에 설치되는 열 전달부를 설명하기 위한 도면이다.

도 23a는 초음파 프로브에 마련된 제1 프로세서에 제어 신호가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.

도 23b는 초음파 프로브에 마련된 제1 프로세서에 제어 신호가 전달되는 과정을 도시한 도면이다.

도 23c은 초음파 소자에 제어 신호가 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 초음파 소자가 초음파를 조사하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 25는 초음파 소자가 초음파를 수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 26은 초음파 소자가 수신한 초음파에 상응하는 전기적 신호가 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 27은 처리된 신호가 본체로 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 28은 처리된 신호가 본체로 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 29는 음향 흡음부를 제작하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 30은 음향 흡음부를 제작하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0061] 이하 도 1 내지 도 30을 참조하여 초음파 촬영 장치(1)의 일 실시예에 대해서 설명한다.

[0062] 도 1은 초음파 촬영 장치의 일 실시예를 도시한 사시도이고, 도 2a는 초음파 촬영 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0063] 도 1 및 도 2a에 도시된 바에 의하면 초음파 촬영 장치(1)는 초음파 프로브(100) 및 본체(200)를 포함할 수 있다.

[0064] 초음파 프로브(100)는 초음파를 수집하고, 수집한 초음파에 상응하는 전기적 신호를 본체(200)로 전달할 수 있다. 실시예에 따라서 초음파 프로브(100)는 수집한 복수 채널의 초음파에 대해 빔 포밍을 수행하고, 빔 포밍된 신호를 본체(200)로 전달할 수도 있다.

[0065] 본체(200)는 초음파 촬영 장치(1)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 또한 본체(200)는 초음파 프로브(100)에서 전달된 전기적 신호를 이용하여 빔 포밍 또는 영상 처리 등을 수행하여 비-모드(B-mode) 등의 초음파 영상을 생성하고, 생성된 초음파 영상을 표시부(280)를 통해 사용자에게 표시할 수 있다. 또한 본체(200)는 초음파 프로브(100)나 본체(200)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 각종 부품이 마련될 수 있다. 본체(200)는 입력부(290)를 이용하여 사용자로부터 각종 명령을 입력 받고, 사용자의 명령에 상응하는 제어 신호를 생성하여 초음파 촬영 장치(1)를 제어할 수도 있다.

[0066] 초음파 프로브(100)와 본체(200)는 케이블(93) 또는 무선 통신 모듈을 이용하여 상호 데이터를 송수신할 수 있다.

[0067] 일 실시예에 의하면 초음파 프로브(100)와 본체(200)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 연결 케이블(93)을 이용하여 서로 통신 가능하도록 연결될 수 있다. 연결 케이블(93)을 통하여 초음파 프로브(100)에서 출력되는 전기적 신호는 본체(200)로 전달될 수 있다. 또한 본체(200)에서 생성된 제어 명령 등 역시 연결 케이블(93)을 통하여 초음파 프로브(100)로 전달될 수 있다.

[0068] 연결 케이블(93)의 일 말단에는 커넥터(94)가 마련될 수 있으며, 커넥터(94)는 본체(200)의 외장(201)에 마련된 포트(95)에 결합 및 분리될 수 있다. 커넥터(94)가 포트(95)에 결합된 경우, 초음파 프로브(100)와 본체(200)는 통신 가능하게 연결될 수 있다. 한편 일 실시예에 의하면 연결 케이블(93)의 타 말단에는 초음파 프로브(100)가 고정적으로 설치될 수 있다. 다시 말해서 초음파 프로브(100)와 연결 케이블(93)은 일체형으로 형성된 것일 수 있다. 다른 실시예에 의하면 연결 케이블(93)의 타 말단에는 초음파 프로브(100)에 형성된 포트에 결합 및 분리될 수 있는 커넥터(미도시)가 마련될 수도 있다.

[0069] 다른 일 실시예에 의하면 초음파 프로브(100)와 본체(200)는 무선 통신 네트워크를 통해 초음파 프로브(100)에서 출력되는 전기적 신호를 본체(200)로 전달하거나 또는 본체(200)에서 생성된 전기적 신호를 초음파 프로브(100)로 전달할 수도 있다. 이 경우 초음파 프로브(100) 및 본체(200) 각각의 내부에는 안테나 및 무선 통신 칩을 포함하는 무선 통신 모듈이 설치될 수 있다. 무선 통신 모듈은 블루투스(bluetooth), 블루투스 저 에너지(bluetooth low energy), 적외선 통신(IrDA, infrared data association), 와이파이(Wi-Fi), 와이파이 다이렉트(Wi-Fi Direct), 초광대역(UWB; Ultra Wideband) 및 근거리 장 통신(NFC; Near Field Communication) 중 적어도 하나를 이용하는 근거리 무선 통신 모듈일 수도 있고, 국제 전기 통신 연합(ITU)에서 인증한 3GPP 계열, 3GPP2 계열 또는 IEEE 계열의 무선 통신 네트워크를 지원하는 무선 통신 모듈일 수도 있다.

[0070] 이하 초음파 프로브(100)에 대해 설명한다.

[0071] 초음파 프로브(100)는 피사체 내부에서 발생한 초음파를 수신하고, 수신한 초음파를 전기적 신호로 변환할 수 있다. 이하 수신한 초음파를 변환하여 획득된 전기적 신호를 초음파 신호라고 칭한다.

[0072] 초음파 프로브(100)는 초음파를 생성하거나 또는 초음파를 수신하기 위하여 초음파 소자부(110) 및 초음파 소자부(110)와 전기적으로 연결되고 초음파 소자부(110)의 동작을 제어하거나 또는 초음파 소자에서 출력된 전기적 신호를 이용하여 신호 처리를 수행하는 제1 프로세서(130)를 포함할 수 있다.

[0073] 초음파 소자부(110)는 초음파를 생성하거나, 또는 초음파에 상응하는 전기적 신호를 생성할 수 있는 초음파 트랜스듀서(Ultrasonic Transducer)를 포함할 수 있다. 초음파 트랜스듀서는 소정 주파수의 교류 전류 에너지를 동일한 주파수의 기계적 진동으로 변환하여 초음파를 발생시키거나 수신한 초음파에 기인한 소정 주파수의 기계적 진동을 교류 전류 에너지로 변환할 수 있다. 이에 따라 초음파 트랜스듀서는 초음파를 생성하거나 또는 수신한 초음파에 상응하는 전기적 신호를 출력할 수 있다. 보다 구체적으로 초음파 트랜스듀서는 배터리 등으로부터 공급되는 교류 전원이 인가되면, 초음파 트랜스듀서의 압전 진동자나 박막 등이 진동하게 되고 압전 진동자나 박막의 진동에 따라서 복수의 초음파가 생성된다.

[0074] 초음파 트랜스듀서로는, 자성체의 자왜 효과를 이용하여 파동 에너지와 전기적 에너지를 변환시키는 압전 물질의 압전 효과를 이용하는 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 자왜 초음파 트랜스듀서(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer) 및 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(cMUT, Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer) 중 적어도 하나가 채용될 수 있다. 이뿐만 아니라 전기적 신호에 따라 초음파를 생성하거나 또는 초음파에 따라 전기적 신호를 생성할 수 있는 여타 다양한 소자 역시 초음파 트랜스듀서로 채용될 수 있다.

[0075] 도 2a에 도시된 일 실시예를 참조하면 초음파 소자부(110)는 초음파 송신 소자 (110a) 및 초음파 수신부(110b)를 포함할 수도 있다. 초음파 송신 소자 (110a)는 제1 프로세서(130) 또는 제2 프로세서(220)에서 전달되는 펄스 신호에 따라서 펄스 신호의 주파수에 상응하는 주파수의 초음파를 생성할 수 있다. 생성된 초음파는 피사체(99)의 목표 부위(98)로 조사될 수 있다. 생성된 초음파는 피사체(99) 내부의 적어도 하나의 목표 부위(98)에서 집속될 수 있다. 이 경우 조사된 초음파는 하나의 목표 부위(98)에서 집속될 수도 있고(single focussing), 복수의 목표 부위(98)에서 집속될 수도 있다(multi-focussing).

[0076] 초음파 수신부(110b)는 목표 부위(98)에서 반사되거나 또는 목표 부위(98)에서 레이저 등에 따라 발생한 초음파를 수신하고, 수신한 신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다. 초음파 수신부(110b)는 복수의 초음파 트랜스듀서를 포함할 수 있고, 각각의 초음파 트랜스듀서는 각각 초음파 신호를 출력하므로, 초음파 수신부(110b)는 복수 채널의 초음파 신호를 출력할 수 있다.

[0077] 실시예에 따라서 초음파 소자부(110)는 초음파의 생성 및 수신을 모두 수행할 수 있는 초음파 송수신 소자(미도시)를 포함할 수도 있다. 이 경우 초음파 송신 소자(110a) 및 초음파 수신 소자(110b)는 생략될 수도 있다.

[0078] 초음파 소자부(110)는 음향 흡음부(120)의 일 면에 설치될 수 있다. 음향 흡음부(120)에는 각각의 초음파 소자부(110)에 대응하는 제1 연결부(121)가 마련될 수 있다. 일 실시예에 의하면 제1 연결부(212)는 음향 흡음부(120)를 관통하여 음향 흡음부(120)에 설치될 수 있으며, 이 경우 제1 연결부(212)는 음향 흡음부(120)의 일 면에서 타 면까지 관통하며 설치될 수 있다. 여기서 일 면은 초음파 소자부(110)가 설치되는 면을 의미하고, 타 면은 전기적 연결부, 일례로 제2 전자회로가 부착되는 면을 의미한다. 음향 흡음부(120) 및 제1 연결부(121)에 대해선 뒤에서 보다 자세히 설명하도록 한다.

[0079] 제1 프로세서(130)는, 초음파 소자부(110)를 제어하기 위한 전기적 신호를 생성하여 출력하거나, 또는 초음파 소자부(110)에서 전달된 초음파 신호를 이용하여 다양한 종류의 신호 처리를 수행할 수 있다.

[0080] 제1 프로세서(130)에서 출력된 전기적 신호는 제1 연결부(121)를 통해 초음파 소자부(110), 일례로 초음파 송신 소자(110a)로 전달될 수 있다. 초음파 송신 소자(110a)는 전달받은 전기적 신호에 따라 구동할 수 있다. 아울러 제1 프로세서(130)는 초음파 소자부(110), 일례로 초음파 수신 소자(110b)가 수신한 초음파에 상응하는 전기적 신호를 제1 연결부(121)를 통해 수신할 수 있다.

[0081] 제1 프로세서(130)는 적어도 하나의 반도체 칩 및 관련 부품에 의해 구현될 수 있다. 일 실시예에 의하면 제1 프로세서(130)는 적어도 하나의 주문형 반도체 칩(ASIC, Application Specific Integrated Circuit)에 의해 구현될 수도 있다.

[0082] 도 2a에 도시된 일 실시예에 의하면, 제1 프로세서(130)는 펄서(131), 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(133) 및 빔 포머(134) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0083] 펄서(131)는 초음파 소자부(110)를 구동시키기 위한 소정 주파수의 전압을 생성하고, 생성된 전압을 초음파 소자부(110)에 전달할 수 있다. 초음파 소자부(110)는 펄서(131)에서 출력되는 전압의 진폭 및 주파수에 따라 진동하여 초음파를 생성할 수 있다. 초음파 소자부(110)에서 발생하는 초음파의 주파수 및 강도는 펄서(131)에서 발생된 전압의 진폭 및 주파수에 따라 결정될 수 있다. 펄서(131)에서 출력된 전압은 초음파 소자부(110)에 일정한 시차를 두고 인가될 수 있으며, 이에 따라 초음파 소자부(110)에서 발생된 초음파는 목표 부위(98)에서 집속되거나, 소정의 방향으로 조향될 수도 있다.

[0084] 실시예에 따라서 펄서(131)는 제2 프로세서(221)에 마련될 수도 있다. 이 경우 제1 프로세서(130)는 펄서(131)를 포함하지 않을 수도 있다.

[0085] 증폭기(132, AMP, Amplifier)는 초음파 소자부(110)의 초음파 수신 소자(110b)에서 출력되는 초음파 신호를 증폭시킬 수 있다. 증폭기(132)의 게인(gain)은 시스템 설계자 또는 사용자 등에 의해 임의적으로 결정될 수 있다. 증폭기(132)는 실시예에 따라서 복수의 초음파 소자부(110)에서 출력되는 복수 채널의 초음파 신호를 서로 상이하게 증폭시킴으로써 복수 채널의 초음파 신호 사이의 강약 차를 보상할 수도 있다.

[0086] 아날로그 디지털 변환기(132, ADC, Analog-digital convertor)는 증폭된 초음파 신호가 아날로그 신호인 경우, 이를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 아날로그 디지털 변환기(132)는 아날로그 신호인 초음파 신호로부터 소정의 샘플링률에 따라 샘플링을 수행하여 디지털 신호를 출력할 수 있다.

[0087] 빔 포머(134, B.F, Beamformer)는 복수 채널로 입력되는 초음파 신호를 집속시킬 수 있다. 빔포머(134)는 초음파 소자부(110), 증폭부(132) 또는 아날로그 디지털 변환부(133)에서 전달되는 신호를 집속하여 빔포밍된 신호를 생성할 수 있다. 빔포머(134)는 복수 채널의 신호의 전자적 빔 스캐닝, 조향, 집속, 어포다이징 및 구경 기능을 수행할 수 있다.

[0088] 도 2b는 빔 포밍 프로세스를 설명하기 위한 도면이다.

[0089] 일 실시예에 의하면 빔포머(134)는 도 2b에 도시된 바와 같이 시차 보정부(135) 및 수신단 집속부(136)를 포함할 수 있다.

[0090] 시차 보정부(135)는 복수 채널의 초음파 신호 사이의 시차를 보정할 수 있다. 복수의 초음파 소자부(110)에서 출력되는 복수 채널의 초음파 신호는 타겟(98)과 각각의 초음파 소자부(110) 사이의 거리나 초음파 소자부(110)의 특성에 따라 서로 시간차가 발생할 수 있다. 시차 보정부(135)는 복수 채널의 신호 중 일부 신호의 전달을 지연시킴으로써 복수 채널의 신호 사이의 시차를 보정할 수 있다. 시차 보정부(135)는 초음파 소자부(110)에서

출력되는 초음파 신호의 각 채널마다 마련될 수 있다.

[0091] 수신단 집속부(136)는 시차보정부(135)에서 시차 보정된 복수 채널의 초음파 신호를 합성할 수 있다. 수신단 집속부(136)는 각 채널의 초음파 신호에 소정의 가중치를 적용하여 복수 채널의 초음파 신호를 합성할 수도 있다. 소정의 가중치는 초음파 신호와 무관하게 결정된 것일 수도 있고, 초음파 신호에 따라 결정된 것일 수도 있다. 복수 채널의 초음파 신호의 합성 결과, 수신단 집속부(136)는 빔 포밍된 신호를 출력할 수 있다. 빔 포밍된 신호는 본체(200)로 전달될 수 있다.

[0092] 제1 프로세서(130)에 빔 포머(134)가 마련된 경우, 초음파 프로브(100)는 본체(200)로 빔 포밍된 신호만 전송하면 된다. 따라서 초음파 프로브(100)는 본체(200)로 모든 채널의 초음파 신호를 전송할 필요가 없게 되기 때문에, 장치의 복잡성이 감소되고, 이에 따라 장치의 신뢰성이 증가될 수 있다.

[0093] 제1 프로세서(130)의 펄서(131), 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(133) 및 빔 포머(134)는 논리적으로 분리된 것일 수 있다. 이 경우 제1 프로세서(130)는 하나의 반도체 칩 및 관련 부품에 의해 구현된 것일 수도 있다. 다른 실시예에 의하면 제1 프로세서(130)의 펄서(131), 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(133) 및 빔 포머(134)는 서로 물리적으로 분리된 것일 수도 있다. 각각 물리적으로 분리된 경우, 펄서(131), 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(133) 및 빔 포머(134)는 각각 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩 및 이와 관련된 부품에 의해 구현될 수 있다.

[0094] 실시예에 따라서 제1 프로세서(130)의 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(134) 및 빔 포머(134) 중 적어도 하나는 본체(200)에 마련될 수도 있다. 이 경우 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(134) 및 빔 포머(134) 중 적어도 하나는, 본체(200)에 마련된 중앙 처리 장치(CPU; Central Processing Unit) 또는 그래픽 처리 장치(GPU; Graphic Processing Unit)에 의해 구현될 수 있다. 증폭기(132), 아날로그 디지털 변환기(134) 및 빔 포머(134) 모두가 본체(200)에 마련된 경우라면, 초음파 소자부(110)에서 출력되는 신호는 별다른 변환 없이 본체(200)로 전달될 수도 있다.

[0095] 이상 설명한 초음파 프로브(100)는, 예를 들어 선형 배열 초음파 프로브(linear array probe)일 수도 있고, 콘벡스 배열 초음파 프로브(covex array probe)일 수도 있으며, 섹터 위상화 배열 초음파 프로브(sector phased array probe)일 수도 있다. 또한 초음파 프로브(100)는 기계적 섹터 배열 초음파 프로브(mechanical sector array probe)일 수도 있다.

[0096] 초음파 프로브(100)의 상세한 내부 구조에 대해서는 후술하도록 한다.

[0097] 이하 도 2a를 참조하여 본체(200)에 대해 설명한다.

[0098] 도 2a에 도시된 바와 같이 본체(200)는 신호 처리부(210), 영상 처리부(211), 볼륨 데이터 생성부(212), 저장 장치(213) 및 제어부(220)를 포함할 수 있다.

[0099] 신호 처리부(210)는 빔 포밍된 신호에 대해 다양한 신호 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어 신호 처리부(210)는 필터링 프로세스, 검출 프로세스 및 압축 프로세스 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 필터링 프로세스는 빔 포밍된 신호에 필터를 적용하여 특정 대역폭의 신호 외의 다른 신호는 제거하는 프로세스이다. 필터링 프로세스는 기본 주파수 성분을 제거하고 고조파 신호를 통과시키는 고조파 영상화 프로세스를 포함할 수 있다. 검출 프로세스는 초음파 신호의 전압을 무선 주파수 형태에서 비디오 신호 형식으로 변환하는 프로세스이다. 압축 프로세스는 초음파 신호 사이의 진폭 차를 감소시키는 프로세스이다. 신호 처리부(210)는 필요에 따라서 생략될 수 있다.

[0100] 영상 처리부(211)는 빔 포밍된 신호 또는 신호 처리부(210)에서 처리된 신호를 정지 화상 또는 동화상의 형태의 초음파 영상으로 변환하고, 또한 필요에 따라 정지 화상 또는 동화상에 대한 소정의 영상 처리를 수행할 수 있다.

[0101] 영상 처리부(211)는 주사 변환(scan conversion)을 이용하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 생성되는 초음파 영상은 A 모드, B 모드 또는 M 모드의 초음파 영상을 포함할 수 있다. A 모드의 초음파 영상은 목표 부위(98)와 초음파 프로브(100) 사이의 거리 또는 시간을 기초로 반사의 강도를 진폭으로 영상화한 초음파 영상을 의미한다. B 모드의 초음파 영상은 초음파의 강도를 밝기를 이용하여 표현한 초음파 영상을 의미한다. M 모드의 초음파 영상은 피사체의 동작의 변화 정도를 영상화 초음파 영상을 의미한다. 초음파 영상은 도플러 효과를 이용한 도플러 영상을 포함할 수 있다.

[0102] 영상 처리부(211)는 생성된 초음파 영상을 보정할 수도 있다. 예를 들어 영상 처리부(211)는 사용자가 초음파

영상 내의 조직을 명확하게 볼 수 있도록 초음파 영상의 전부 또는 일부 영역의 명도, 휘도, 선예도(sharpness), 대조도 또는 색상 등을 보정할 수도 있다. 필요에 따라서 영상 처리부(211)는 초음파 영상 내의 노이즈를 제거하거나 화소 보간을 수행할 수도 있다.

[0103] 영상 처리부(211)는 생성 또는 보정된 초음파 영상을 저장 장치(213)에 전달하거나, 또는 표시부(280)에 표시하도록 할 수 있다. 또한 영상 처리부(211)는 생성 또는 보정된 초음파 영상을 볼륨 데이터 생성부(212)로 전달하여 초음파 볼륨 데이터가 획득되도록 할 수도 있다.

[0104] 볼륨 데이터 생성부(212)는 영상 처리부(211)에서 생성 또는 보정된 이차원 초음파 영상을 이용하여 삼차원 부피를 나타내는 초음파 볼륨 데이터를 획득할 수 있다.

[0105] 상술한 신호 처리부(210), 영상 처리부(211), 볼륨 데이터 생성부(212)는 중앙 처리 장치 또는 그래픽 처리 장치에 의해 구현될 수 있다. 중앙 처리 장치 또는 그래픽 처리 장치는 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩 및 이와 관련된 부품을 이용하여 구현될 수 있다.

[0106] 저장 장치(213)는 제어부(220)의 기능과 관련된 각종 프로그램이나 데이터, 초음파 영상 및 초음파 영상과 관련된 각종 정보를 저장할 수 있다. 저장부(213)는 반도체 저장 장치, 자기 디스크 저장 장치 또는 자기 테이프 저장 장치 등을 이용하여 구현될 수 있다.

[0107] 제어부(220)는 사용자의 명령 또는 미리 정의된 설정에 따라 초음파 영상 장치(1)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어 제어부(220)는 조사될 초음파의 주파수에 따라 소정의 제어 명령을 생성한 후, 생성한 제어 명령을 제1 프로세서(130)의 펄서(131)로 전달할 수 있으며, 펄서(131)는 제어 명령에 따라 소정 주파수의 전압을 초음파 소자부(110)에 인가할 수 있다. 이에 따라 초음파 소자부(110)는 소정 주파수의 초음파를 생성하여 피사체(99)의 목표 부위(98)로 조사할 수 있게 된다.

[0108] 제어부(220)는 제2 프로세서(221) 및 제2 프로세서(221)의 동작을 보조하기 위한 롬(ROM)이나 램(RAM)과 같은 저장 장치(222)를 포함할 수 있다. 제2 프로세서(221)는 중앙 처리 장치에 의해 구현될 수 있다. 중앙 처리 장치는 하나 또는 둘 이상의 반도체 칩 및 관련 부품에 의해 구현될 수 있다.

[0109] 표시부(280)는 초음파 영상을 사용자에게 표시할 수 있다. 표시부(280)는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP, plazma display panel), 발광 다이오드(LED, light emitting diode) 또는 액정 디스플레이(LCD, liquid crystal display) 등을 이용한 것일 수 있다. 발광 다이오드는 유기 발광 다이오드(OLED, organic light emitting diode)를 포함할 수 있다. 또한 표시부(280)는 입체 영상을 표현할 수 있는 삼차원 디스플레이를 채용한 것일 수도 있다.

[0110] 입력부(290)는 사용자로부터 초음파 영상 장치(1)의 제어와 관련된 각종 명령을 입력받을 수 있다. 입력부(290)는 사용자의 조작에 따라 전기적 신호를 출력한 후 출력한 전기적 신호를 제2 프로세서(220)로 전달할 수 있다.

[0111] 입력부(290)는 각종 다양한 입력 장치가 설치된 조작 패널(291)을 포함할 수 있다. 여기서 조작 패널(291)에 설치되는 입력 장치는 예를 들어 키보드, 마우스, 트랙볼(track-ball), 노브(knob), 터치 패드, 패들, 각종 레버(lever), 핸들(handle), 조이스틱(joystick) 및 기타 다양한 입력 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0112] 입력부(290)는 터치 스크린부(292)를 포함할 수도 있다. 사용자는 터치 스크린부(292)의 손가락이나 터치펜과 같은 터치 수단을 이용하여 터치 패널의 표면을 터치함으로써 다양한 명령을 입력할 수 있다. 터치 스크린부(292)는 감압식 터치스크린 패널이나 정전식 터치 스크린 패널 등을 이용하여 구현될 수 있다. 또한 터치 스크린부(292)는 초음파나 적외선을 이용한 것일 수도 있다.

[0113] 이하 초음파 프로브(100)의 내부 구조에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0114] 도 3은 초음파 프로브의 일 실시예의 내부를 도시한 도면이고, 도 4는 초음파 프로브의 내부 구조의 제1 실시예에 대한 분해 사시도이다.

[0115] 도 3 및 도 4에 도시된 바에 의하면 초음파 프로브(100)는 프로브 하우징(107)의 일 말단에 설치된 음향 렌즈(109), 음향 렌즈와 인접하여 설치되는 초음파 소자부(110), 일 면에 초음파 소자부(110)가 안착되는 음향 흡음부(120), 음향 흡음부(120)의 타 면에 설치되는 전기적 연결부인 제2 전자회로(140), 제2 전자회로(140)와 전기적으로 연결되고 제2 전자회로(140)의 타 면에 배치되는 제1 전자회로(150), 제1 전자회로(150)에서 발생된 열을 흡수하는 열 전도부(160) 및 제1 전자회로(150)에서 출력되는 전기적 신호를 본체(200)로 전달하는 도선

(108)을 포함할 수 있다.

[0116] 초음파 소자부(110), 음향 흡음부(120), 제2 전자회로(140), 제1 전자회로(150), 열 전도부(160) 및 도선(180)은 프로브 하우징(107) 내부에 설치될 수 있다. 프로브 하우징(107)의 타 말단에는 케이블(93)이 고정되거나, 또는 분리 가능하도록 설치될 수 있다.

[0117] 하우징(107)은 초음파 프로브(100)의 각종 부품을 안정적으로 고정시키면서, 각종 부품을 외부의 충격으로부터 보호하는 기능을 제공할 수 있다. 하우징(107)는 각종 금속이나 합성 수지를 이용하여 구현될 수 있으며, 초음파 프로브(100)의 사용 목적이나, 피사체나 목표 부위의 종류에 따라 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0118] 음향 렌즈(109)는 음파 또는 초음파를 집속시키거나 발산시킬 수 있다. 음향 렌즈(109)는 초음파 소자부(110)에서 발생한 초음파가 목표 부위(98)에 집속 되도록 할 수 있다. 음향 렌즈(109)는 유리나 합성 섬유를 이용하여 제작된 것일 수 있다.

[0119] 초음파 소자부(110)는 음향 흡음부(120)의 일 면에 설치될 수 있다. 초음파 소자부(110)는 음향 렌즈(109)와 접하거나 또는 음향 렌즈(109) 인접하도록 설치될 수 있다.

[0120] 도 5a는 초음파 소자부의 배치에 관한 제1 실시예에 대한 도면이다.

[0121] 도 5a에 도시된 일 실시예에 의하면, 초음파 소자부(110)는 하나 또는 둘 이상 층으로 구현 가능한 음향 정합부(111, Matching layer), 초음파 트랜스듀서(113) 및 음향 향상부(114, Acoustic Enhancer)를 포함할 수 있다.

[0122] 음향 정합부(111)는 초음파 트랜스듀서(113)에서 발생한 초음파의 직진성 또는 초음파의 강도를 유지하도록 하거나, 또는 조사된 초음파가 목표 부위(98)에 도달하지 못하고, 피사체(99)의 표면, 예를 들어 인체의 표피에서 반사되어 돌아오는 것을 최소화할 수 있다.

[0123] 음향 정합부(111)는 복수의 정합층, 즉 제1 정합층(111a) 및 제2 정합층(111b)을 포함할 수 있다. 제1 정합층(111a) 및 제2 정합층(111b)은 각각 초음파 트랜스듀서(113)의 임피던스와 조직 임피던스의 중간 정도의 임피던스를 가진 물질로 구현될 수 있다. 음향 정합부(111)가 복수의 정합층(111a, 111b)을 포함하는 경우, 각각의 정합층(111a, 111b)은 서로 접촉하도록 설치될 수 있다.

[0124] 제1 정합층(111a)의 일 면은 음향 렌즈(109)와 접하거나 또는 음향 렌즈(109) 인접하게 마련될 수 있다. 제1 정합층(111a)의 타면은 제2 정합층(111b)의 일 면에 부착될 수 있다. 제2 정합층(111b)의 타 면에는 초음파 트랜스듀서(113)가 부착될 수 있다. 이 경우 제2 정합층(111b)의 타 면에 하나의 초음파 소자부(110)가 부착될 수도 있고, 복수의 초음파 소자부(110)가 부착될 수도 있다.

[0125] 실시예에 따라서 음향 정합부(111)은 하나의 정합층만을 포함할 수도 있고, 셋 이상의 정합층을 포함할 수도 있다.

[0126] 초음파 트랜스듀서(113)는, 상술한 바와 같이, 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시킬 수 있다. 초음파 트랜스듀서(113)의 일 면은 제2 정합층(111b)에 부착될 수 있다.

[0127] 초음파 트랜스듀서(113)의 타 면에는 음향 향상부(114)가 부착될 수 있다. 음향 향상부(114)는 제1 연결부(121)에서 전달되는 신호를 증폭하여 초음파 트랜스듀서(113)가 더 증폭된 초음파를 발생시키도록 할 수 있다. 음향 향상부(114)의 일 면은 초음파 트랜스듀서(113)에 부착될 수 있다. 음향 향상부(114)의 일 면에 대향하는 타 면은 음향 흡음부(120) 및 제1 연결부(121)에 부착될 수 있다. 음향 향상부(114)는 전기가 흐를 수 있는 전도성이 있는 물질로 구현될 수 있다.

[0128] 도 5b는 초음파 소자부의 배치에 관한 제2 실시예에 대한 도면이다.

[0129] 도 5b에 도시된 바에 의하면 음향 향상부(114)는 생략되고, 초음파 소자부(110)는 음향 정합부(111) 및 초음파 트랜스듀서(113)만이 설치될 수도 있다. 이 경우 초음파 트랜스듀서(113)에는 음향 흡음부(120) 및 제1 연결부(121)가 직접 부착될 수 있다. 음향 정합부(111) 및 초음파 트랜스듀서(113)는 상술한 바와 동일하여 구체적인 설명은 생략하도록 한다.

[0130] 이하 초음파 소자부(110)가 안착되는 음향 흡음부(120)의 여러 실시예에 대해 설명하도록 한다.

[0131] 도 6은 음향 흡음부의 기능을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 사시도이고, 도 8은 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 평면도이며, 도 9는 음향 흡음부의 제1 실시예에 대한 측단면도이다.

[0132] 도 4에 도시된 바와 같이 제1 실시예의 음향 흡음부(120)는 일 면에는 초음파 소자부(110)가 안착될 수 있으며,

일 면에 대향하는 타 면에는 전기적 연결부인 제2 전자회로(140)가 부착될 수 있다.

[0133] 도 6에 도시된 바와 같이 초음파 소자부(110)의 초음파 트랜스듀서(113)가 인가되는 전압에 따라서 초음파를 발생시키면, 발생된 초음파는 피사체 방향(u1)으로 방사될 수도 있으나, 음향 흡음부 방향(u2)으로도 방사될 수 있다. 이와 같이 음향 흡음부 방향으로 방사된 초음파(u2)는 초음파 영상에 잡음(noise)을 야기할 수 있다. 이를 방지하기 위해 음향 흡음부(120)는 흡음 물질(122)로 이루어 진 것일 수 있다. 흡음 물질(122)은 음파나 초음파를 흡수할 수 있는 물질을 의미한다. 흡음 물질(112)은, 초음파 트랜스듀서(113)에서 음향 흡음부 방향(u2)으로 방사된 초음파를 흡수함으로써, 원하지 않는 방향으로 진행하는 초음파의 강도를 약하게 할 수 있다. 이에 따라 초음파 영상 내에 발생 가능한 잡음이 감소될 수 있게 된다.

[0134] 음향 흡음부(120)의 흡음 물질(122)로는 에폭시(epoxy) 수지, 하프늄 산화물 메탈 파우더(Hafnium oxide metal powder) 등과 같은 하프늄 산화물이 이용될 수 있다. 또한 흡음 물질(122)은, 에폭시 수지, 금속 물질 및 각종 합성 수지의 혼합물일 수도 있다. 이외에도 음파나 초음파를 흡수하는 기능을 제공할 수 있는 다양한 물질이 흡음 물질(122)로 이용될 수 있다.

[0135] 일 실시예에 의하면 흡음 물질(122)은 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 육면체의 형상을 가질 수 있다. 실시예에 따라서 흡음 물질(122)은 각종 기둥이나, 구의 형상을 가질 수도 있다. 흡음 물질(122)의 외형은 시스템 설계자의 선택에 따라 임의적으로 정해진 것일 수 있다.

[0136] 도 4 및 도 9에 도시된 바를 참조하면, 흡음 물질(122)에는 흡음 물질(122)의 일 면(122a)에서 타 면까지 관통하는 적어도 하나의 제1 연결부(121)가 설치될 수 있다. 여기서 타 면은 흡음 물질(120)의 일 면(122a)에 대향하는 면을 의미한다. 제1 연결부(121)는 흡음 물질(122)를 관통하도록 마련되므로, 흡음 물질(122)의 일 면(122a) 및 타 면 양 쪽 모두에서 외부로 노출될 수 있다.

[0137] 제1 연결부(121)는 전기를 통하게 할 수 있는 전도 물질로 형성된 것일 수 있다. 여기서 전도 물질로는 전기를 통하게 하는 각종 금속, 일례로 구리(Cu)나 금(Au) 등이 있을 수 있다. 이에 따라 제1 연결부(121)는 초음파 소자부(110)에서 출력되는 전기적 신호를 제1 전자회로(150) 또는 제2 전자회로(140)로 전달하거나, 반대로 신호를 제1 전자회로(150) 또는 제2 전자회로(140)에서 출력되는 전기적 신호를 초음파 소자부(110)로 전달할 수 있다.

[0138] 제1 연결부(121)는 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 육면체의 형상을 가질 수 있다. 그러나 제1 연결부(121)의 형상은 이에 한정되는 것은 아니다. 실시예에 따라서 제1 연결부(121)는 원기둥이나 각종 다각기둥의 형상을 가질 수 있다. 제1 연결부(121)의 형상 역시 시스템 설계자의 선택에 따라 임의적으로 정해질 수 있다.

[0139] 흡음 물질(122)의 일 면(122a)에는 초음파 소자부(110)가 안착될 수 있다. 이 경우 흡음 물질(122)의 일 면(122a)은 평면으로 형성될 수도 있다. 또한 실시예에 따라서 흡음 물질(122)의 일 면(122a)은 소정의 곡률로 휘어진 곡면으로 형성될 수도 있다.

[0140] 도 7 및 도 8에 도시된 바에 의하면, 흡음 물질(122)의 일 면(122a)에는 초음파 소자부(110)가 안착될 수 있는 하나 또는 둘 이상의 안착부(125)가 마련될 수 있다. 안착부(125)는 안착면(124) 및 안착면(124) 주변에 형성된 홈(123)을 포함할 수 있다. 안착면(124) 위에는 초음파 소자부(110)가 안착될 수 있다. 실시예에 따라서 안착면(124) 위에는 초음파 트랜스듀서(113)가 부착될 수도 있고, 음향 향상부(114)가 부착될 수도 있다. 홈(123)은 안착면(124)과 일 면(122a)의 다른 부분을 구획시킬 수 있다.

[0141] 안착면(124)에는 제1 연결부(121)의 일 말단이 노출될 수 있다. 상술한 바와 같이 제1 연결부(121)는 흡음 물질(120)의 일 면(122a)에서 타 면까지 관통하도록 마련된 것일 수 있다. 이 경우 하나의 안착면(124)에는 하나의 제1 연결부(121)가 노출될 수 있다. 제1 연결부(121)는 안착면(124)의 중심 또는 중심 근처에서 외부로 노출될 수 있다. 초음파 소자부(110)가 안착면(124)에 안착되는 경우, 제1 연결부(121)는 초음파 소자부(110)의 말단과 접하게 될 수 있다. 따라서 제1 연결부(121)는 초음파 소자부(110)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0142] 흡음 물질(122)의 타 면에는 제2 전자회로(140)가 설치될 수 있다.

[0143] 도 10은 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 사시도이고, 도 11은 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 평면도이며, 도 12는 음향 흡음부의 제2 실시예에 대한 측단면도이다. 도 13은 음향 흡음부의 제2 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0144] 도 10 내지 도 12에 도시된 바에 의하면, 제2 실시예에 따른 음향 흡음부(120a)는, 제1 실시예에 따른 음향 흡음부(120)와 동일하게, 일 면(122a)에 초음파 소자부(110)가 안착될 수 있는 흡음 물질(122)을 포함할 수 있으

며, 제1 연결부(121)가 흡음 물질(122)의 일 면(122a)에서 타 면으로 관통하여 마련될 수 있다.

[0145] 제2 실시예에 따른 음향 흡음부(120a)의 일 면(122a)에는 하나 또는 둘 이상의 안착부(125)가 마련될 수 있으며, 안착부(125)는 안착면(124) 및 안착면(124) 주변에 형성된 홈(123)을 포함할 수 있다.

[0146] 안착면(124)에는 복수의 제1 연결부(121a 내지 121d)가 노출될 수 있다. 도 10 내지 도 13에 도시된 바와 같이 복수의 제1 연결부(121a 내지 121d)는 안착면(124)의 가장 자리, 일례로 안착면(124)의 모서리에서 각각 외부로 노출될 수 있다. 안착면(124)에 초음파 소자부(110)가 안착된 경우, 도 13에 도시된 바와 같이 복수의 제1 연결부(121a 내지 121d)는 각각 초음파 소자부(110)의 말단, 일례로 음향 향상부(114)의 일 면에 접할 수 있다. 다시 말해서 복수의 제1 연결부(121a 내지 121d)가 하나의 초음파 소자부(110)를 지지하는 형태를 가질 수 있다. 이에 따라 복수의 제1 연결부(121a 내지 121d)는 초음파 소자부(110)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0147] 제1 연결부(121a 내지 121d)는 실시예에 따라서 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어 제1 연결부(121a 내지 121d)는 각기둥이나 원기둥의 형상을 가질 수 있다. 이외에도 제1 연결부(121a 내지 121d)는 시스템 설계자가 선택할 수 있는 형태를 가질 수 있다. 제2 실시예에 따른 음향 흡음부(120a)의 제1 연결부(121a 내지 121d)는 제1 실시예에 따른 음향 흡음부(120)의 제1 연결부(121)보다 노출된 면의 넓이가 더 작을 수도 있고, 동일할 수도 있으며, 더 클 수도 있다.

[0148] 이하 전기적 연결부의 일례로 제2 전자회로(140)에 대해 설명한다.

[0149] 전기적 연결부는 제1 전자회로(150) 및 음향 흡음부(120)를 서로 전기적으로 연결할 수 있다.

[0150] 일 실시예에 의하면, 전기적 연결부는 제2 전자회로(140)를 포함할 수 있다.

[0151] 도 14는 제2 전자회로의 제1 실시예에 대한 도면이고, 도 15는 제2 전자회로의 휘어진 일례를 도시한 도면이다. 도 16은 제2 전자회로의 단면도이다.

[0152] 일 실시예에 의하면, 제2 전자회로(140)는 기판, 기판 위에 형성된 각종 회로 및 각종 회로와 연결된 반도체 칩이나 각종 부품을 포함할 수 있다. 실시예에 따라서 기판, 기판 위에 형성된 각종 회로 및 각종 회로와 연결된 반도체 칩이나 각종 부품 중 적어도 하나는 생략될 수 있다.

[0153] 도 14에 도시된 바와 같이, 제2 전자회로(140)의 기판은 경연성 인쇄 회로 기판(Rigid Flexible PCB)을 채용한 것일 수 있다. 경연성 인쇄 회로 기판은 플렉시블 기판(144, Flexible PCB) 및 리지드 기판(145, Rigid PCB)을 서로 부착하여 조합한 다층 기판을 의미한다. 구체적으로 경연성 인쇄 회로 기판은, 플렉시블 기판(144)의 일부분에 리지드 기판(145)이 중첩되어 부착됨으로써 구현될 수 있다.

[0154] 플렉시블 기판(144)은 용이하게 휘어질 수 있고, 리지드 기판(145)은 용이하게 휘어지지 않는다. 따라서, 도 15에 도시된 바와 같이, 제2 전자회로(140)의 일 구역, 일례로 제1 구역은 여러 방향으로 유연하게 굴절될 수 있고(144a, 144b), 다른 일 구역, 일례로 제2 구역은 굴절되지 않을 수 있다. 여기서 굴절되지 않는다는 의미는 전혀 굴절되지 않는다는 의미가 아니라, 일반적으로 굴절해서 이용되지는 않는 것을 의미한다.

[0155] 플렉시블 기판(144)에는 외부와의 통신을 수행하기 위한 출력부(146) 및 이와 관련된 각종 회로와 부품이 설치될 수 있다. 출력부(146)는 외부의 도선(147) 말단에 마련된 커넥터가 결합되는 포트를 포함할 수 있다.

[0156] 예를 들어 플렉시블 기판(144)은 도 16에 도시된 바와 같이 다층 구조를 구비할 수 있다. 보다 구체적으로 플렉시블 기판(144)은 복수의 폴리이미드 커버 층(1441, 1447, Polyimide Cover layer), 복수의 폴리이미드 서브스트레이트 층(1443, 1445, Polyimide Substrate layer) 및 폴리이미드 커버층과 폴리이미드 서브스트레이트를 부착시키는 접착제 층(Adhesive layer)으로 구성될 수 있다.

[0157] 리지드 기판(145)에는 초음파 프로브(100)의 제어와 관련된 각종 부품이 탑재될 수 있다. 리지드 기판(145)은 리지드 물질(1451)로 이루어질 수 있으며, 리지드 물질(1451)은 접착제(1452)를 통해 플렉시블 기판(144)의 폴리이미드 커버 층(1441, 1447)에 부착될 수 있다. 리지드 기판(145)에는 기판 연결부(141)가 형성될 수 있다.

[0158] 기판 연결부(141)는 도 4 및 도 16에 도시된 바와 같이 제2 전자회로(140)를 관통하여 마련될 수 있다. 이 경우 기판 연결부(141)는 플렉시블 기판(144) 및 리지드 기판(145)을 모두 관통하여 마련될 수 있다. 기판 연결부(141)는 제1 전자회로(150)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0159] 도 4에 도시된 바에 의하면 기판 연결부(141)는 제1 연결부(121)와 제1 전자회로(150)를 전기적으로 연결하는 제1 기판 연결부(142) 및 제2 전자회로(140)의 출력부(146)와 제1 전자회로(150)를 전기적으로 연결하는 제2 기

판 연결부(143)를 포함할 수 있다.

[0160] 제1 기판 연결부(142)의 일 말단은 제1 전자회로(150)의 제3 연결부(153)와 접촉하고, 타 말단은 음향 흡음부(120)의 제1 연결부(121)와 접촉할 수 있다. 이에 따라 제1 기판 연결부(142)는 제3 연결부(153) 및 제1 연결부(121)와 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서 제1 기판 연결부(142)는 제1 전자회로(150)의 제3 연결부(153)를 통해 출력되는 전기적 신호를 음향 흡음부(120)의 제1 연결부(121)로 전달할 수 있게 된다. 제1 기판 연결부(142)는 플렉시블 기판(144) 및 리지드 기판(145)이 서로 부착된 부분에 마련될 수 있다. 이 경우 제1 기판 연결부(142)는 양 기판(144, 145)을 관통할 수 있다. 제1 기판 연결부(142)는 음향 흡음부(120)의 제1 연결부(121)에 접촉할 수 있도록 특정한 위치(도 4의 A)에 밀집되어 마련될 수 있다.

[0161] 제2 기판 연결부(143)의 일 말단은 제1 전자회로(150)의 제4 연결부(154)와 연결되고, 제2 기판 연결부(143)의 타 말단 또는 중단은 출력부(146)와 전기적으로 연결되어 있을 수 있다. 이 경우 제2 기판 연결부(143)는 제2 전자회로(140), 일례로 플렉시블 기판(144)에 마련된 회로를 통해 출력부(146)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 기판 연결부(143)를 통하여 제1 전자회로(150)의 제4 연결부(154)에서 출력되는 전기적 신호는 출력부(146)로 전달될 수 있다. 제2 기판 연결부(143)는 플렉시블 기판(144) 및 리지드 기판(145)이 서로 부착된 부분에 양 기판(144, 145)을 관통하여 마련될 수 있다. 제2 기판 연결부(143)는 음향 흡음부(120)의 제1 연결부(121)와 접촉하지 않는 위치(도 4의 B)에 마련될 수 있다. 예를 들어 제2 기판 연결부(143)는 리지드 기판(145)에서 음향 흡음부(120)의 외곽에 상응하는 위치에 설치될 수 있다.

[0162] 제1 기판 연결부(142) 및 제2 기판 연결부(143)는 서로 연결되는 부분만 상이할 뿐, 그 형상은 서로 동일할 수도 있다. 물론 실시예에 따라서 제1 기판 연결부(142) 및 제2 기판 연결부(143)는 서로 상이한 형상을 가질 수도 있다.

[0163] 이하 기판 연결부(141)의 여러 실시예에 대해 설명하도록 한다.

[0164] 도 17a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제1 실시예에 대한 평면도이고, 도 17b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제1 실시예의 분해 측면도이다.

[0165] 기판 연결부(141)는 바이어 홀(Via Hole)을 포함할 수 있다. 구체적으로 도 17a 및 도 17b에 도시된 바와 같이 제1 실시예의 기판 연결부(1420)는 제2 전자회로(140)의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부(1421) 및 제1 개구부(1421)의 내측면에 설치된 전도체(1422)로 이루어진 바이어 홀을 포함할 수 있다.

[0166] 제1 개구부(1421)는 제2 전자회로(140)의 수직 상방향에서 보았을 때, 원형의 형상을 가질 수 있다. 실시예에 따라서 제1 개구부(1421)는 삼각형이나 사각형과 같은 다각형의 형상을 가질 수도 있고, 또한 타원 등과 같은 형상을 가질 수도 있다. 제1 개구부(1421)는, 제2 전자회로(140)를 드릴 공구와 같은 천공 장치를 이용하여 천공함으로써 제2 전자회로(140)에 형성될 수 있다.

[0167] 전도체(1422)는 제1 개구부(1421)의 내측면에 마련되며, 금속 등과 같은 전도 물질을 제1 개구부(1421)의 내측면에 도포함으로써 제1 개구부(1421)의 내측면에 설치될 수 있다. 전도체(1422)는 중앙에 제2 개구부(1423)가 더 형성될 수 있다. 제2 개구부(1423)는 원형이나 각종 다각형의 형상을 가질 수 있다. 또한 전도체(1422)는 제2 전자회로(140)의 양 면에서 제2 개구부(1423)의 중심에서 반대 방향으로 더 돌출됨으로써, 제2 전자회로(140)의 양 면의 일부를 도포하고 있을 수 있다(1422a, 1422b).

[0168] 도 18a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제2 실시예에 대한 평면도이고, 도 18b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제2 실시예의 분해 측면도이다.

[0169] 도 18a 및 도 18b에 도시된 바와 같이 제2 실시예의 기판 연결부(1430)는 제2 전자회로(140)의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부(1431), 제1 개구부(1431)의 내측면에 설치되고 내측에 제2 개구부(1433)가 형성된 전도체(1432) 및 제2 개구부(1433)를 밀폐하는 충전재(1434)를 포함할 수 있다.

[0170] 상술한 바와 동일하게 제1 개구부(1431)는 제2 전자회로(140)의 수직 상방향에서 보았을 때, 원형, 삼각형이나 사각형과 같은 다각형 또는 타원 등과 같은 다양한 형상을 가질 수도 있다. 제1 개구부(1431)는, 제2 전자회로(140)를 천공함으로써 제2 전자회로(140)에 형성될 수 있다.

[0171] 전도체(1432)는 전도 물질을 제1 개구부(1431)의 내측면에 도포함으로써 제1 개구부(1431)의 내측면에 마련될 수 있다. 전도체(1432)에 마련된 제2 개구부(1433)는 원형이나 각종 다각형의 형상을 가질 수 있다.

[0172] 충전재(1434)는 제2 개구부(1433)에 삽입됨으로써 제2 개구부(1433)를 밀폐할 수 있다. 충전재(1434)는 전기 전

도성이 없는 물질일 수 있다. 충전재(1434)로는 다양한 종류의 합성 수지가 이용될 수 있다.

[0173] 기판 연결부(1430)의 제2 실시예에서도, 전도체(1432)는 제2 전자회로(140)의 양 면에서 제2 개구부(1433)의 중심에서 반대 방향으로 더 돌출됨으로써, 제2 전자회로(140)의 양 면의 일부를 도포하고 있을 수 있다(1432a, 1432b).

[0174] 도 19a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제3 실시예에 대한 평면도이고, 도 19b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제3 실시예의 분해 측면도이다.

[0175] 도 19a 및 도 19b에 도시된 바와 같이 제3 실시예의 기판 연결부(1440)는 제2 전자회로(140)의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부(1441) 및 제1 개구부(1441)의 내측면에 설치된 전도체(1442)를 포함하되, 전도체(1442)는 제1 개구부(1441)를 완전히 밀폐할 수 있다. 다시 말해서 전도체(1442)에는 상술한 것과 같은 제2 개구부(1423, 1433)가 형성되지 않았을 수도 있다.

[0176] 상술한 바와 동일하게 제1 개구부(1441)는 다양한 형상을 가질 수 있으며, 천공 장치를 이용하여 제2 전자회로(140)에 형성될 수 있다.

[0177] 도 20a는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예에 대한 평면도이고, 도 20b는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예에 대한 저면도이며, 도 20c는 기판 연결부가 마련된 제2 전자회로의 제4 실시예의 분해 측면도이다.

[0178] 도 20a 내지 도 20c에 도시된 바와 같이 제4 실시예의 기판 연결부(1450)는 제2 전자회로(140)의 일 면에서 타 면으로 관통하여 형성된 제1 개구부(1451) 및 제1 개구부(1451)의 내측면에 설치된 전도체(1452)를 포함할 수 있다.

[0179] 상술한 바와 동일하게 제1 개구부(1451)는 다양한 형상을 가질 수 있으며, 천공 장치를 이용하여 제2 전자회로(140)에 형성될 수 있다.

[0180] 전도체(1452)는 제1 개구부(1451)의 내측면에 금속 등을 도포함으로써 제1 개구부(1451)의 내측면에 설치될 수 있다. 전도체(1452)는 중앙에 상술한 것과 같이 제2 개구부(1423, 1433)가 더 형성될 수도 있고, 제2 개구부(1423, 1433)가 형성되지 않을 수도 있다.

[0181] 한편 전도체(1452)는 제2 전자회로(140)의 오직 하나의 면에서 제2 개구부(1423)의 중심에서 반대 방향으로 더 돌출될 수 있다(1452b). 다시 말해서 전도체(1452)는 제2 전자회로(140)의 어느 하나의 일 면에는 도포되지 않고, 다른 하나의 일 면에만 도포되어 있을 수 있다.

[0182] 도 21은 제2 전자회로의 제2 실시예에 대한 도면이다.

[0183] 도 21에 도시된 바에 의하면 제2 전자회로(140)는 복수의 출력부(146, 148)를 포함할 수 있다. 복수의 출력부(146, 148)는 플렉시블 기판(145)에 마련될 수 있다. 복수의 출력부(146, 148)는 각각 별도로 서로 상이한 전기적 신호를 출력하여 외부의 장치, 일례로 본체(200)로 전달할 수 있다. 복수의 출력부(146, 148) 각각은 서로 상이한 제2 기판 연결부(143)와 연결될 수 있다. 서로 상이한 제2 기판 연결부(143)는 제1 전자회로(150)에서 출력되는 전기적 신호를 복수의 출력부(146, 148) 각각에 전달할 수 있다.

[0184] 이하 제1 전자회로에 대해 설명한다.

[0185] 도 22a는 제1 전자회로의 일 실시예를 도시한 사시도이고, 도 22b는 제1 전자회로의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

[0186] 일 실시예에 의하면 제1 전자회로(150)는 기판, 기판 위에 형성된 각종 회로 및 각종 회로와 연결된 반도체 칩이나 각종 부품을 포함할 수 있다. 예를 들어 제1 전자회로(150)는 적어도 하나의 주문형 반도체 칩을 포함할 수 있다. 실시예에 따라서 제1 전자회로(150)의 기판, 기판 위에 형성된 각종 회로 및 각종 회로와 연결된 반도체 칩이나 각종 부품 중 적어도 하나는 생략될 수도 있다.

[0187] 도 4, 도 22a 및 도 22b에 도시된 바와 같이 제1 전자회로(150)의 일 면은 제2 전자회로(140)의 일 면에 설치될 수 있다. 구체적으로 제1 전자회로(150)는, 제2 전자회로(140)의 지지대(120)가 설치되지 않은 면에 설치될 수 있다.

[0188] 제1 전자회로(150)에는 하나 또는 둘 이상의 제2 연결부(152)가 마련될 수 있다. 제2 연결부(152)는 통전 가능한 금이나 납 등의 금속으로 이루어진 것일 수 있다. 제2 연결부(152)는 범프(bump)로 구현될 수 있다. 범프로

구현된 제2 연결부(152)는 예를 들어 솔더볼(solder ball)일 수 있다. 제2 연결부(152)의 일 말단에는 얇은 전극이 마련될 수도 있다.

[0189] 제2 연결부(152)는 제2 전자회로(140)의 기판 연결부(141)에 통전 가능하도록 접촉할 수 있다. 이 경우 상술한 얇은 전극이 기판 연결부(141)에 접촉할 수도 있다. 이와 같이 제2 연결부(152)가 제2 전자회로(140)의 기판 연결부(141)에 접촉함에 따라 제1 전자회로(150)와 제2 전자회로(140)는 기판 연결부(141) 및 제2 연결부(152)에 의해 서로 전기적으로 연결될 수도 있다. 제2 연결부(152)는 제2 전자회로(140)의 기판 연결부(141)에 대응하는 위치 및 개수로 제1 전자회로(150)에 마련될 수 있다.

[0190] 도 22b에 도시된 바를 참조하면, 제1 전자회로(150)와 제2 전자회로(140)는 서로 어느 정도 간극으로 근접하도록 설치될 수 있다. 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로(140) 사이에는 이격부(151)가 마련될 수 있다. 이격부(151)는 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로(140)가 서로 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 이격부(151)는 비전도성 물질을 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어 이격부(151)는 에폭시 수지를 이용하여 형성된 것일 수 있다. 에폭시 수지는 접착제의 기능을 제공할 수 있으므로, 제2 전자회로(140) 및 제1 전자회로(150)는 에폭시 수지로 구현된 이격부(151)를 이용하여 서로 접착될 수 있다.

[0191] 도 22b에 도시된 바와 같이 제2 연결부(152)는 이격부(151)를 관통하여, 이격부(151)의 외부로 돌출될 수 있다. 다시 말해서 제1 전자회로(150) 및 제1 전자회로(150)에 설치된 각종 부품들은, 에폭시 수지인 이격부(151)에 의해 차폐되므로 외부로 노출되지 않으나, 제2 연결부(152)만은 이격부(151) 밖으로 노출될 수 있다. 외부로 돌출된 제2 연결부(152)는 기판 연결부(141)와 접촉할 수 있다.

[0192] 이격부(151)는 다양한 방법을 이용하여 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로의 사이에 설치될 수 있다.

[0193] 예를 들어 제2 연결부(152)와 기판 연결부(141)가 서로 접촉할 수 있도록 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로가 근접하게 배치된 후에, 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로의 사이에 마련된 간극에 에폭시 수지를 충진시킴으로써 이격부(151)가 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로 사이에 마련되도록 할 수 있다.

[0194] 다른 예를 들어 제2 연결부(152)가 설치된 제1 전자회로(150) 위에 제2 연결부(152)가 외부에 어느 정도 노출되도록 에폭시 수지를 도포한 후, 제2 전자회로(140)를 에폭시 수지 위에 설치함으로써 이격부(151)가 제1 전자회로(150) 및 제2 전자회로 사이에 마련되도록 할 수 있다.

[0195] 제2 연결부(152)는 제1 기판 연결부(142)와 접촉하는 제3 연결부(153) 및 제2 기판 연결부(143)와 접촉하는 제4 연결부(154)를 포함할 수 있다. 각각의 제2 연결부(153, 154)는 제1 기판 연결부(142) 또는 제2 기판 연결부(143)와 접촉할 수 있는 위치에 마련될 수 있다.

[0196] 제1 전자회로(150)는 상술한 제1 프로세서(130)로 동작하는 반도체 칩 및 관련 부품을 포함할 수 있으며, 제1 프로세서(130)는 제1 전자회로(150)의 기판에 설치될 수 있다. 제2 연결부(152)는, 제1 전자회로(150)에 마련되고 제1 프로세서(130)와 전기적으로 연결된 회로 상에 마련됨으로써, 제1 프로세서(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 프로세서(130)로 동작하는 반도체 칩 및 관련 부품에서 출력된 전기적 신호는 제2 연결부(152)를 통해 기판 연결부(141) 또는 출력부(146)로 전달될 수 있다. 반대로 기판 연결부(141)를 통해 전달되는 전기적 신호, 일례로 초음파 신호는 제2 연결부(152)를 통해 제1 프로세서(130)로 전달될 수 있다.

[0197] 도 22c는 제1 전자회로의 배면에 설치되는 열 전달부를 설명하기 위한 도면이다.

[0198] 도 4에 도시된 바에 의하면 제1 전자회로(150)의 일 면은 제2 전자회로(140)에 부착되고, 제1 전자회로(150)의 타 면에는 열 전달부(160)가 설치될 수 있다. 열 전달부(160)는 접착제 등을 이용하여 제1 전자회로(150)의 타 면에 부착될 수 있다. 도 22c에 도시된 바에 의하면 제1 전자회로(150)에 설치된 제1 프로세서(130) 등이 데이터 연산 처리 등과 같은 동작을 수행하는 경우, 제1 전자회로(150)에서는 열이 발생할 수 있다. 발생된 열은 제1 전자회로(150)나 제1 전자회로(150) 주변의 다른 부품, 일례로 제2 전자회로(140) 등의 오작동을 야기할 수 있다.

[0199] 열 전달부(160)는, 이와 같이, 제1 전자회로(150)에서 발생한 열을 전달하여 외부로 방출하는 기능을 수행할 수 있다. 보다 구체적으로 제1 전자회로(150)에서 발생된 열은 열 전달부(160)로 전달된 후, 열 전달부(160)를 따라 공기 중으로 방출될 수 있다.

[0200] 열 전달부(160)는 다양한 열 전도체를 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어 열 전달부(160)는 흑연, 텅스턴, 텅스턴 산화물, 실리콘, 알루미늄 산화물 또는 글래스 마이크로벌룬 필터(Glass micro balloon filler) 등을 이용

하여 형성된 것일 수 있다.

[0201] 이하 상술한 초음파 프로브(100)를 이용하여 초음파가 조사되는 과정 및 초음파가 수신되어 전기적 신호로 변환된 후, 본체(200)로 전달되는 과정에 대해 설명하도록 한다.

[0202] 도 23a 및 도 23b는 초음파 프로브에 마련된 제1 프로세서에 제어 신호가 전달되는 과정을 도시한 도면이다. 도 23c은 초음파 소자에 제어 신호가 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 24는 초음파 소자가 초음파를 조사하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0203] 도 23a에 도시된 바에 의하면, 먼저 본체(200)의 제어부(220)에서 제어 신호가 출력되면, 제어 신호는 케이블(93) 및 도선(147)을 통하여 제2 전자회로(140)에 마련된 회로(149)로 전달될 수 있다(s1).

[0204] 도 23b에 도시된 바에 의하면, 도선(147)을 통해 전달된 제어 신호는, 회로(149)에 연결된 제2 기판 연결부(143) 및 제2 기판 연결부(143)과 전기적으로 연결된 제4 연결부(154)를 통하여, 제1 전자회로(150)에 마련된 제1 프로세서(130)로 전달될 수 있다(s2).

[0205] 도 23c에 도시된 바에 의하면, 제1 전자회로(150)에 마련된 제1 프로세서(130)는 수신한 제어 신호에 따라서, 초음파 조사에 관한 제어 명령을 전기적 신호의 형태로 출력할 수 있다. 전기적 신호는 소정 주파수의 펄스일 수 있다. 출력된 제어 명령은 제1 전자회로(150)의 회로를 통하여 하나 또는 둘 이상의 제3 연결부(153)로 전달될 수 있다.

[0206] 도 23c에 도시된 바를 참조하면, 제3 연결부(153)로 들어온 전기적 신호는 제3 연결부(153)에 부착된 기판 연결부(141), 일례로 제1 기판 연결부(142)를 통하여, 제2 전자회로(140)를 통과하게 된다. 전기적 신호는 제2 전자회로(140)를 통과한 후, 음향 흡음부(120)에 마련된 제1 연결부(121)로 전달될 수 있다. 제1 연결부(121)로 전달된 전기적 신호는 제1 연결부(121)를 따라서 초음파 소자부(110)로 전달될 수 있다(s3).

[0207] 도 24에 도시된 바를 참조하면, 초음파 소자부(110)에 전기적 신호가 전달되면, 초음파 소자부(110)의 초음파 트랜스듀서(113), 일례로 압전 소자는 전달된 전기적 신호에 따라서 진동하여 초음파를 생성할 수 있다(s4). 생성된 초음파는 외부로 방사된다. 생성된 초음파는 피사체(99) 방향으로 방사될 수 있다. 한편 생성된 초음파는 음향 흡음부(120)의 방향으로도 방사될 수도 있는데, 이 경우 음향 흡음부(120)는, 음향 흡음부(120) 방향으로 방사된 초음파를 흡수할 수 있다.

[0208] 도 25 및 도 26은 초음파 소자가 초음파를 수신하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0209] 도 25 및 도 26에 도시된 바에 의하면 초음파 소자부(110)는 외부에서 전달되는 초음파를 수신할 수 있다(s5). 외부에서 전달되는 초음파는, 초음파 소자부(110)에서 생성된 초음파가 피사체(99) 내부의 목표 부위(98)에서 반사된 후 되돌아오는 것일 수 있다. 실시예에 따라서 외부에서 전달되는 초음파는, 레이저 등이 목표 부위(98)에 조사됨으로써, 목표 부위(98)에서 발생한 초음파일 수도 있다.

[0210] 초음파 소자부(110)의 초음파 트랜스듀서(113)는 전달된 초음파의 주파수에 상응하는 주파수로 진동하면서 교류의 전기적 신호를 출력하게 된다. 출력된 전기적 신호는, 초음파를 조사하는 경우와 반대의 경로로 프로세서(130)로 전달될 수 있다(s6). 보다 구체적으로 초음파 소자부(110)에서 출력된 전기적 신호는 음향 흡음부(120)에 마련된 제1 연결부(121), 제1 기판 연결부(142), 제3 연결부(142) 및 제1 전자회로(150)에 마련된 회로를 통하여 제1 프로세서(130)로 전달될 수 있다.

[0211] 제1 프로세서(130)는 전달된 전기적 신호를 증폭하고, 증폭된 신호에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행한 후, 각각의 초음파 소자부(110)에서 출력된 복수 채널의 전기적 신호를 집속하는 빔 포밍을 수행하게 된다. 빔 포밍된 신호는 제1 프로세서(130)를 보조하기 위한 저장 장치, 일례로 램에 일시적으로 저장될 수 있다.

[0212] 도 27 및 도 28은 처리된 신호가 본체로 전달되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0213] 제1 프로세서(130)는 빔 포밍된 신호를 출력하고, 빔 포밍된 신호는 제1 전자회로(150)에 마련된 회로를 따라서 제4 연결부(143)로 전달될 수 있다. 제4 연결부(143)로 전달된 빔 포밍된 신호는 제4 연결부(143)와 접촉하는 제2 기판 연결부(143)로 전달된다(s7). 빔 포밍된 신호는 제2 기판 연결부(143)와 연결된 회로(149)를 통해 출력부(146)로 전달될 수 있다.

[0214] 빔포밍된 신호는 출력부(146)를 통해 출력되며, 출력부(146)에 연결된 도선(147) 및 케이블(93)을 통해 본체(200)로 전달될 수 있다(s8). 본체(200)는 전달된 빔 포밍된 신호에 신호 처리 및 영상 처리를 수행함으로써, 빔 포밍된 신호에 상응하는 초음파 영상을 생성하고, 이를 표시부(280)를 통해 사용자에게 표시할 수 있다.

[0215] 이하 도 29 및 도 30을 참조하여 음향 흡음부를 제작하는 공정을 설명한다.

[0216] 도 29 및 도 30은 음향 흡음부를 제작하는 공정을 설명하기 위한 도면이다. 도 29는 전도체(11)가 삽입된 흡음 물질(10)에 대한 평면도이고, 도 30은 전도체(11)가 삽입된 흡음 물질(10)에 대한 측단면도이다. 이하 설명의 편의를 위하여 도 30의 상부를 상 방향이라고 하고, 도 30의 상부에서 하부 방향을 세로 방향이라고 한다. 아울러 세로 방향에 직교하는 방향을 가로 방향이라고 한다.

[0217] 도 29에 도시된 바와 같이 흡음 물질(10)에 전도체(11)가 삽입될 수 있다. 전도체(11)는 다이싱(dicing)된 것일 수 있다. 삽입된 전도체(11)는 상술한 지지대 연결부(121)로 이용될 수 있다.

[0218] 전도체(12)는 상 방향에서 보았을 때 정사각형의 형상을 가지도록 절개된 것일 수 있다. 전도체(11)의 폭(w1)이나 높이(h1)는 시스템 설계자의 선택에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어 전도체(11)의 폭(w1)은 50 마이크로 미터(㎛)이고, 높이(h1)는 50 마이크로 미터(㎛)일 수 있다. 또한 전도체(13)는 직사각형의 형상을 가지도록 절개된 것일 수도 있다. 이 경우에도 전도체(13)는 시스템 설계자의 선택에 따라 다양한 폭(w2) 및 높이(h2)를 가질 수 있다. 예를 들어 전도체(12)의 폭(w2)은 60 마이크로 미터(㎛)이고, 높이(h2)는 50 마이크로 미터(㎛)일 수 있다.

[0219] 흡음 물질(10)에 전도체(11)가 삽입되면 도 30에 도시된 바와 같이 전도체(11)의 양 말단이 모두 외부로 노출될 수 있도록 흡음 물질(10)을 가로로 절단한다. 구체적으로 도 30에 도시된 제1 절개면(c1) 및 제2 절개면(c2)을 따라 흡음 물질(10)을 절단한다. 그 결과 전도체(11)가 상부 및 하부에 노출된 흡음 물질(10)이 획득될 수 있다. 획득된 흡음 물질(10)은 상술한 음향 흡음부(120)로 이용될 수 있다.

부호의 설명

[0220] 1: 초음파 촬영 장치 100: 초음파 프로브

110: 초음파 소자 110a: 초음파 송신 소자

110b: 초음파 수신 소자 120: 음향 흡음부

121: 제1 연결부 130: 제1 프로세서

131: 펄서 132: 증폭기

133: 아날로그 디지털 변환기 134: 빔 포머

140: 제2 전자회로 141: 기판 연결부

142: 제1 기판 연결부 143: 제2 기판 연결부

150: 제1 전자회로 151: 이격부

152: 제2 연결부 153: 제3 연결부

154: 제4 연결부 160: 열 전달부

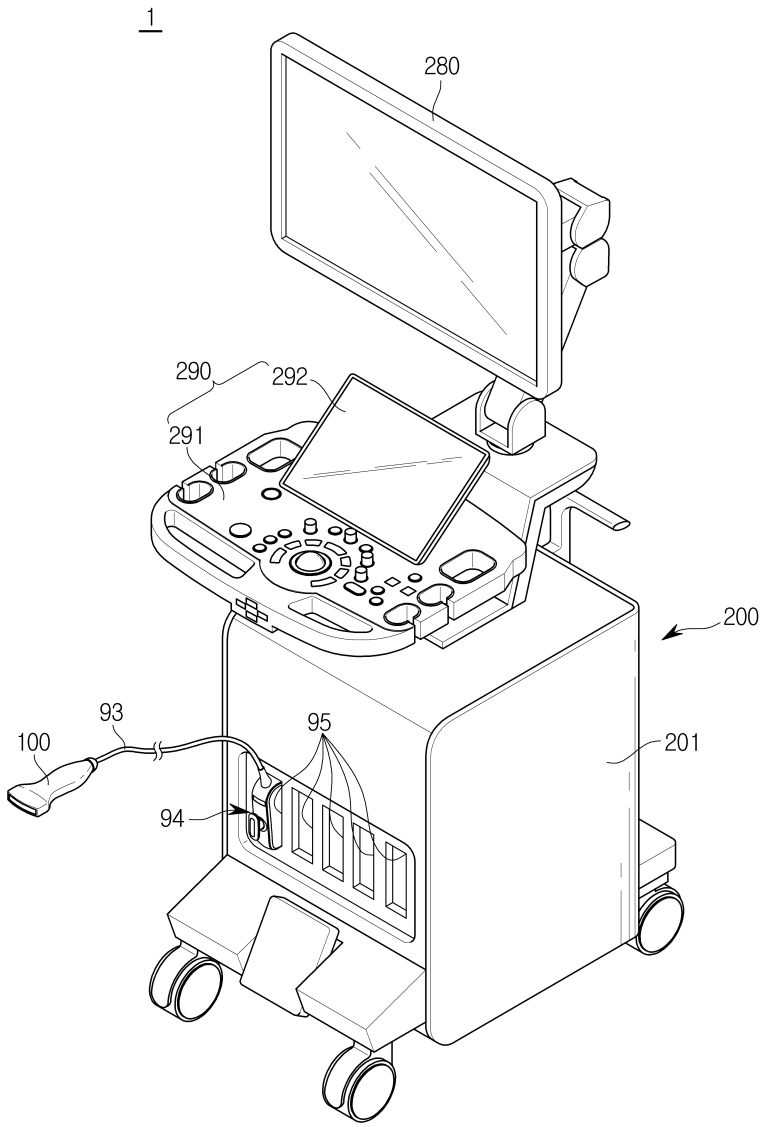
200: 본체 210: 신호처리부

211: 영상처리부 220: 제어부

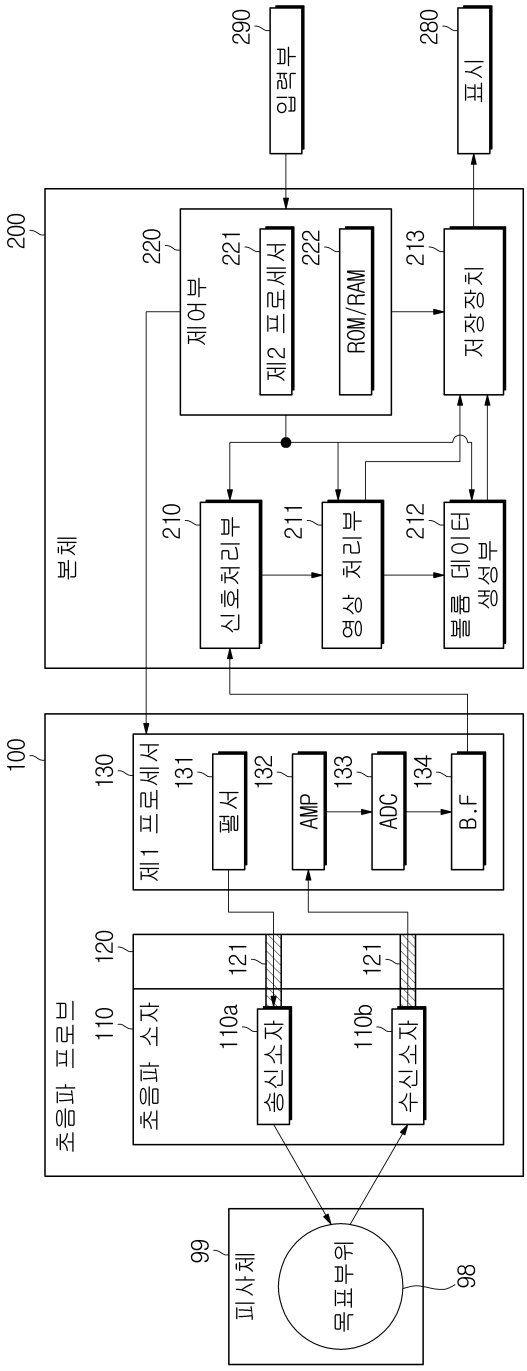
221: 제2 프로세서

도면

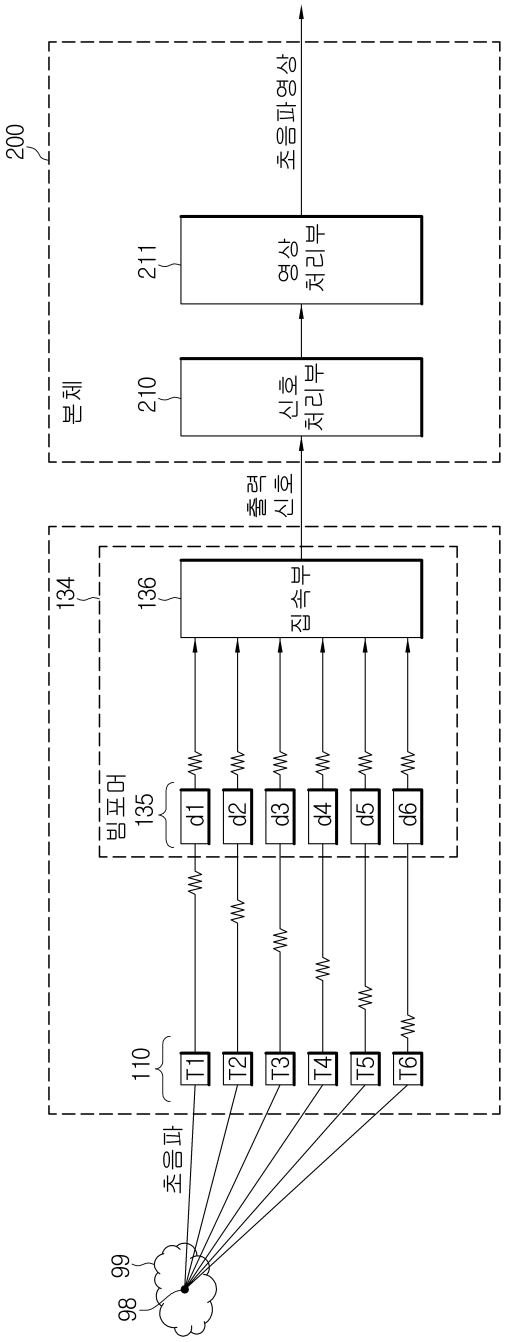
도면1



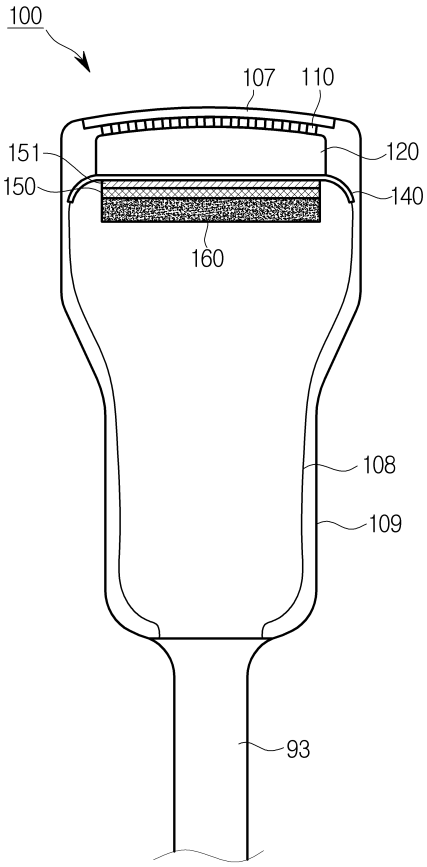
도면2a


290
입력부
280
표시
200
본체
220
제어부
221
제2 프로세서
222
ROM/RAM
213
저장장치
210
신호처리부
211
영상 처리부
212
볼륨 데이터 생성부
100
초음파 프로브
130
제1 프로세서
131
펄서
132
AMP
133
ADC
134
B.F
120
121
121
110
초음파 소자
110a
송신소자
110b
수신소자
99
피사체
목표부위
98

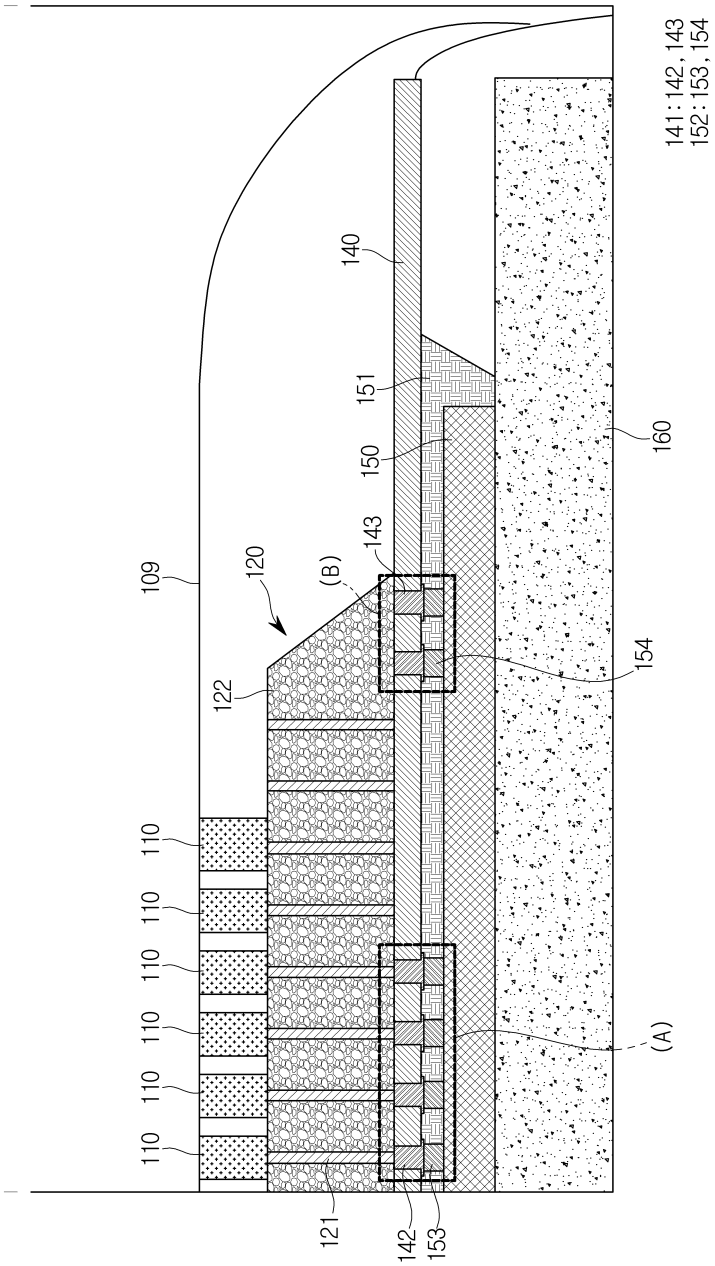
도면2b


200
초음파영상
211
영상 처리부
210
신호 처리부
본체
출력 신호
134
136
집속부
빔포머
135
d1
d2
d3
d4
d5
d6
110
T1
T2
T3
T4
T5
T6
초음파
99
98

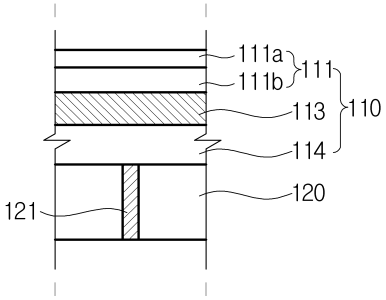
도면3



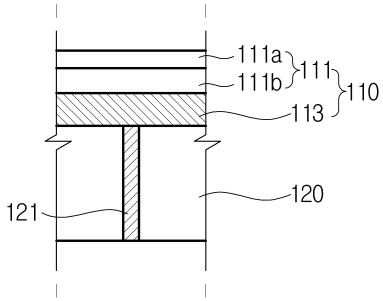
도면4


141:142,143
152:153,154
140
151
150
160
143
120
(B)
109
154
122
110
110
110
110
110
110
(A)
121
142
153

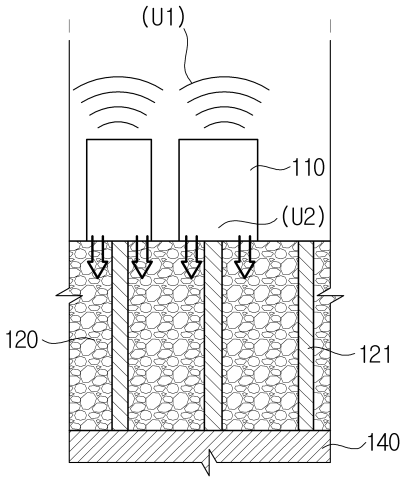
도면5a


111a
111b
111
113
110
114
120
121

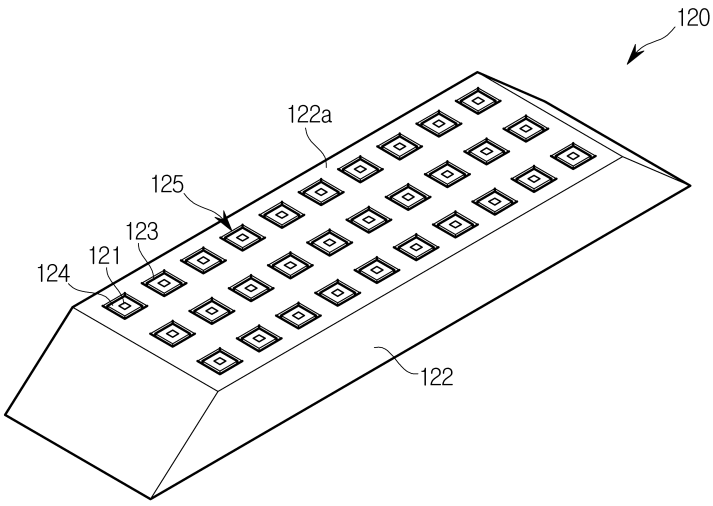
도면5b


111a
111b
111
110
113
120
121

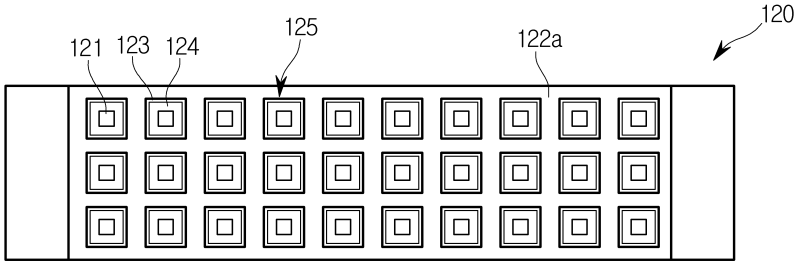
도면6


(U1)
110
(U2)
120
121
140

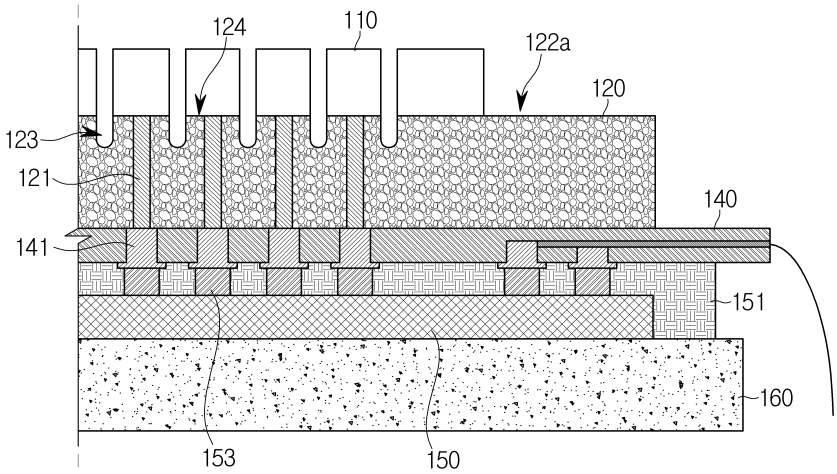
도면7


120
122a
125
123
121
124
122

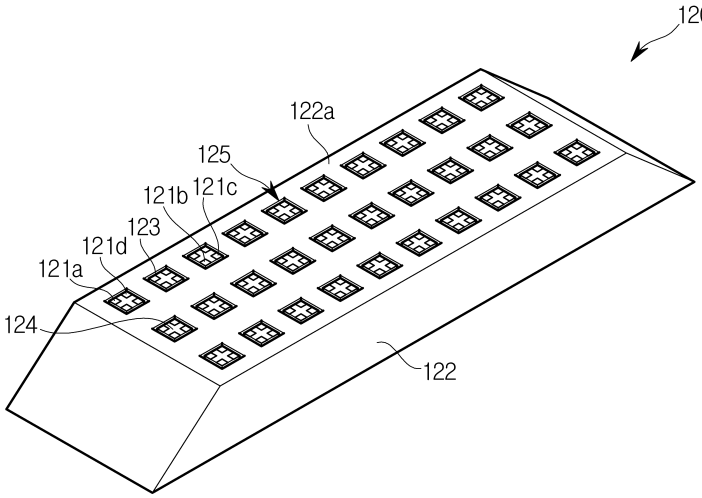
도면8


120
125
121
123
124
122a

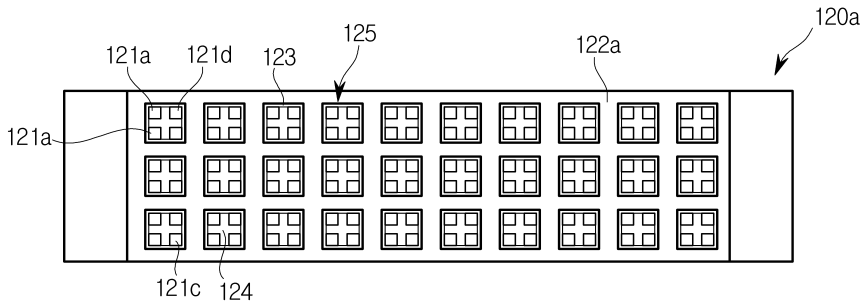
도면9


124
110
122a
120
123
121
140
141
151
160
153
150

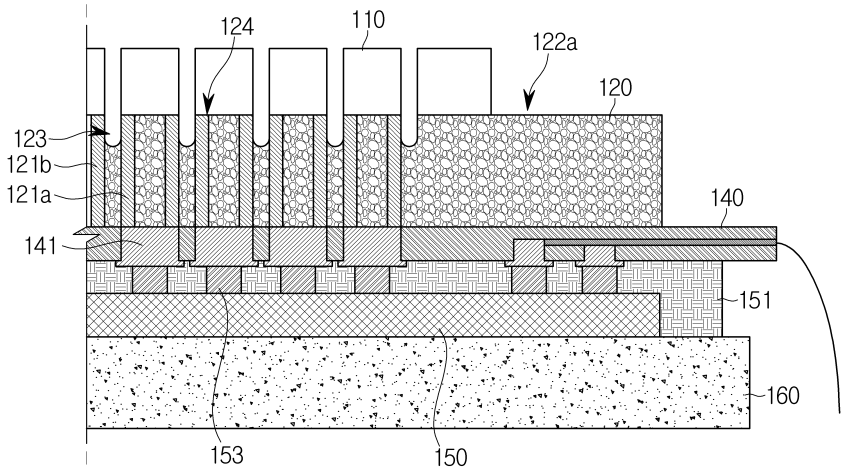
도면10


120a
122a
125
121b
121c
123
121d
121a
124
122

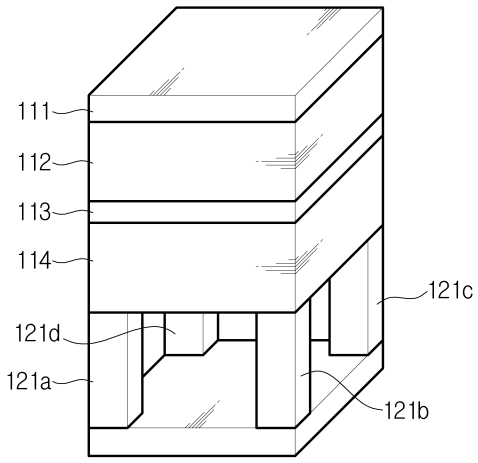
도면11



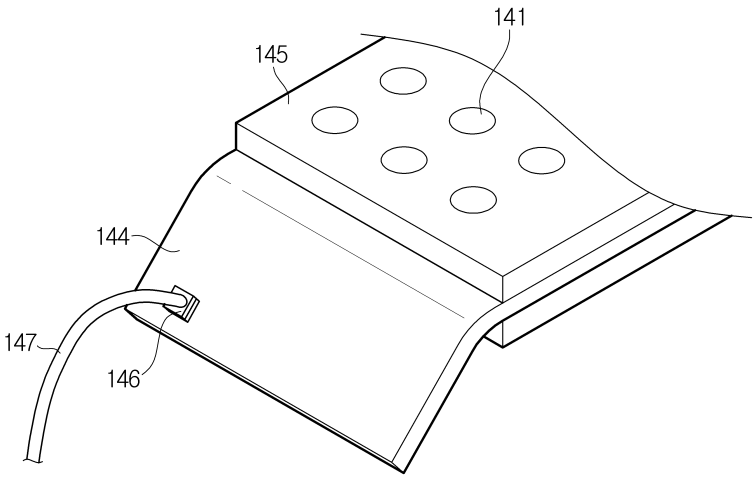
도면12



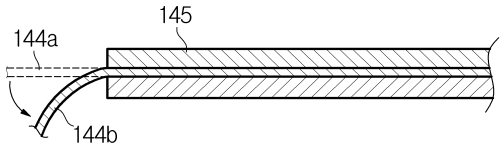
도면13



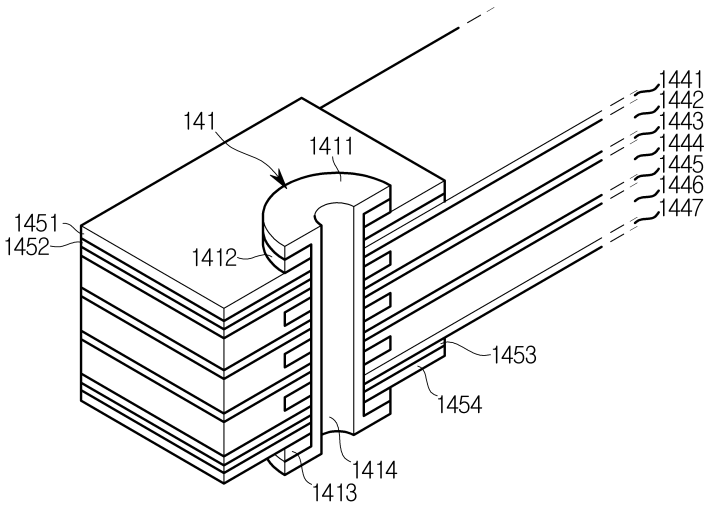
도면14



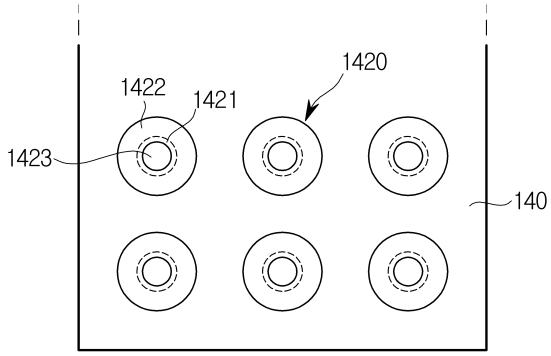
도면15



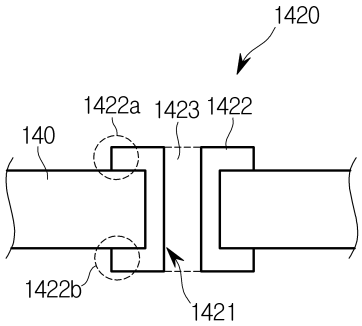
도면16



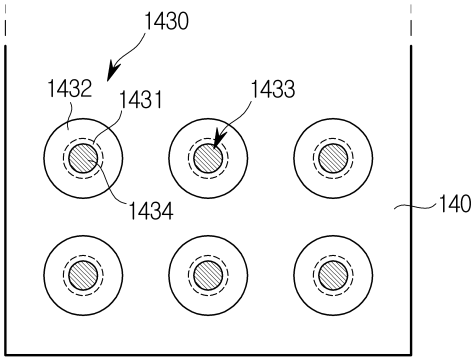
도면17a



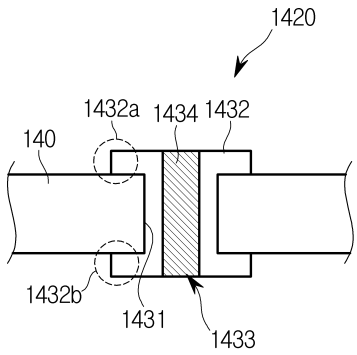
도면17b



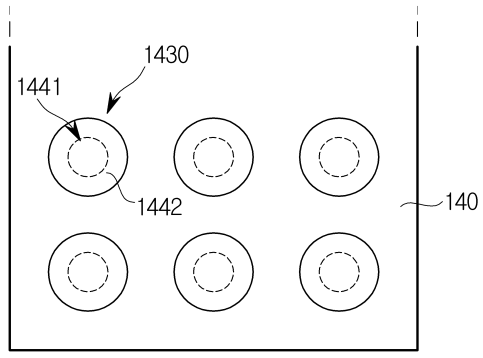
도면18a



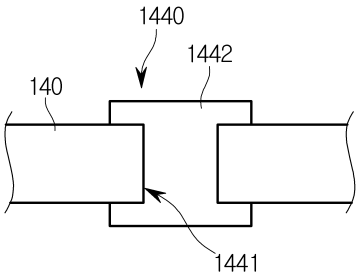
도면18b



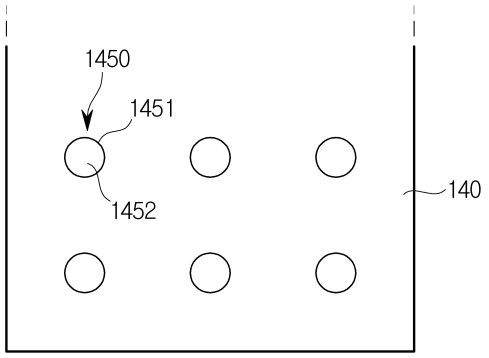
도면19a



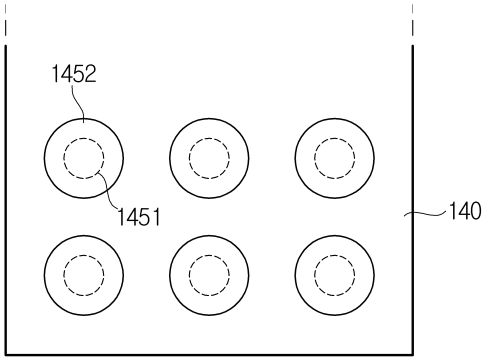
도면19b



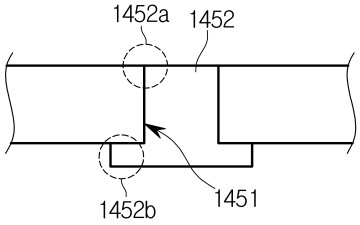
도면20a



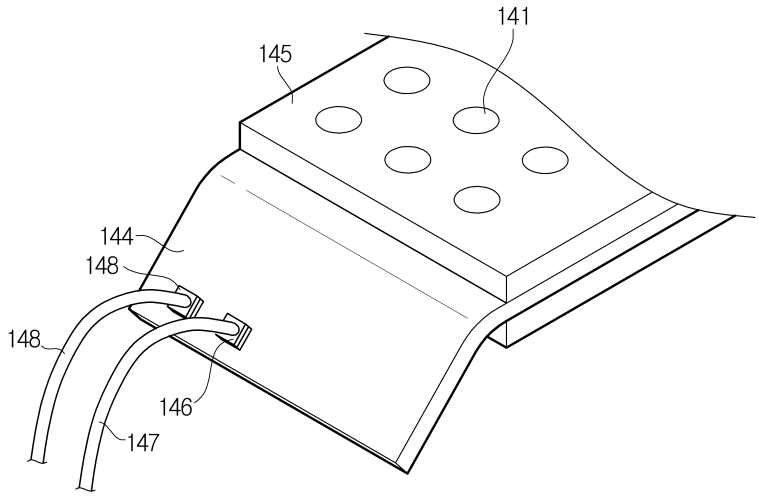
도면20b



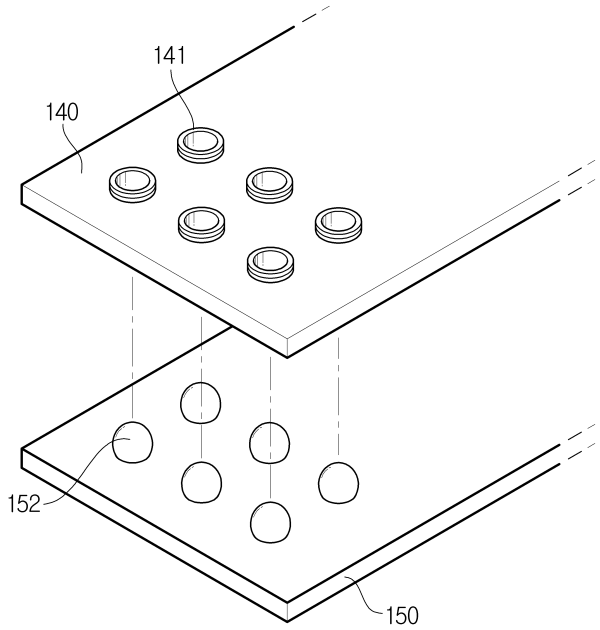
도면20c



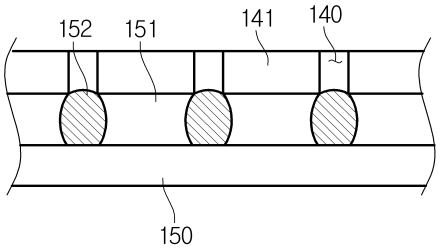
도면21



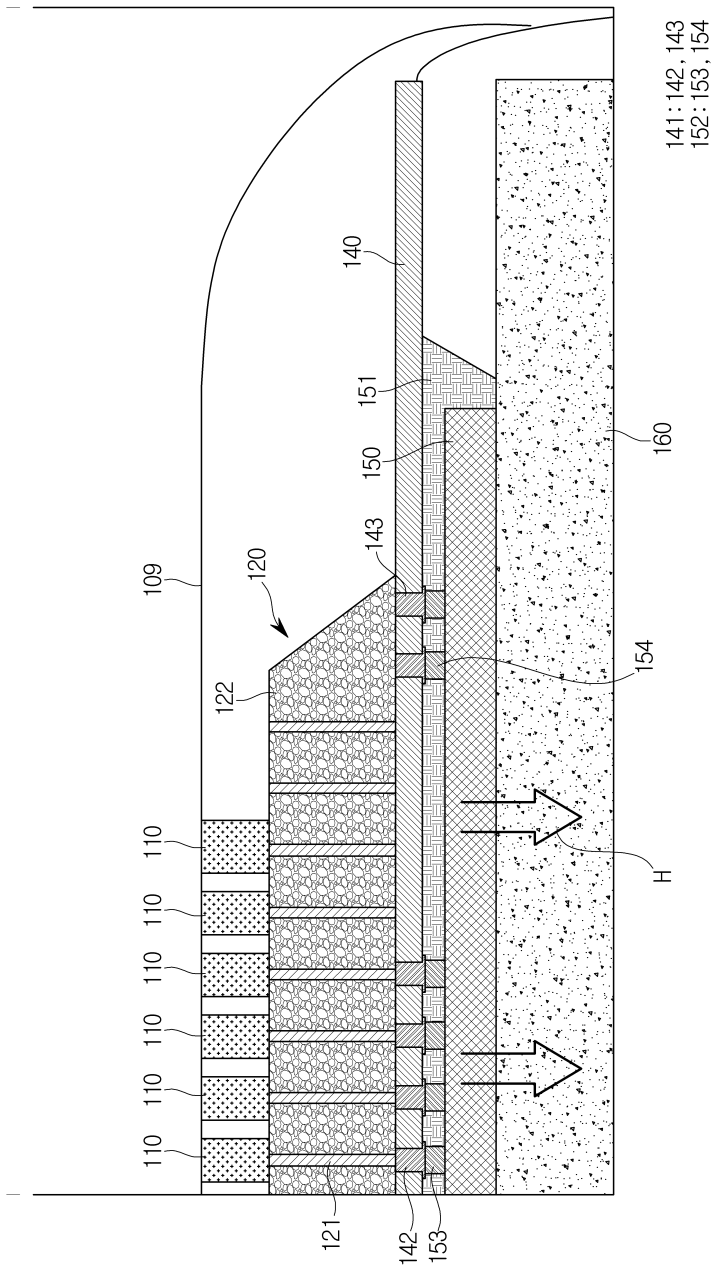
도면22a



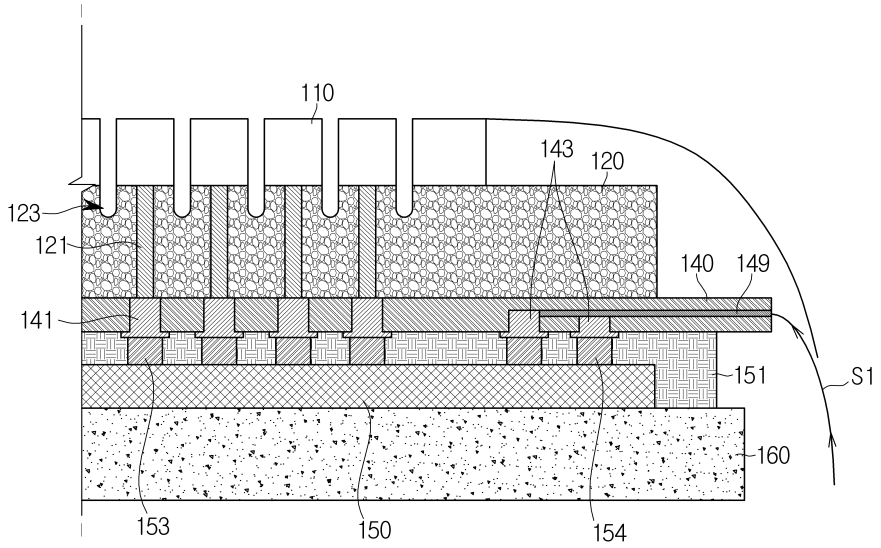
도면22b



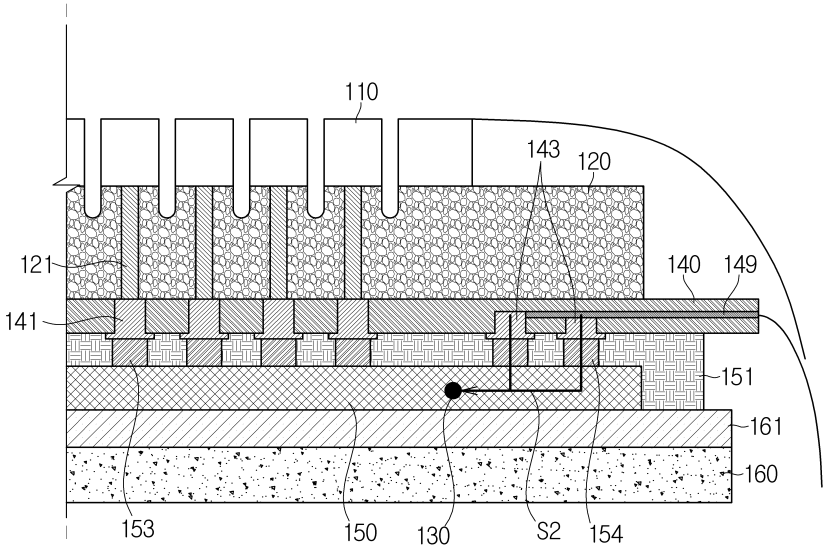
도면22c


141:142,143
152:153,154
140
151
150
160
143
109
120
154
122
H
110
110
110
110
110
110
121
142
153

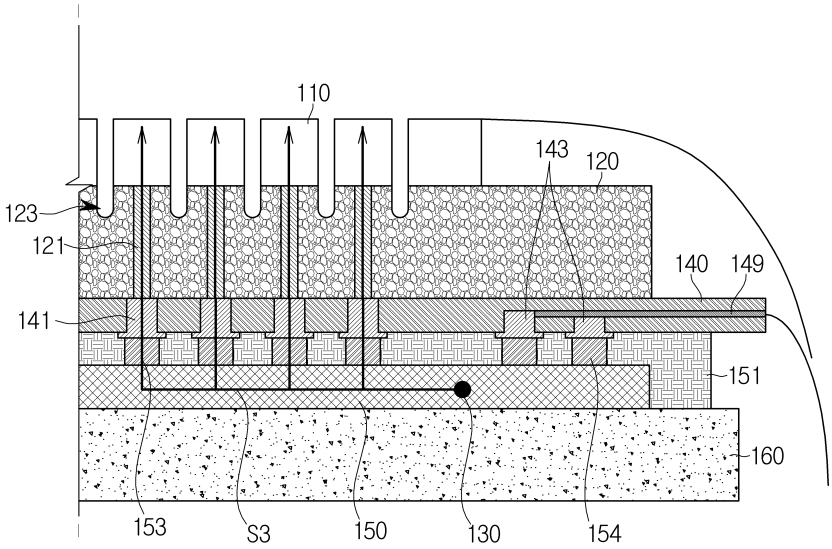
도면23a


110
143
120
123
121
140
149
141
151
S1
160
153
150
154

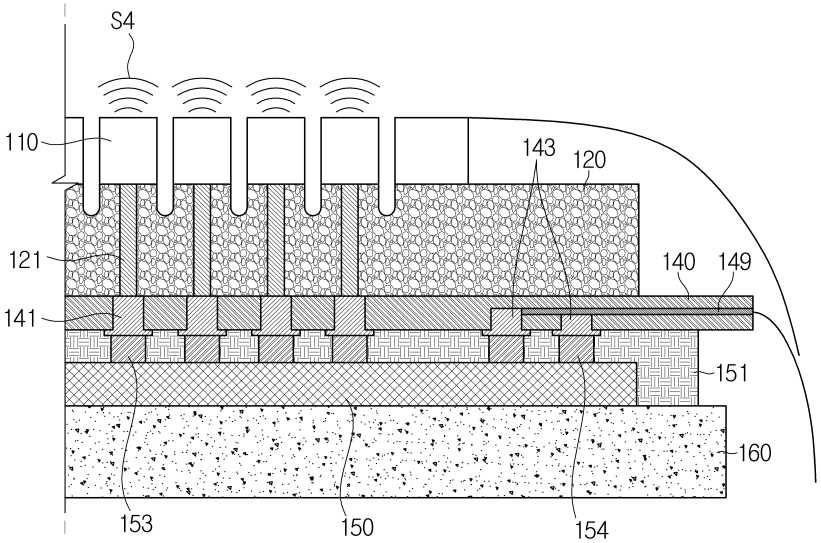
도면23b


110
143
120
121
140
149
141
151
161
160
153
150
130
S2
154

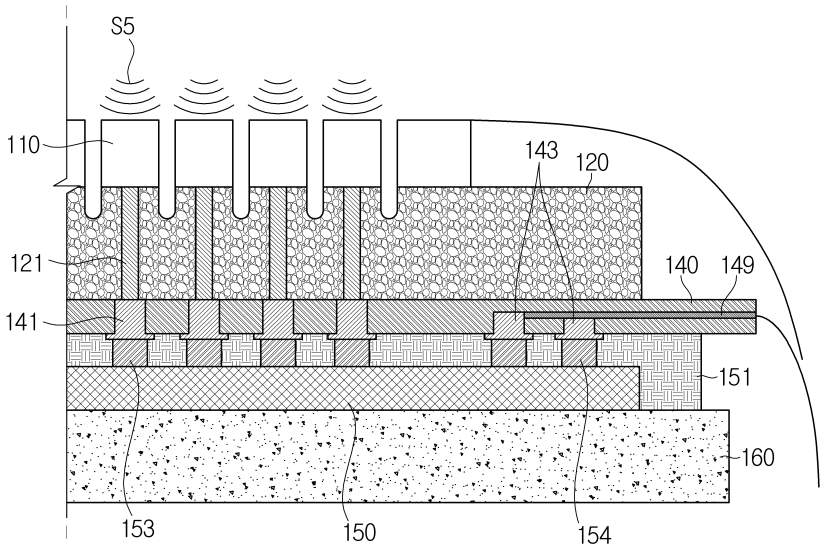
도면23c


110
143
120
123
121
140
149
141
151
160
153
S3
150
130
154

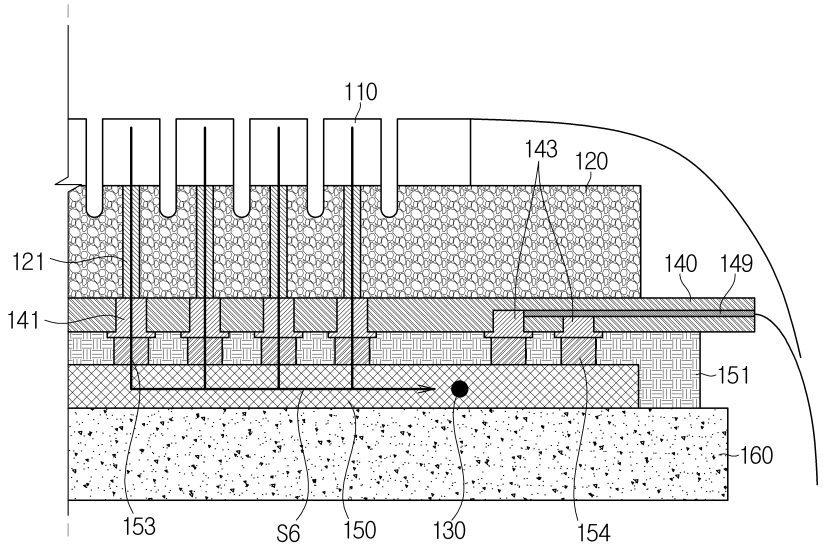
도면24


S4
110
143
120
121
140
149
141
151
160
153
150
154

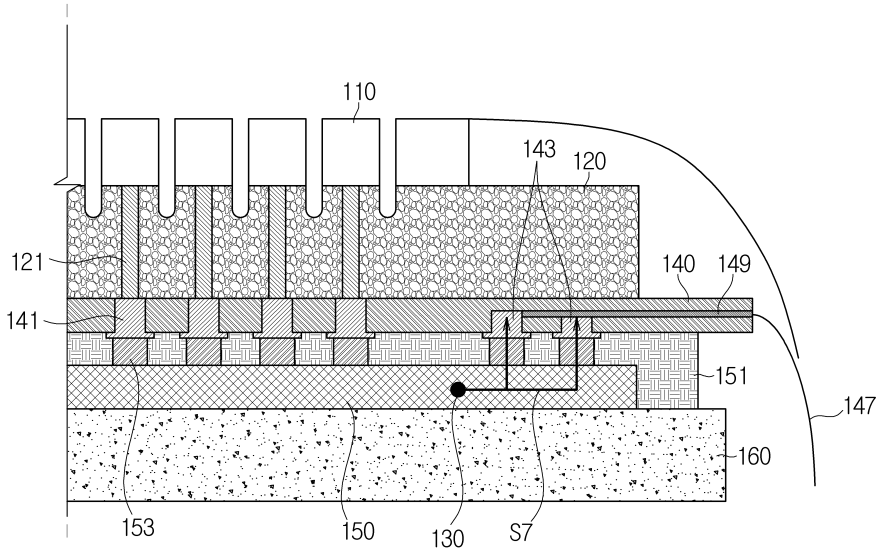
도면25


S5
110
143
120
121
140
149
141
151
160
153
150
154

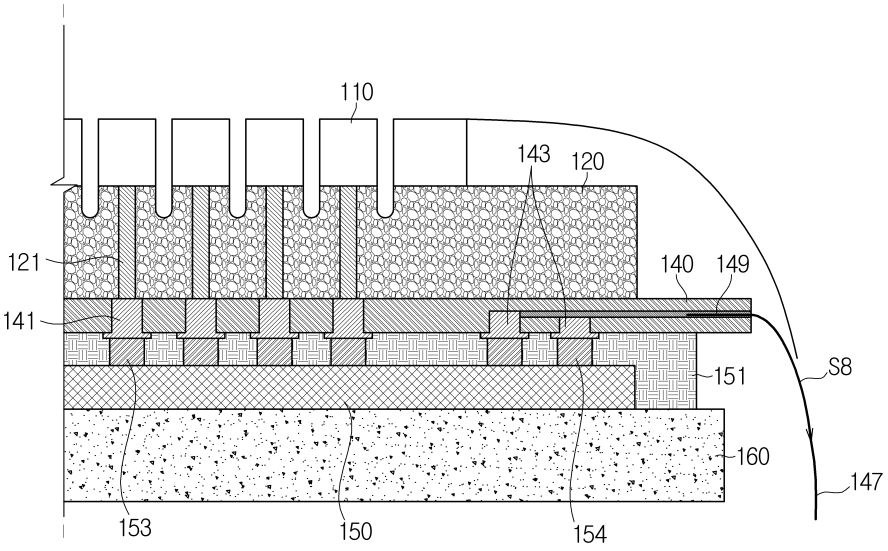
도면26


110
143
120
121
140
149
141
151
160
153
S6
150
130
154

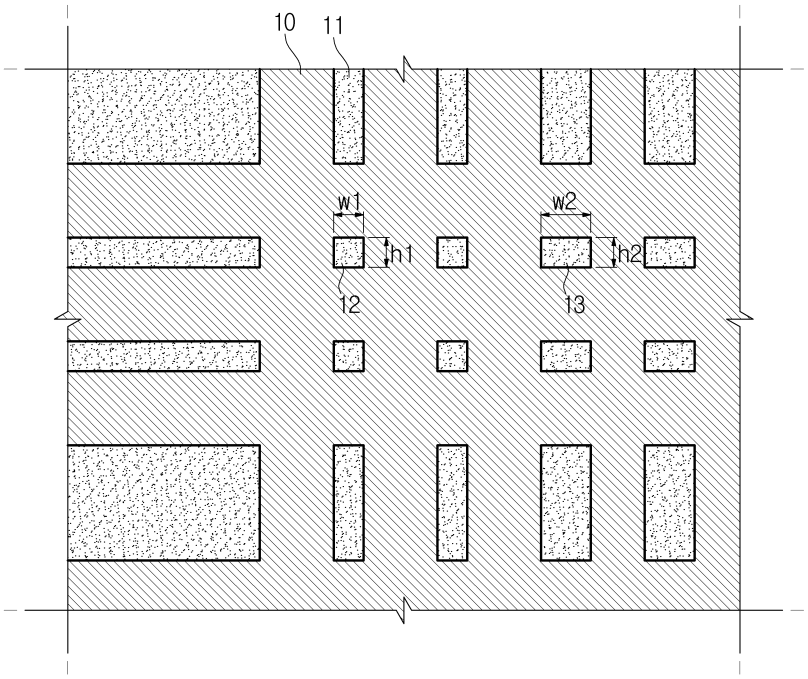
도면27


110
143
120
121
140
149
141
151
147
160
153
150
130
S7

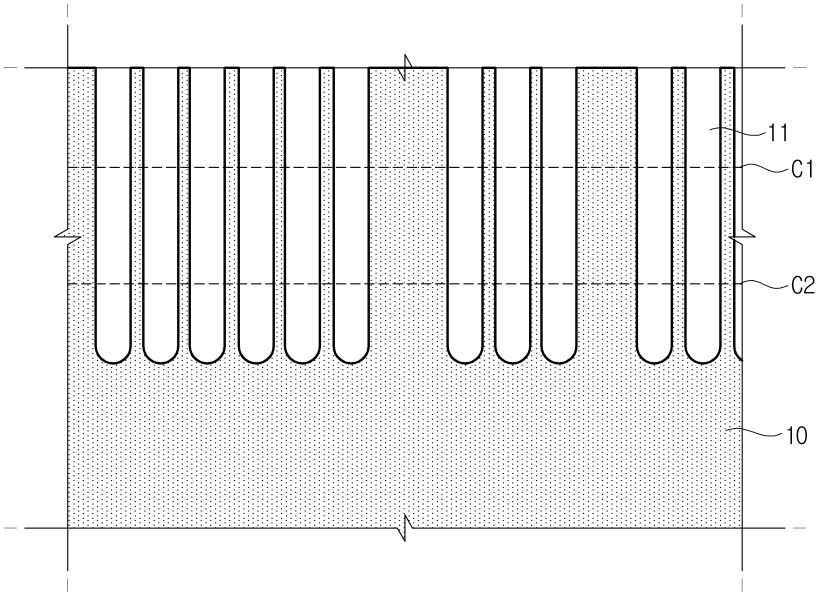
도면28


110
143
120
121
140
149
141
151
S8
160
147
153
150
154

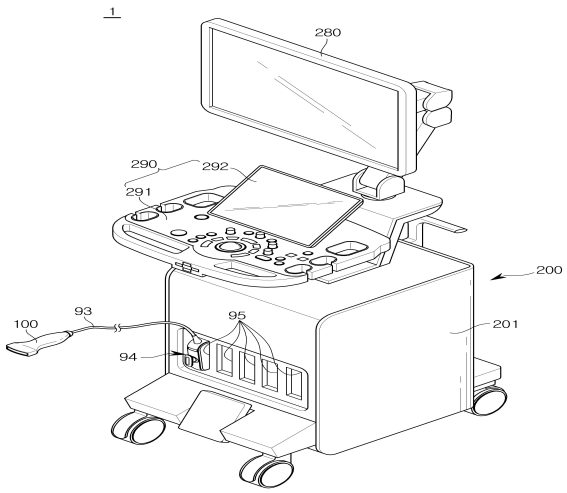
도면29



도면30



专利名称(译)	标题：超声波探头装置和超声波成像装置		
公开(公告)号	KR1020160079336A	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	KR1020140190566	申请日	2014-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	GUJINHO 구진호		
发明人	구진호		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/00 G01N29/24 A61B8/40 G01N29/28 A61B8/4444 A61B8/4494 B06B1/0622 G01N2291/0289 G01N2291/269 G10K11/002		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

作为超声波探头装置和超声波成像装置的超声波***装置包括超声波换能器，超声波换能器安装在接收超声波的超声波换能器上，一侧和超声波成像装置就是这种超声波探头和主体可以包括声学吸音部分和电连接器。声学吸声部分电连接。电连接器布置在第一电子电路之间，第一电子电路与声学吸声部分和声学吸声部分和第一电子电路电连接，并且电连接器可与第一电子电路和声学吸声部分电连接。