



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0104325
(43) 공개일자 2019년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B06B 1/06 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01) G01S 15/89 (2006.01)
G01S 7/52 (2006.01) G10K 11/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B06B 1/0622 (2013.01)
A61B 8/4494 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7017961
(22) 출원일자(국제) 2017년11월07일
심사청구일자 2019년07월16일
(85) 번역문제출일자 2019년06월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/060294
(87) 국제공개번호 WO 2018/097959
국제공개일자 2018년05월31일
(30) 우선권주장
15/358,160 2016년11월22일 미국(US)

(71) 출원인
제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕 (우편번호 12345) 쉐넥테디 원 리
버 로우드
(72) 발명자
브롬버그, 바딤
미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59
원 리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캄파니
스미스, 로웰 스콧
미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59
원 리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캄파니
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남호현

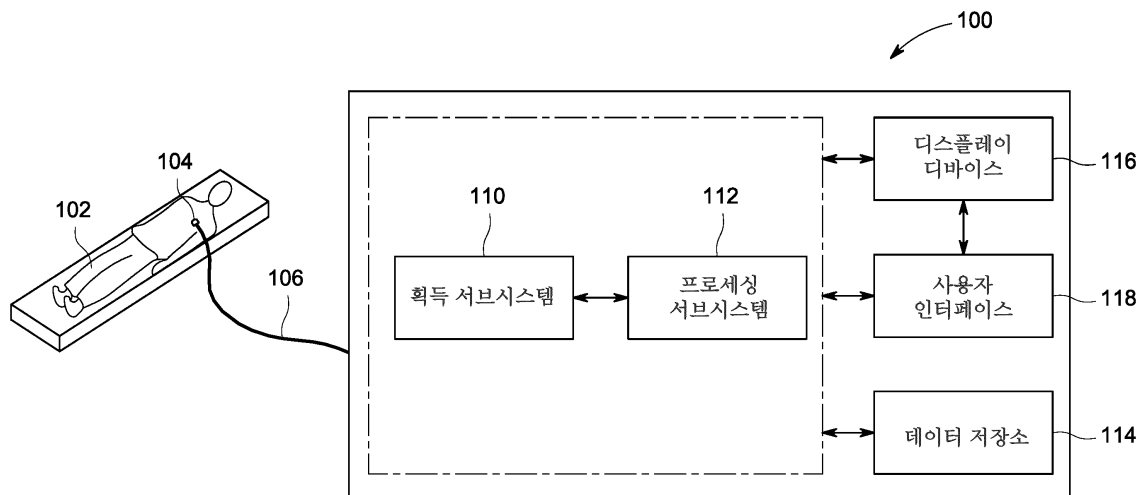
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 음향배킹구조물상에 전기트레이스를 갖는 초음파 트랜스듀서 및 그의제조방법

(57) 요약

초음파 트랜스듀서가 복수의 트랜스듀서 요소들을 갖는 트랜스듀서 어레이를 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 제 1 면 및 제2 면을 갖는다. 또한, 하나 이상의 접지 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되고, 하나 이상의 신호 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치된다. 또한, 음향 배킹 구조물이 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들에 동작가능하게 커플링된다. 또한, 복수의 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되고, 하나 이상의 신호 전극들 중 적어도 하나의 신호 전극, 및 하나 이상의 접지 전극들에 동작가능하게 커플링된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/461 (2013.01)

A61B 8/52 (2013.01)

G01S 15/8915 (2013.01)

G01S 7/5208 (2013.01)

G10K 11/004 (2013.01)

(72) 발명자

월데스, 더글라스 글렌

미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59 원
리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캠퍼니

찬. 곽풍

미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59 원
리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캠퍼니

브루에스트리, 라인홀드

미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59 원
리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캠퍼니

크론, 메튜 하비

미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59 원
리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캠퍼니

사즈, 체스터 프랭크

미합중국 12309 뉴욕 니스카유나 케이1-3에이59 원
리서치 서클 빌딩 제너럴 일렉트릭 캠퍼니

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 트랜스듀서(ultrasound transducer)로서,

제1 면 및 제2 면을 갖고 복수의 트랜스듀서 요소들을 포함하는 트랜스듀서 어레이;

상기 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되는 하나 이상의 접지 전극들;

상기 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치되는 하나 이상의 신호 전극들;

상기 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들에 동작가능하게 커플링되는 음향 배킹 구조물; 및

상기 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되고, 상기 하나 이상의 신호 전극들 중 적어도 하나의 신호 전극, 및 하나 이상의 접지 전극들에 동작가능하게 커플링되는 복수의 전기 트레이스들을 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들은 상기 음향 배킹 구조물의 표면 상에 직접 배치되는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들은 복수의 신호 트레이스들 및 복수의 접지 트레이스들을 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 신호 트레이스들은 상기 하나 이상의 신호 전극들의 각자의 신호 전극들에 커플링되는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 음향 배킹 구조물의 일부분은 상기 하나 이상의 접지 전극들과 상기 복수의 신호 트레이스들 사이에 전기적 분리를 제공하도록 모따기(chamfer)되는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 복수의 신호 트레이스들을 상기 하나 이상의 접지 전극들로부터 전기적으로 분리시키기 위해 상기 복수의 신호 트레이스들의 적어도 일부분 상에 배치되는 전기 절연성 재료를 추가로 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 복수의 신호 트레이스들 중의 하나 이상의 신호 트레이스들은 가변 두께를 갖는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 음향 배킹 구조물은 평면형 표면, 만곡형 표면, 각진형(angular) 표면, 파상형 표면, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 하나 이상의 신호 전극들 및 상기 하나 이상의 접지 전극들은 상호맞물린 구조물을 형성하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 트랜스듀서 어레이에 커플링되는 인터포저 플렉스 회로(interposer flex circuit)를 추가로 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 인터포저 플렉스 회로의 폭은 상기 음향 배킹 구조물의 폭보다 큰, 초음파 트랜스듀서.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들은 상기 음향 배킹 구조물의 표면 상에 컨포멀하게(conformally) 배치되는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되는 하나 이상의 음향 매칭 층들을 포함하는, 초음파 트랜스듀서.

청구항 14

초음파 시스템으로서,

이미지 데이터를 획득하도록 구성된 획득 서브시스템(acquisition subsystem) - 상기 획득 서브시스템은 초음파 트랜스듀서를 포함하고, 상기 초음파 트랜스듀서는,

제1 면 및 제2 면을 갖고 복수의 트랜스듀서 요소들을 포함하는 트랜스듀서 어레이;

상기 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되는 하나 이상의 접지 전극들;

상기 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치되는 하나 이상의 신호 전극들;

상기 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들에 동작가능하게 커플링되는 음향 배킹 구조물; 및

상기 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되고, 상기 하나 이상의 신호 전극들 중 적어도 하나의 신호 전극 및 하나 이상의 접지 전극들에 동작가능하게 커플링되는 복수의 전기 트레이스들을 포함함 -;

상기 획득 서브시스템에 커플링되고, 상기 획득된 이미지 데이터를 프로세싱하도록 구성된 프로세싱 서브시스템; 및

상기 획득된 이미지 데이터, 상기 프로세싱된 이미지 데이터, 또는 양측 모두를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이 디바이스를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들은 상기 초음파 시스템의 구동 회로부에 커플링되는, 초음파 시스템.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 초음파 트랜스듀서는 상기 복수의 트랜스듀서 요소들 및 상기 초음파 시스템의 구동 회로부를 전기적으로 커플링시키는 플렉스 회로를 포함하지 않는, 초음파 시스템.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들은 상기 음향 배킹 구조물의 표면 상에 컨포멀하게 배치되는, 초음파 시스템.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 복수의 전기 트레이스들 중 2개 이상의 전기 트레이스들 사이에 배치되는 전기 절연성 재료를 추가로 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 19

음향 배킹 구조물의 타깃 표면 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 방법으로서,

제1 전기 전도성 입자들을 갖는 제1 전기 전도성 재료를 제공하는 단계; 및

상기 음향 배킹 구조물을 따라 하나 이상의 방향으로 노즐 헤드를 이동시킴으로써 상기 음향 배킹 구조물의 타깃 표면의 적어도 일부분 상에 상기 제1 전기 전도성 재료의 제1 층을 적층 제조하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 노즐 헤드를 상기 하나 이상의 방향으로 이동시킴으로써 상기 제1 전기 전도성 재료의 제1 층의 고화(solidification) 전에 또는 후에 상기 제1 층의 적어도 일부분 상에 제2 전기 전도성 재료의 제2 층을 침착시키는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 본 명세서의 실시예들은 초음파 트랜스듀서 및 초음파 트랜스듀서의 음향 배킹 구조물 상의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 방법에 관한 것이다.

[0002] 초음파는 의료 이미징에서 널리 사용되는 방식이다. 초음파 이미징은 전형적으로 심장학(cardiology), 산과학(obstetrics), 부인과학(gynecology), 복부 이미징(abdominal imaging) 등에 이용된다. 초음파 시스템의 초음파 트랜스듀서는 일반적으로 트랜스듀서 어레이, 음향 배킹 구조물, 및 전기 트레이스들을 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 복수의 트랜스듀서 요소들을 포함한다. 또한, 초음파 트랜스듀서는 트랜스듀서 요소들과 환자 내의 관심 조직 사이에서의 에너지의 전달을 향상시키기 위해 트랜스듀서의 전방에 부착되는 매칭 층들을 포함한다. 초음파 트랜스듀서의 음향 배킹 구조물은 트랜스듀서의 후방에 존재하는 음파가 트랜스듀서의 전방에 존재하는 음파와 간섭하는 것을 제한하는 데 사용된다. 트랜스듀서 요소들과 초음파 트랜스듀서를 위한 구동 회로부 사이의 전기적 접속은 전형적으로 플렉스 회로(flex circuit)를 통해 라우팅된다. 특히, 예를 들어, 트랜스듀서 요소들은 플렉스 회로 상에 존재하는 전기 트레이스들에 전기적으로 커플링되고, 전기 트레이스들은 이어서 구동 회로부에 전기적으로 커플링되어 전기 신호 송신을 제공한다.

[0003] 보통, 플렉스 회로는 트랜스듀서 요소들과 초음파 트랜스듀서의 구동 회로부 사이의 전기적 접속을 라우팅하는 데 사용된다. 특히, 각각의 트랜스듀서 요소로부터 초음파 시스템의 구동 회로부로의 접속을 제공하는 데 신호 플렉스 및 접지 플렉스가 사용된다. 일 단부에서는, 트랜스듀서 요소들에 커플링되는 신호 및 접지 전극(들)에 신호 플렉스 및 접지 플렉스가 접속되고, 다른 단부에서는, 보통, 표준 커넥터를 통해 초음파 시스템의 구동 회로부에 접속되는 케이블 번들 내의 와이어들의 그룹에 신호 플렉스가 접속된다. 불리하게도, 트랜스듀서 요소들의 개수의 증가에 의해, 이러한 케이블 번들은 증가된 개수의 트랜스듀서 요소들에 대응하는 더 많은 수의 접속으로 인해 강직하게 되는 경향이 있다. 추가로, 초음파 트랜스듀서의 제조에 사용되는 현재의 플렉스 회로는 전형적으로 초음파 트랜스듀서의 적절한 기능을 위해 전기적으로 분리될 필요가 있는 전도성 패턴의 2개 이상의 층을 갖는다.

발명의 내용

[0004] 일 실시예에서, 초음파 트랜스듀서는 복수의 트랜스듀서 요소들을 갖는 트랜스듀서 어레이를 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 제1 면 및 제2 면을 갖는다. 또한, 하나 이상의 접지 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되고, 하나 이상의 신호 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치된다. 또한, 음향 배킹 구조물이 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들에 동작가능하게 커플링된다. 또한, 복수의 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되고, 하나 이상의 신호 전극들 중 적어도 하나의 신호 전극, 및 하나 이상의 접지 전극들에 동작가능하게 커플링된다.

[0005] 다른 실시예에서, 초음파 시스템은 초음파 트랜스듀서를 수용하는 초음파 트랜스듀서 프로브를 갖는 획득 서브

시스템을 포함한다. 획득 서브시스템은 이미지 데이터를 획득하도록 구성된다. 초음파 트랜스듀서는 복수의 트랜스듀서 요소들을 갖는 트랜스듀서 어레이를 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 제1 면 및 제2 면을 갖는다. 또한, 하나 이상의 접지 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치되고, 하나 이상의 신호 전극들이 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치된다. 또한, 음향 배킹 구조물이 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들에 동작가능하게 커플링된다. 또한, 복수의 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되고, 하나 이상의 신호 전극들 중 적어도 하나의 신호 전극, 및 하나 이상의 접지 전극들에 동작가능하게 커플링된다. 초음파 시스템은, 또한, 획득된 이미지 데이터를 프로세싱하도록 구성된 프로세싱 서브시스템, 및 획득된 이미지 데이터, 프로세싱된 이미지 데이터, 또는 양측 모두를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이 디바이스를 포함한다.

[0006] 또 다른 실시예에서, 음향 배킹 구조물의 타겟 표면 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 방법이 제공된다. 본 방법은 제1 전기 전도성 입자들을 갖는 제1 전기 전도성 재료를 제공하는 단계를 포함한다. 또한, 본 방법은 음향 배킹 구조물을 따라 하나 이상의 방향으로 노즐 헤드를 이동시킴으로써 음향 배킹 구조물의 타겟 표면의 적어도 일부분 상에 제1 전기 전도성 재료의 제1 층을 적층 제조하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 발명의 실시예들의 이들 및 다른 특징부들 및 태양들은 첨부 도면을 참조하여 하기의 상세한 설명을 읽을 때 더 잘 이해될 것이며, 첨부 도면에서 유사한 부호들은 도면 전체에 걸쳐서 유사한 부분들을 표현한다.

도 1은 본 명세서의 태양들에 따른 예시적인 초음파 시스템의 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 본 명세서의 태양들에 따른, 평면형 표면들을 갖는 음향 배킹 구조물로서, 복수의 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 평면형 표면들의 적어도 일부분 상에 라우팅되는 음향 배킹 구조물의 개략도이다.

도 3은 본 명세서의 태양들에 따른, 만곡형 표면을 갖는 음향 배킹 구조물로서, 복수의 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 만곡형 표면의 적어도 일부분 상에 배치되는 음향 배킹 구조물의 개략도이다.

도 4a 내지 도 7d는 본 명세서의 태양들에 따른, 복수의 전기 트레이스들과 하나 이상의 접지 전극들 사이에 전기 절연을 제공하면서 음향 배킹 구조물 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 다양한 실시예들의 개략도이다.

도 8은 본 명세서의 태양들에 따른, 음향 배킹 구조물 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 방법의 예시적인 흐름도이다.

도 9는 본 명세서의 태양들에 따른, 하나 이상의 방향으로 병진하거나, 하나 이상의 방향으로 회전하거나, 또는 양측 모두를 이행하도록 구성된 노즐 헤드를 사용하여 음향 배킹 구조물의 표면 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 구성의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 음향 배킹 구조물 상에 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 적층 제조 방법을 이용하여 형성된 초음파 트랜스듀서 또는 초음파 트랜스듀서 프로브의 실시예들이 제시된다. 특정 실시예들에서, 초음파 트랜스듀서의 음향 배킹 구조물의 표면 상에 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 적층 제조를 위한 프로세스들이 제공된다. 특히, 초음파 트랜스듀서를 채용한 초음파 시스템의 구동 회로부와 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들 사이의 전기적 커플링을 가능하게 하기 위해 음향 배킹 구조물의 표면 상에 전기 트레이스들이 제공된다. 복수의 전기 트레이스들은 복수의 신호 트레이스들 및 복수의 접지 트레이스들을 포함한다. 전기 트레이스들은 개별 전기 트레이스들 사이에 그리고 신호 트레이스들과 초음파 트랜스듀서의 하나 이상의 전극들 사이에 전기적 분리가 있도록 음향 배킹 구조물 상에 라우팅된다.

[0009] "트랜스듀서" 및 "초음파 트랜스듀서"라는 용어들은 본 명세서 전반에 걸쳐서 상호교환가능하게 사용된다는 것이 주목될 수 있다.

[0010] 일부 실시예들에서, 본 명세서에 개시되는 시스템들 및 방법들은 하나 이상의 전기 전도성 재료 또는 잉크를 사용하여 복수의 전기 트레이스들을 형성한다. 전기 전도성 재료는 음향 배킹 구조물의 표면 상의 사전정의된 경로를 따라 미세 전기 트레이스들로서 침착된다. 전기 트레이스들은 하나 이상의 층들을 포함할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 본 명세서에 개시되는 방법들은, 또한, 적층 제조 기법들을 이용하여 하나 이상의 전기 절연성 재료 또는 잉크를 침착시키는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전기 절연성 재료는 전기 트레이스

스들에 대한 바람직한 전기적 분리를 제공하기 위해 복수의 전기 트레이스들 중 2개 이상의 전기 트레이스들 사이에, 또는 선택된 전기 트레이스들의 적어도 일부분 상에, 또는 양측 모두에 침착될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 전기 절연성 재료는 초음파 트랜스듀서의 전극들과 전기 트레이스들 사이에 침착될 수 있다. 예로서, 전기 절연성 재료는 신호 트레이스들과 접지 전극들 사이에 침착될 수 있다. 일례에서, 직접 기록(direct write) 기술이 전기 전도성 잉크 및/또는 전기 절연성 잉크를 침착시키는 데 이용될 수 있다.

[0011] 이해되는 바와 같이, 일반적으로, 초음파 트랜스듀서에서, 초음파 트랜스듀서의 구동 회로부와 트랜스듀서 요소들 사이에 전기적 접속을 제공하기 위해 복잡하고 비싼 인터포저 플렉스 회로가 음향 배킹 구조물 상에 배치된다. 특정 실시예들에서, 본 명세서의 초음파 트랜스듀서는 트랜스듀서의 구동 회로부와 트랜스듀서 요소들 사이에 전기적 접속을 제공하기 위한 적층 제조를 이용하여 음향 배킹 구조물의 표면 상에 직접 침착되는 전기 트레이스들을 포함하는 음향 배킹 구조물을 포함한다. 연속해서, 본 명세서의 초음파 트랜스듀서는 음향 배킹 구조물 상에 배치되는 복합 플렉스 회로를 필요로 하지 않는다. 유리하게는, 음향 배킹 구조물의 표면 상에의 전기 트레이스들의 직접 침착으로 인해, 본 명세서의 초음파 트랜스듀서에 채용되는 유일한 플렉스 회로는 선택된 전기 트레이스들과 전극들 사이의 전기적 접속을 가능하게 하도록 구성된 인터포저 회로부와 같은 비교적 간단한 저비용 플렉스 회로일 수 있다. 유리하게는, 전기 트레이스들을 라우팅하기 위해 초음파 트랜스듀서의 컴포넌트(음향 배킹 구조물)의 표면의 사용을 통해 복잡하고 비싼 플렉스 회로의 사용을 회피시킴으로써, 초음파 트랜스듀서 또는 초음파 트랜스듀서 프로브의 설계에서의 비용 및 복잡도가 상당히 감소된다.

[0012] 이하에서 예시되는 예시적인 실시예들은 초음파 이미징 시스템과 같은 의료 이미징 시스템에서 사용하기 위한 음향 배킹 구조물의 맥락에서 기술되지만, 장비 진단 및 검사, 소하물(baggage) 검사, 보안 응용과 같은 다른 응용예들에서 초음파 이미징 시스템에서의 그러한 음향 배킹 구조물의 사용이 또한 고려된다는 것이 이해될 것이다.

[0013] 도 1은 본 명세서의 태양들에 따른, 이미징에 사용하기 위한, 초음파 시스템(100)과 같은 예시적인 의료 이미징 시스템을 도시한다. 시스템(100)은, 예를 들어, 초음파 트랜스듀서 프로브(104)를 통한, 환자(102)와 같은 관심 객체로부터의 이미지 데이터의 획득을 가능하게 하도록 구성된다. 그러나, 특정 다른 실시예들에서, 관심 객체는 수하물(luggage), 샘플, 다른 장비 등을 포함할 수 있다. 프로브(104)는 환자(102) 내의 관심 영역을 표현하는 이미지 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로브(104)는 중재 시술을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 따라서, 이러한 실시예들에서, 프로브(104)는 침습성 프로브(invasive probe)를 포함할 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 프로브(104)는 비-침습성 프로브를 포함할 수 있다. 도 1의 본 비제한적인 예에서, 관심 객체는 환자(102)를 포함하고, 초음파 트랜스듀서 프로브(104)는 비-침습성 프로브이다. 프로브(104)의 비제한적인 예들은 경흉성 프로브(transsthoracic probe), 내시경(endoscope), 복강경(laparoscope), 카테터-기반 프로브(catheter-based probe), 외과 프로브(surgical probe), 경직장 프로브(transrectal probe), 경질 프로브(transvaginal probe), 강내 프로브(intracavity probe), 중재 시술을 위해 채택되는 프로브, 다른 외부 프로브, 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있다. 프로브(104)는 초음파 트랜스듀서(도 1에 도시되지 않음)를 수용한다. 초음파 트랜스듀서는 복수의 트랜스듀서 요소들(도 1에 도시되지 않음)을 갖는 트랜스듀서 어레이(도 1에 도시되지 않음)를 포함한다.

[0014] 특정 실시예들에서, 프로브(104)는 이미징 카테터-기반 프로브를 포함할 수 있다. 또한, 이미징 카테터의 이미징 배향은 전방 관찰 카테터, 측면 관찰 카테터, 또는 경사 관찰 카테터를 포함할 수 있다. 그러나, 전방 관찰, 측면 관찰 및 경사 관찰 카테터들의 조합이 또한 이미징 카테터로서 채용될 수 있다.

[0015] 도면 부호 106은 프로브를 초음파 시스템(100)의 다른 컴포넌트들에 접속시키는 전기 케이블을 표현한다. 특히, 케이블(106)은 초음파 트랜스듀서와 시스템(100)의 구동 회로부(도 1에 도시되지 않음) 사이의 전기적 접속을 제공한다. 구체적으로, 케이블(106)은 초음파 트랜스듀서의 트랜스듀서 어레이의 복수의 트랜스듀서 요소들과 시스템(100)의 구동 회로부 사이의 전기적 접속을 제공한다. 복수의 트랜스듀서 요소들은 음향 에너지를 생성하여 환자(102)에게 송신하도록 구성된다. 또한, 복수의 트랜스듀서 요소들은, 또한, 이미지를 생성 및 디스플레이하기 위해 환자(102)로부터 후방-산란된 음향 신호를 수신하도록 구성된다. 트랜스듀서 어레이에 더하여, 초음파 트랜스듀서는, 또한, 트랜스듀서 어레이의 제1 면 상에 배치된 하나 이상의 음향 매칭 층들, 트랜스듀서 어레이의 제2 면 상에 배치된 상호접속 회로 또는 인터포저 회로, 렌즈, 음향 배킹 구조물, 및 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅된 복수의 전기 트레이스들을 포함한다. 인터포저 회로는 음향 배킹 구조물을 통해 트랜스듀서 어레이를 시스템(100)의 구동 회로에 동작가능하게 커플링시키도록 구성된다. 음향 배킹 구조물은 음파를 감쇠시키기 위한 고도 감쇠성 배킹 층의 형태로 존재할 수 있다. 추가로, 렌즈는 음향 매칭 층 상에 배치될 수 있으며, 환자(102)와 매칭 층 사이에 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. 특정 실시예들에서,

렌즈는 트랜스듀서 요소들에 의해 전달되는 음향 에너지를 환자(102)에게 지향시키고 포커싱하도록 구성될 수 있다. 대안으로, 렌즈는 비-포커싱 층을 포함할 수 있다. 음향 매칭 층들은 고 임피던스의 트랜스듀서 요소들과 저 임피던스의 환자(102) 사이에 존재할 수 있는 임피던스 차이의 매칭을 가능하게 하도록 구성될 수 있다.

[0016] 본 명세서의 실시예들에서, 전기 트레이스들은 적층 제조를 이용하여 컨포멀 방식으로 음향 배킹 구조물 상에 라우팅된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "컨포멀 방식(conformal manner)", "컨포멀하게 침착됨(conformally deposited)" 또는 "컨포멀하게 라우팅됨(conformally routed)"이라는 용어들은 전기 트레이스들이, 전기 트레이스들이 배치되는 음향 배킹 구조물의 표면의 하나 이상의 윤곽부, 회전부, 만곡부, 가장자리부, 및 표면 프로파일을 추종하도록 적층 제조를 이용하여 음향 배킹 구조물의 표면 상에 전기 트레이스들을 침착시키는 것을 지칭한다.

[0017] 시스템(100)은 프로브(104)와 동작가능하게 연관될 수 있으며, 이미지 데이터의 획득 및/또는 프로세싱을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 시스템(100)은 획득 서브시스템(110) 및 프로세싱 서브시스템(112)을 포함할 수 있다. 시스템(100)에 의해 획득되고/되거나 프로세싱된 이미지 데이터는, 예를 들어, 질병 상태를 식별하는 것, 치료에 대한 필요성을 평가하는 것, 적합한 치료 옵션들을 결정하는 것, 질병의 진행을 추적하는 것, 및/또는 질병 상태에 대한 치료 효과를 모니터링하는 것에 있어서 임상의를 돕도록 채용될 수 있다.

[0018] 도 1에 도시되어 있지는 않지만, 획득 서브시스템(110)은 또한 송신/수신 스위칭 회로부, 송신기, 수신기, 및 빔포머(beamformer)를 포함한다. 특정 실시예들에서, 복수의 트랜스듀서 요소들은 1차원 또는 2차원 트랜스듀서 어레이와 같은 그러나 이로 제한되지 않는 트랜스듀서 어레이를 형성하도록 이격된 관계로 배열된다. 특정 실시예들에서, 트랜스듀서 요소들은 납 지르코네이트 티타네이트(PZT), 납 마그네슘 니오베이트 티타네이트(PMNT), 복합 PZT, 또는 미세가공된 규소와 같은 그러나 이로 제한되지 않는 압전 또는 미세가공된 전기-기계(MEMS) 재료를 채용하여 제조될 수 있다.

[0019] 초음파가 환자(102) 내로 전달될 때, 초음파는 환자(102) 내의 조직 및 혈액으로부터 후방-산란된다. 초음파 트랜스듀서는, 파가 되돌아오는 조직 내로의 거리 및 파가 되돌아오는 트랜스듀서 조립체의 표면에 대한 각도에 따라, 후방-산란된 파를 여러 회 수신한다. 트랜스듀서 요소들은 후방-산란된 파로부터의 초음파 에너지를 전기 신호로 변환한다. 일 실시예에서, 트랜스듀서 조립체는 양방향 트랜스듀서(two-way transducer)일 수 있다.

[0020] 특정 실시예들에서, 프로세싱 서브시스템(112)은 데이터 저장소(114)와 같은 저장 시스템에 커플링될 수 있으며, 여기서 데이터 저장소(114)는 획득된 이미지 데이터를 저장하도록 구성된다. 도시되어 있지는 않지만, 프로세싱 서브시스템(112)은 제어 프로세서, 복조기, 이미징 모드 프로세서, 스캔 컨버터, 및 디스플레이 프로세서를 포함할 수 있다. 일례에서, 디스플레이 프로세서는 이미지들을 디스플레이하기 위한 디스플레이 모니터/디바이스(116)에 커플링될 수 있다. 제어 프로세서 및 디스플레이 모니터/디바이스(116)와 상호작용하기 위해 사용자 인터페이스(118)가 사용될 수 있다. 제어 프로세서는, 또한, 웹 서버 및 원격 접속성 인터페이스를 포함하는 원격 접속성 서브시스템에 커플링될 수 있다. 프로세싱 서브시스템(112)은 데이터 저장소(114)와 같은 데이터 저장소에 추가로 커플링될 수 있으며, 초음파 이미지 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 데이터 저장소는 이미징 워크스테이션과 상호작용한다.

[0021] 또한, 시스템(100)은 디스플레이 디바이스(116) 및 사용자 인터페이스 영역(118)을 사용하여, 획득된 이미지 데이터를 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 본 명세서의 태양들에 따르면, 디스플레이 디바이스(116)는 이미징 프로브(104)를 통해 획득된 이미지 데이터에 기초하여 시스템(100)에 의해 생성된 이미지를 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 추가로, 디스플레이 디바이스(116)는 생성된 이미지를 시각화하는 것에 있어서 사용자를 돕도록 구성될 수 있다. 터치 스크린에서와 같은 특정 실시예들에서, 디스플레이 디바이스(116)와 사용자 인터페이스(118)는 중첩될 수 있다.

[0022] 전술된 컴포넌트들은 디지털 신호 프로세서들을 갖는 회로 보드와 같은 전용 하드웨어 요소들일 수 있거나, 또는 상업용 기성(off-the-shelf) 개인 컴퓨터(PC)와 같은 범용 컴퓨터 또는 프로세서 상에서 실행되는 소프트웨어일 수 있다. 다양한 컴포넌트들은 본 명세서의 다양한 실시예들에 따라 조합되거나 분리될 수 있다. 따라서, 이해되는 바와 같이, 본 초음파 이미징 시스템은 예로서 제공되며, 본 시스템들 및 방법들은 특정 시스템 구성에 의해 결코 제한되지 않는다. 또한, 이하에서 예시되는 예시적인 실시예들은 초음파 이미징 시스템과 같은 의료 이미징 시스템의 맥락에서 기술되지만, 산업용 이미징 시스템과 같은 다른 이미징 시스템 및 응용, 및 파이프라인 검사 시스템, 액체 반응기 검사 시스템과 같은 비파괴 평가 및 검사 시스템이 또한 고려된다. 예를 들어, 이하에서 예시되고 기술되는 예시적인 실시예들은 두께 모니터링, 계면 모니터링, 또는 균열 검출을 위해 채용되는 산업용 보어스코프(borecope)에서 응용예를 찾을 수 있다. 추가로, 이하에서 예시되고 기술되

는 예시적인 실시예들은 다른 이미징 방식, 포지션-추적 시스템 또는 다른 센서 시스템과 함께 초음파 이미징을 채용하는 다중-방식 이미징 시스템에서 응용예를 찾을 수 있다.

[0023] 또한, 특정 실시예들에서, 트랜스듀서 조립체는 도 1의 프로브(104)와 같은 트랜스듀서 프로브 내에 배치된다. 유리하게는, 본 명세서의 트랜스듀서 조립체 또는 초음파 트랜스듀서 프로브는 트랜스듀서 어레이의 트랜스듀서 요소들과 트랜스듀서 프로브(104)의 구동 회로부 사이의 전기 통신을 제공하는 데 전형적으로 사용되는 복합 플렉스 회로를 포함하지 않는다. 특정 실시예들에서, 트랜스듀서 요소들 또는 트랜스듀서 어레이를 초음파 트랜스듀서의 구동 회로부에 동작가능하게 커플링시키는 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 외부 표면 상에 직접 침착된다.

[0024] 특정 실시예들에서, 복수의 전기 트레이스들은 신호 및 접지 트레이스들을 포함하며, 이러한 트레이스들은 음향 배킹 구조물 상에 라우팅되어 초음파 트랜스듀서를 초음파 시스템의 구동 회로부 또는 신호 케이블링에 전기적으로 커플링시킨다. 또한, 접지 트레이스들은 접지 접속을 제공하도록 접지 전극에 커플링될 수 있다. 일부 실시예들에서, 음향 배킹 구조물의 모따기(chamfer) 또는 반경의 사용, 신호 트레이스들의 두께 제어, 신호 트레이스들 상에 배치된 절연 층의 두께 제어, 또는 이들의 조합들이 초음파 트랜스듀서의 트랜스듀서 요소들의 접지 콘택트들 또는 접지 전극들로부터 음향 배킹 구조물 상의 신호 트레이스들을 전기적으로 분리시키는 데 이용될 수 있다. 예로서, 음향 배킹 구조물의 일부분이 모따기되어, 음향 배킹 구조물 상의 신호 트레이스들과 트랜스듀서 어레이 상의 접지 전극들 사이의 물리적 이격을 제공할 수 있다. 추가로, 신호 트레이스들과 접지 전극들 사이에 전기적 절연을 제공하기 위해 전기 절연 층이 신호 트레이스들의 적어도 일부분 상에 배치될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전기 트레이스들을 서로 전기적으로 분리시키기 위해 전기 절연성 재료가 전기 트레이스들 사이에 침착될 수 있다. 이러한 실시예들 중 일부에서, 전기 절연성 재료는 적층 제조를 이용하여 전기 트레이스들 사이에 배치될 수 있다. 추가로, 일부 실시예들에서, 전기 트레이스들과 신호 및 접지 전극들 사이에 바람직한 커플링을 제공하기 위한 초음파 트랜스듀서의 조립 후, 이러한 전기 트레이스들과 초음파 트랜스듀서의 다른 컴포넌트들 또는 회로부의 바람직하지 않은 전기적 접속을 방지하기 위해 전기 절연 층이 신호 및/또는 접지 트레이스들의 부분들 상에 배치되거나 침착될 수 있다.

[0025] 유리하게는, 본 출원에 기술되는 시스템들 및 방법들은 기존의 초음파 프로브들의 제조 프로세스들에서 채용될 수 있는데, 이때 기존의 초음파 트랜스듀서 또는 초음파 프로브의 컴포넌트들에는 최소의 변형이 요구되거나 어떠한 변형도 요구되지 않는다. 예를 들어, 기존의 초음파 트랜스듀서를 본 명세서의 초음파 트랜스듀서로 변환하기 위해, 복합 플렉스 회로는 음향 배킹 구조물로부터 디커플링될 수 있고, 프로브로부터 제거될 수 있고, 적층 제조를 이용하여 컨포멀 방식으로 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅되는 전기 트레이스들로 대체될 수 있다. 유리하게는, 회로 금속화를 위한 전기 트레이스들을 형성하기 위한 컴포넌트 표면적, 즉 음향 배킹 구조물의 표면적의 활용이 초음파 프로브 내부에 공간을 확보한다.

[0026] 특정 실시예들에서, 음향 배킹 구조물 상의 전기 트레이스들의 라우팅은 하나 이상의 적층 제조 기법들을 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 실시예들 중 일부에서, 재료는 3차원 객체들을 제조하기 위해 보통 층층이(layer upon layer) 침착된다. 본 명세서와 함께 사용가능한 적층 제조의 다양한 예시적인 방법들은 직접 기록, 전자빔 침착, 레이저 침착, 스테레오-리소그래피, 3차원(3D) 프린팅, 및 이들의 조합들과 같은 그러나 이로 제한되지 않는 프로세스들을 포함할 수 있다.

[0027] 일부 실시예들에서, 방법은 음향 배킹 구조물의 표면 상의 사전정의된 경로들을 따라 하나 이상의 층들에서 미세 트레이스들로서 전기 전도성 및 절연성 잉크를 프린트하기 위한 직접 기록 프로세스들을 포함한다. 유리하게는, 음향 배킹 구조물 상의 트레이스들의 직접 라우팅은 비싸고 복잡한 플렉스 회로의 사용을 대체하는 역할을 하는데, 이 회로는 전통적으로 트랜스듀서 어레이의 트랜스듀서 요소들과 구동 회로부 사이에 전기적 접속을 제공하는 데 사용된다. 전기 트레이스들을 위한 전기 전도성 재료는 높은 체적 밀도(volume concentration)의 금속 입자들로 충전된 액체 재료를 포함할 수 있다는 것이 주목될 수 있다.

[0028] 유리하게는, 전기 트레이스들은 음향 배킹 구조물의 평면형, 만곡형, 각진형(angular), 또는 부분 평면형 및 부분 만곡형 표면들 상에 형성될 수 있다. 특정 실시예들에서, 전기 트레이스들을 라우팅하는 것은 신호 트레이스들뿐만 아니라 접지 트레이스들을 라우팅하는 한편, 신호 트레이스들과 접지 트레이스들 사이에 전기적 절연을 제공하는 것을 포함한다. 또한, 이러한 전기 트레이스들을 형성하는 동안, 신호 트레이스들과 접지 전극들 사이에 전기적 절연이 제공된다.

[0029] 도 2a 및 도 2b는 평면형 표면들(254)의 조합을 갖는 예시적인 음향 배킹 구조물(250)을 도시한다. 도 2a는 음향 배킹 구조물(250)의 제1 면(251)을 표현하고, 도 2b는 음향 배킹 구조물(250)의, 제1 면(251)의 반대편에 배

치된 제2 면(253)을 표현한다. 복수의 전기 트레이스들(252)이 음향 배킹 구조물(250)의 평면 표면들(254)의 부분들 상에 직접 배치된다. 복수의 전기 트레이스들(252)은 신호 및 접지 트레이스들 양측 모두를 포함한다. 일부 실시예들에서, 음향 배킹 구조물(250)은 기존의 초음파 트랜스듀서의 음향 배킹 구조물일 수 있다. 이러한 실시예들 중 일부에서, 음향 배킹 구조물에 커플링된 복합 플렉스 회로는 음향 배킹 구조물(250)로부터 디커플링될 수 있고, 전기 트레이스들은 음향 배킹 구조물(250) 상에 라우팅될 수 있다. 또한, 전기 트레이스들은 초음파 트랜스듀서의 신호 또는 접지 전극들에 적합하게 접속될 수 있다. 음향 배킹 구조물(250)은 평면형 표면, 파상형 표면, 만곡형 표면, 경사진 표면, 각진형 표면, 결합부(joint), 굽힘부(bend), 또는 이들의 조합들을 가질 수 있다. 전기 트레이스들(252)은 적층 제조를 이용하여 표면(254) 상에 컨포멀하게 침착될 수 있다. 특정 실시예들에서, 전기 트레이스들(252)은 적층 제조 프로세스 동안 적층 제조 셋업(additive fabrication set-up)의 노즐 헤드의 이동을 이용하여 컨포멀하게 침착된다.

[0030] 도 3은 만곡형 표면(302) 및 평면형 표면들(304)을 갖는 예시적인 음향 배킹 구조물(300)을 도시한다. 복수의 전기 트레이스들(306)이 음향 배킹 구조물(300)의 표면들(302, 304) 상에 직접 배치된다. 또한, 전기 트레이스들(306)은 적층 제조를 이용하여 만곡형 및 평면형 표면들(302, 304) 상에 컨포멀하게 라우팅된다. 일면 상에서, 전기 트레이스들(306)은 신호 또는 접지 전극들(도 3에 도시되지 않음)에 접속되고, 타면 상에서, 전기 트레이스들(306)은 케이블(도 3에 도시되지 않음)을 통해 구동 회로부에 접속될 수 있으며, 여기서 케이블은 포트(308)를 통해 전기 트레이스들(306)에 커플링될 수 있다. 전기 트레이스들(306)은 신호 트레이스들, 접지 트레이스들, 또는 양측 모두를 포함한다.

[0031] 도 4a 내지 도 7d는, 복수의 전기 트레이스들을 라우팅하고, 선택 전기 트레이스들(예컨대, 신호 트레이스들)과 초음파 트랜스듀서의 접지 전극들 사이에 전기적 절연을 제공하기 위한 대안의 실시예들을 표현한다. 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물 상에 라우팅된 초음파 트랜스듀서의 비제한적인 예들이 도 4a 내지 도 7d에 도시되어 있다. 도시된 예 4a 내지 예 7d의 다양한 조합들이 본 출원의 범위로 구상된다.

[0032] 이제 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 도 4a는 트랜스듀서 어레이(404), 및 선택적으로, 복수의 음향 매칭 층들(403)을 갖는 초음파 트랜스듀서(400)의 단면도를 도시한다. 트랜스듀서 어레이(404)는 압전 재료로 제조될 수 있고, 이때 그의 표면들은 전극들로서 사용하기 위해 금속화된다. 도 4b는 도 4a의 초음파 트랜스듀서(400)의 일부분의 사시도(430)를 표현한다. 또한, 도 4c는 도 4a의 초음파 트랜스듀서(400)의 사시도(440)를 표현한다. 트랜스듀서 어레이(404)는 제1 면(406) 및 제2 면을 갖는다. 제2 면은 "분리 절단부"(414)에 의해 신호 전극들(411)(분리 절단부들(414) 사이에 배치됨)과 접지 전극들(413)로 분할된다. 일례에서, 트랜스듀서 어레이(404)는 압전(PZT) 어레이; 또는 2원 또는 3원 압전체 $(1-x)\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-xPbTiO}_3$ (PMNT) 결정을 포함할 수 있다. 복수의 음향 매칭 층들(403) 중의 음향 매칭 층(402)이 트랜스듀서 어레이(404)의 제1 면(406) 상에 배치된다. 또한, 복수의 음향 매칭 층들(403) 중 다른 음향 매칭 층(408)이 음향 매칭 층(402) 상에 배치된다. 또한, 도시된 실시예에서, 트랜스듀서 어레이(404)는 접지 전극들(413)에 커플링되는 접지 전도체들(416)을 포함한다. 또한, 초음파 트랜스듀서(400)는 음향 배킹 구조물(420)의 표면(423) 상에 라우팅되는 신호 트레이스들(422) 및 접지 트레이스들(도 4a 내지 도 4c에 도시되지 않음)을 갖는 음향 배킹 구조물(420)을 포함한다. 트랜스듀서 어레이(404)의 신호 전극들은 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해 신호 트레이스들(422)에 커플링되도록 구성된다. 또한, 접지 전극들(413)은 트랜스듀서 어레이(404)의 복수의 트랜스듀서 요소들(도 4a 내지 도 4c에 도시되지 않음)에 접지 접속을 제공하기 위해 접지 트레이스들에 커플링되도록 구성된다. 트랜스듀서 어레이(404)는 "분리 절단부"(414)로 지칭되는 홈 또는 통로를 포함한다. 각각의 분리 절단부(414)는 분리 절단부(414)의 일면 상에 배치된 신호 전극들을 분리 절단부(414)의 타면 상에 배치된 접지 전극들(413)로부터 전기적으로 분리하도록 구성된다. 비제한적인 예에서, 접지 전도체들(416)은 땀납을 사용하여 트랜스듀서 어레이(404)에 커플링될 수 있다.

[0033] 추가로, 도시되어 있지는 않지만, 선택적으로, 단순한 플렉스 회로와 같은, "인터포저 회로"로도 지칭되는 상호 접속부 층이 트랜스듀서 어레이(404)의 제2 면(410) 상에 배치될 수 있다. 특히, 인터포저 회로는 트랜스듀서 어레이(404)의 제2 면(410)과 음향 배킹 구조물(420)의 표면(423) 사이에 배치되어 트랜스듀서 요소들 사이의 전기적 커플링을 제공할 수 있다.

[0034] 특정 실시예들에서, 음향 배킹 구조물(420)은 트랜스듀서 어레이(404)의 접지 전도체들(416)과 음향 배킹 구조물(420) 상에 라우팅된 신호 트레이스들(422) 사이에 전기적 분리를 제공하도록 적합하게 형상화될 수 있다. 도시된 예에서, 음향 배킹 구조물(420)의 일부분(424)은 기ול기가 제공되거나, 모따기되거나, 또는 절단되어, 음향 배킹 구조물(420) 상에 라우팅된 신호 트레이스들(422)이 트랜스듀서 어레이(404)의 접지 전도체들(416)과

접촉하지 않게 한다. 도시되어 있지는 않지만, 다른 실시예에서, 접지 전도체들(416)의 부분들을 수용하기 위해 음향 배킹 구조물(420)에, 예를 들어 음향 배킹 구조물(420)의 표면(423) 상에 홈들이 제공되어, 접지 전도체들(416)이 이들 홈 내에 배치되고 따라서 음향 배킹 구조물의 신호 트레이스들(422)로부터 물리적으로 이격되고 전기적으로 분리되게 할 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 신호 트레이스들(422)은 신호 트레이스들(422)과 접지 전도체들(416) 사이에 전기적 분리를 제공하기 위해 트랜스듀서 어레이(404)의 제2 면(410) 상에 존재하는 홈들 내에 배치될 수 있다.

[0035] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 도 5a는 트랜스듀서 어레이(504), 및 선택적으로, 복수의 음향 매칭 층들(501)을 갖는 초음파 트랜스듀서(500)의 단면도를 도시한다. 도 5b는 도 5a의 초음파 트랜스듀서(500)의 일부분의 사시도(530)를 표현한다. 또한, 도 5c는 도 5a의 초음파 트랜스듀서(500)의 사시도(540)를 표현한다.

[0036] 트랜스듀서 어레이(504)는 제1 면(506) 및 제2 면(508)을 포함한다. 복수의 음향 매칭 층들(501) 중의 음향 매칭 층(502)이 트랜스듀서 어레이(504)의 제1 면(506) 상에 배치된다. 또한, 복수의 음향 매칭 층들(501) 중 다른 음향 매칭 층(512)이 음향 매칭 층(502) 상에 배치된다. 분리 절단부(510)는 트랜스듀서 어레이(504)의 복수의 트랜스듀서 요소들을 가로질러서 제공되어, 이에 의해, 신호 전극들(503)을 접지 전극들(505)로부터 이격시킨다. 신호 전극들(503)은 분리 절단부들(510) 사이에서 트랜스듀서 어레이(504)의 제2 면(508) 상에 배치된다. 또한, 접지 전극들(505)은 제1 면(506) 상에 뿐만 아니라 트랜스듀서 어레이(504)의 제2 면(508)의 일부분 상에 배치된다. 선택적으로, 일부 실시예들에서, 인터포저 회로(513)가 또한 트랜스듀서 어레이(504)의 제2 면(508) 상에 배치될 수 있다. 초음파 트랜스듀서(500)는, 또한, 트랜스듀서 어레이(504)의 제2 면(508)을 향해 배치되는 음향 배킹 구조물(514)을 포함한다. 음향 배킹 구조물(514)은 음향 배킹 구조물(514)의 표면 상에 직접 배치되는 신호 트레이스들(516)을 포함한다. 신호 트레이스들(516)은 트랜스듀서 어레이(504)의 복수의 트랜스듀서 요소들에 대응한다. 또한, 음향 배킹 구조물(514)은 음향 배킹 구조물(514)의 표면 상에 직접 배치되는 접지 트레이스들(517)을 포함한다. 신호 및 접지 트레이스들(516, 517)은 트랜스듀서 어레이(504)의 신호 및 접지 전극들(503, 505)에 커플링되도록 구성된다. 신호 트레이스들(516)은 음향 배킹 구조물(514) 상에 존재하는 신호 트레이스들(516)과 트랜스듀서 어레이(504)의 접지 전극들(505) 사이의 바람직하지 않은 전기적 접촉을 방지하기 위한 가변 두께를 가질 수 있다. 신호 트레이스들(516)의 다양한 두께는 플렉스 회로(513)가 트랜스듀서 어레이(504)와 음향 배킹 구조물(514) 사이에 채용되지 않는 실시예들에서 특히 유용할 수 있다. 도시된 예에서, 신호 트레이스들(516)의 제1 부분(520)은 제1 두께(522)를 포함하고, 신호 트레이스들(516)의 제2 부분(524)은 제2 두께(526)를 포함하는데, 여기서 제1 두께(522)는 제2 두께(526)보다 커서, 신호 트레이스들(516)이 트랜스듀서 어레이(504)의 접지 전극들(505)로부터 물리적으로 이격되고 전기적으로 분리되게 한다. 제1 및 제2 두께 값들(522, 526)은 약 1 마이크로미터 내지 약 20 마이크로미터의 범위 내에 있을 수 있다. 일례에서, 제2 두께 값(526)은 제1 두께(522)의 약 20% 내지 약 80%의 범위 내에 있을 수 있다.

[0037] 도 5a 내지 도 5c에 도시된 실시예들에서, 전기 트레이스들의 두께를 변화시킬 뿐만 아니라 음향 배킹 구조물(514)의 부분들(523)을 형상화함으로써 전기적 분리가 신호 트레이스들에 제공되지만, 대안의 실시예들에서, 신호 트레이스들(516)의 가변 두께는 음향 배킹 구조물(514)의 부분들(523)을 모따기하지 않고서 전기 트레이스들에 전기적 분리가 제공되도록 선택될 수 있다는 것이 주목될 수 있다.

[0038] 이제 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 도 6a는 트랜스듀서 어레이(604), 및 복수의 음향 매칭 층들(601)을 갖는 초음파 트랜스듀서(600)의 단면도를 도시한다. 도 6b는 도 6a의 초음파 트랜스듀서(600)의 일부분의 사시도(630)를 표현한다. 또한, 도 6c는 도 6a의 초음파 트랜스듀서(600)의 일부분의 다른 사시도(640)를 표현한다. 도 6a 및 도 6c에 도시된 바와 같이, 음향 매칭 층(602)이 트랜스듀서 어레이(604)의 제1 면 상에 배치되고, 다른 음향 매칭 층(606)이 음향 매칭 층(602) 상에 배치된다. 분리 절단부(610)는 트랜스듀서 어레이(604)의 복수의 트랜스듀서 요소들을 가로질러서 이어져서, 이에 의해, 신호 전극들(603)(분리 절단부들(610) 사이에 배치됨)을 접지 전극들(605)로부터 이격시킨다. 또한, 선택적으로, 인터포저 플렉스 회로(608)가 트랜스듀서 어레이(604)의 제2 면 상에 배치된다. 인터포저 플렉스 회로(608)는 신호 및 접지 전극들(603, 605)을 지지하는 데 사용될 수 있다. 특히, 만곡형 외부 표면들을 갖는 트랜스듀서 어레이들은 트랜스듀서 요소들과 신호 및 접지 전극들(603, 605)의 커플링을 가능하게 하기 위해 회로(608)와 같은 인터포저 플렉스 회로를 채용할 수 있다.

[0039] 음향 배킹 구조물(613)은 신호 및 접지 트레이스들(609, 611)을 통해 신호 및 접지 전극들(603, 605)에 각각 동작가능하게 커플링된다. 신호 및 접지 트레이스들(609, 611)은 음향 배킹 구조물(613)의 표면 상에 직접 배치된다. 선택적으로, 신호 트레이스들(609)은 다양한 두께 값들을 가질 수 있다. 예로서, 신호 트레이스들(609)은 제1 두께(616)를 갖는 제1 부분(614), 및 제2 두께(620)를 갖는 제2 부분(618)을 포함할 수 있는데, 여기서 제1 두께는 제2 두께보다 커서, 신호 트레이스(609)들이 초음파 트랜스듀서(600)의 접지 전극들(605)로부터

물리적으로 이격되고 전기적으로 분리되게 한다. 제1 및 제2 두께들(616, 620)은 약 1 마이크로미터 내지 약 20 마이크로미터의 범위로부터 선택될 수 있다. 일례에서, 제2 두께(620)는 제1 두께(616)의 약 20% 내지 약 80%의 범위 내에 있을 수 있다. 대안으로, 또는 신호 트레이스들(609)의 두께를 변화시키는 것에 더하여, 신호 트레이스들(609)의 적어도 일부분 상에 절연 층(622)이 배치되어, 트랜스듀서 어레이(604)의 접지 전극들(605)과 음향 배킹 구조물(613) 상에 라우팅된 신호 트레이스들(609) 사이에 전기적 분리를 제공할 수 있다.

[0040] 도시되어 있지는 않지만, 일 실시예에서, 신호 트레이스들(609)은 신호 트레이스들(609)의 길이 전체에 걸쳐서 균일한 두께를 가질 수 있고, 절연 층(622)은 신호 트레이스들(609)과 접지 전극들(605) 사이에 전기적 절연을 제공하기 위해 신호 트레이스들의 선택적 부분들 상에 또는 신호 트레이스들(609) 사이에 배치될 수 있다. 또한, 신호 트레이스들(609)의 선택적 부분들의 두께, 절연 층(622)의 두께, 또는 양측 모두는, 음향 배킹 구조물(613)의 부분들(624)을 모따기할 필요 없이 신호 트레이스들(609)과 접지 전극들 사이의 전기적 절연이 제공되게 하도록 선택될 수 있다.

[0041] 도 7a 내지 도 7d를 참조하면, 도 7a는 트랜스듀서 어레이(704) 및 복수의 음향 매칭 층들(701)을 갖는 초음파 트랜스듀서(700)의 단면도를 도시한다. 도 7b는 트랜스듀서 어레이(704)에 동작가능하게 커플링된 상호맞물린 전극들의 평면도(720)를 도시한다. 도 7c는 도 7a의 초음파 트랜스듀서(700)의 일부분의 사시도(730)를 표현한다. 또한, 도 7d는 도 7a의 초음파 트랜스듀서(700)의 다른 실시예의 사시도(740)를 표현한다. 도 7a 내지 도 7d는 초음파 트랜스듀서(700) 내의 음향 배킹 구조물 상에 전기 트레이스들을 라우팅하기 위한 또 다른 실시예를 도시한다. 도시된 실시예에서, 복수의 음향 매칭 층들(701) 중 음향 매칭 층(702)이 트랜스듀서 어레이(704)의 제1 면 상에 배치되고, 다른 음향 매칭 층(706)이 음향 매칭 층(702) 상에 배치된다. 또한, 선택적으로, 인터포저 플렉스 회로(708)가 트랜스듀서 어레이(704)의 제2 면 상에 배치된다. 분리 절단부(710)가 트랜스듀서 어레이(704)의 복수의 트랜스듀서 요소들을 가로질러서 이어진다. 인터포저 플렉스 회로(708)는 음향 배킹 구조물(711)보다 넓다. 도시된 실시예에서, 인터포저 플렉스 회로(708)의 폭은 w1로서 표현되고, 음향 배킹 구조물(711)의 폭은 w2로서 표현된다.

[0042] 신호 전극들(716) 및 접지 전극들(718)은 접지 전극들(718)이 음향 배킹 구조물(711) 상에 라우팅되는 신호 트레이스들(712)과 물리적으로 접촉하지 않도록 인터포저 플렉스 회로(708)에 커플링된다. 특히, 음향 배킹 구조물(711)의 폭 및 곡률 반경은 신호 트레이스들(712)과 접지 전극들(718)의 분리를 가능하게 하도록 선택된다.

[0043] 인터포저 플렉스 회로(708)는 신호 및 접지 전극들(716, 718)을 지지하는 데 사용될 수 있다. 일반적으로, 만곡형 외부 표면들을 갖는 트랜스듀서 어레이들은 트랜스듀서 요소들과 신호 및 접지 전극들(716, 718)의 커플링을 가능하게 하기 위해 회로(708)와 같은 인터포저 플렉스 회로를 채용할 수 있다.

[0044] 도 7b는 화살표(719)(도 7a 참조)로 표현되는 방향으로부터 본 인터포저 플렉스 회로를 표현한다. 도시된 바와 같이, 접지 전극들(716) 및 신호 전극들(718)은 상호맞물린 구조물을 형성한다.

[0045] 도 4a 내지 도 7d의 실시예들에는 도시되어 있지 않지만, 전기 트레이스들에 전기적 절연 또는 분리를 제공하기 위해 전기 비전도성 재료/잉크가 2개 이상의 전기 트레이스들 사이에 또는 하나 이상의 전기 트레이스들 상에 침착될 수 있다. 또한, 음향 배킹 구조물의 표면 상에 전기 트레이스들을 라우팅하기 전에 접착성 촉진제 재료 또는 층이 음향 배킹 구조물의 표면 상에 배치될 수 있다. 또한, 본 명세서에 도시된 실시예들이 2개의 음향 매칭 층들을 도시하고 기술하지만, 하나 또는 2개 초과 음향 매칭 층의 사용이 또한 본 명세서의 범위 내에서 구상된다.

[0046] 도 8은 본 명세서의 실시예들에 따른, 음향 배킹 구조물의 표면 상에 라우팅된 복수의 전기 트레이스들의 적층 제조 방법의 예시적인 흐름도(800)이다. 복수의 전기 트레이스들이 라우팅되는 음향 배킹 구조물의 표면은 "표면" 또는 "타겟 표면"으로 지칭될 수 있고, 따라서 "표면" 및 "타겟 표면"이라는 용어들은 도 8 및 도 9의 설명에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0047] 블록(802)에서, 방법은 제1 전기 전도성 입자들을 갖는 제1 전기 전도성 재료 또는 잉크를 제공함으로써 개시된다. 방법은 하나 초과 잉크들, 예컨대 제1 전기 전도성 잉크, 제2 전기 전도성 잉크 등을 사용할 수 있다. 이러한 잉크들은 적층 제조를 이용하여 층층이 침착될 수 있으며, 화학적 구성성분 면에서 서로 상이할 수 있거나 또는 상이하지 않을 수도 있다. 일 실시예에서, 전기 전도성 잉크를 제공하는 단계(802)와 같은, 잉크를 제공하는 단계는 전기적 기능성의 콜로이드성 입자, 결합제(예컨대, 폴리우레탄), 계면활성제, 하나 이상의 경화제, 담체 용매, 또는 이들의 조합들 중 하나 이상을 사용하여 전기 전도성 잉크를 제형화하는 단계를 포함할 수 있다. 잉크 제형의 구성성분들은 잉크가 분배기의 노즐 헤드를 통한 전기 전도성 잉크의 일관된 분배를 가능하

게 하는 적합한 유동학적 속성들(예컨대, 점도, 표면 장력 등)을 갖도록 선택된다.

- [0048] 음향 배킹 구조물 상의 전기 트레이스들의 접착성을 향상시키기 위해, 하나 이상의 적합한 접착성-촉진 결합제들이 제1 전기 전도성 잉크와 혼합될 수 있다. 선택적으로, 블록(804)에서, 음향 배킹 구조물의 표면은 음향 배킹 구조물의 표면 상에 전기 트레이스들을 기록 또는 침착하기 전에 처리될 수 있다. 일부 예들에서, 음향 배킹 구조물의 표면은 플라즈마 및/또는 레이저, 증기에 노출될 수 있거나, 또는 프린트 침착 방법들로 처리되어, 전기 트레이스들을 위한 잉크의, 음향 배킹 구조물의 표면에 대한 접착성을 향상시킬 수 있다. 다른 예에서, 음향 배킹 구조물의 표면은 적합한 습윤제로 습윤될 수 있다. 일 실시예에서, 음향 배킹 구조물의 타깃 표면의 제어된 습윤은 전기 트레이스들에 대한 미세한 특징부 분해능을 제공하도록 수행된다. 특히, 잉크를 위해 사용되는 용매에 따라 그리고 타깃 표면의 재료에 따라, 낮은 표면 장력의 2차 용매(예컨대, 알코올), 이온성, 양이온성, 비이온성 계면활성제들, 또는 하나 이상의 실란, 또는 이들의 조합들이 습윤제로서 사용될 수 있다.
- [0049] 전기 트레이스들의 미세 치수로 인해, 적층 제조 셋업의 프린트 디바이스의 노즐 헤드 또는 직접 기록 디바이스와 음향 배킹 구조물의 표면 상의 타깃 영역 사이에 향상된 정렬을 갖는 것이 바람직하다. 블록(805)에서, 타깃 표면과 적층 제조 디바이스의 노즐 헤드 사이에 정렬이 제공되어, 음향 배킹 구조물의 표면 상의 사전결정된 경로를 따라 전기 전도성 재료를 침착시킬 수 있다. 예로서, 타깃 표면 상에 기점 기준 특징부들을 위치시키기 위해 이미징 기법들이 이용될 수 있다. 기점들과 프린트 노즐 헤드의 상대 위치들의 사전 지식은 잉크가 침착될 음향 배킹 구조물의 표면 상의 타깃 영역들의 위치들의 외삽에 이용될 수 있다. 특정의 다른 실시예들에서, 레이저 스폿/라인 삼각측량, 구조화된 광 이미징, 및/또는 터치 프로브 스캐닝과 같은, 그러나 이로 제한되지 않는 하나 이상의 3차원 스캐닝 및 정합(registration) 기법들이 표면 상의 타깃 영역과 노즐 헤드 사이의 정렬을 향상시키기 위해 채용될 수 있다. 3차원 스캐닝 및 정합 기법들은 타깃 표면의 3차원 포인트 클라우드 데이터를 생성할 수 있다. 이미지 분할 및/또는 패턴 매칭과 같은 이러한 데이터의 분석은 잉크가 침착될 타깃 영역들의 위치들을 식별하는 데 이용될 수 있다.
- [0050] 특정 실시예들에서, 직접 기록 프로세스가, 전기 전도성 잉크(예컨대, 콜로이드성 잉크)를 침착시키기 위해 3개 이상의 방향으로 이동가능한 직접 기록 분배 또는 분사 헤드들 또는 노즐 헤드들에 이용될 수 있다. 잉크는 음향 배킹 구조물의 표면 상의 다양한 위치들에서 고도로 충전된 현탁액 또는 슬러리의 형태로 분배될 수 있다.
- [0051] 또한, 특정 실시예들에서, 전기 트레이스들은 층별 침착을 이용하여 음향 배킹 구조물의 타깃 표면 상에 적층 제조될 수 있다. 예로서, 블록(806)에서, 노즐 헤드를 하나 이상의 방향으로 이동시키고/시키거나 기울임으로써 제1 전기 전도성 재료 또는 잉크의 제1 패턴 또는 제1 층이 타깃 표면의 적어도 일부분 상에 침착된다. 또한, 노즐 헤드는 복수의 전기 트레이스들의 컨포멀 침착을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 층들을 따라 이동될 수 있다. 전형적으로, 전기 트레이스의 폭은 약 20 마이크로미터 내지 약 200 마이크로미터에 걸친 것일 수 있다.
- [0052] 침착 시에, 전기 전도성 재료는, 예를 들어 용매 증발 및/또는 결합제 및 경화제의 광 또는 열-유도 중합으로 인해 상변화를 겪고 고화될 수 있다.
- [0053] 프린트되거나 침착된 전기 트레이스들의 열 처리는 타깃 표면에서 바람직하지 않은 왜곡을 유도할 수 있다. 타깃 표면으로의 열의 전달 및 타깃 표면의 후속 왜곡을 최소화하기 위해, 일부 실시예들에서, 잉크를 고화시키고/시키거나 안정화시키기 위한 적합한 열 처리가 제공될 수 있다. 예로서, 자외선(UV) 공급원, 적외선(IR) 공급원, 및/또는 레이저 공급원을 이용한 공간적으로 국부화된 열 처리가 침착된 전기 트레이스들을 열처리하는 데 사용될 수 있다.
- [0054] 유리하게는, 본 명세서의 기법들을 이용함으로써, 약 1 마이크로미터 내지 10 마이크로미터 범위 내의 두께를 갖는 전기 트레이스들이 음향 배킹 구조물의 타깃 표면 상에 컨포멀하게 침착될 수 있다. 또한, 전기 트레이스들이 2개 이상의 층들을 포함하는 경우에, 전기 층들 중 상이한 층들이 동일하거나 상이한 잉크들로 제조될 수 있다. 일례에서, 상이한 층들의 층들 중 적어도 하나의 층은 다른 층들의 잉크들의 조성과는 상이한 조성을 갖는 잉크를 가질 수 있다.
- [0055] 전기 트레이스들이 2개 이상의 층들을 포함하는 실시예들에서, 블록(808)에 예시된 바와 같이, 제2 전기 전도성 입자들을 갖는 제2 전기 전도성 재료가 제공된다. 제2 전기 전도성 재료는 제2 전기 전도성 입자들을 포함할 수 있다. 또한, 제1 및 제2 전기 전도성 재료들의 화학 조성들은 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0056] 선택적으로, 블록(810)에서, 제2 전기 전도성 재료의 제2 패턴 또는 제2 층이 제1 층의 적어도 일부분 상에 적층 제조될 수 있다. 제2 층은 제1 층의 고화 전에 또는 후에 적층 제조될 수 있다. 또한, 제2 층은 노즐 헤드

를 하나 이상의 층들을 따라 하나 이상의 방향으로 이동시킴으로써 침착될 수 있다.

- [0057] 또한, 선택적으로, 제2 전기 전도성 잉크는 하나 이상의 전기 전도성 입자들을 사용하여 제형화될 수 있다. 제2 전기 전도성 잉크는 제1 전기 전도성 잉크 상에 침착될 수 있고, 프로세스는 전기 트레이스들 내의 바람직한 수의 층들에 기초하여 반복될 수 있다. 또한, 신호 트레이스들 사이에 그리고 신호 트레이스들과 접지 전극들 사이에 전기적 절연을 제공하기 위해 전기 비전도성 또는 절연성 잉크가, 예컨대 신호 트레이스들의 부분들 상에, 또는 신호 트레이스들 사이에 침착될 수 있다.
- [0058] 블록(802 내지 810)에 예시된 프로세스를 반복함으로써, 동일하거나 상이한 전기 전도성 재료를 갖는 복수의 층들이 음향 배킹 구조물의 타겟 표면 상에 컨포멀하게 침착될 수 있다.
- [0059] 선택적으로, 블록(812)에서, 전기 비전도성 또는 절연성 재료가 침착된 패턴들 또는 층들 사이에 또는 그들 상에 침착된다. 예로서, 전기 비전도성 또는 절연성 재료 또는 잉크가 전기 트레이스들 사이에 또는 전기 트레이스들의 적어도 일부분 상에 침착될 수 있다. 일 실시예에서, 전기 절연성 재료가 신호 트레이스들의 적어도 일부분 상에 침착되어, 신호 트레이스들과 트랜스듀서 어레이의 접지 전극들 사이에 전기적 분리를 제공할 수 있다. 동일한 또는 상이한 실시예에서, 전기 절연성 재료는 전기 트레이스들 사이에 전기적 분리를 제공하기 위해 2개 이상의 전기 트레이스들 사이에 침착될 수 있다.
- [0060] 전기 트레이스들, 및 선택적으로 전기 전도성 재료의 침착 후에, 전기 트레이스들이 트랜스듀서 어레이의 전극들에 적합하게 커플링되도록 초음파 트랜스듀서 또는 트랜스듀서 조립체가 트랜스듀서 어레이를 음향 배킹 구조물에 물리적으로 커플링함으로써 형성될 수 있다.
- [0061] 전극들에 물리적으로 커플링되지 않는 신호 트레이스들의 부분들은 전기 트레이스들과 초음파 트랜스듀서의 다른 컴포넌트들 또는 회로부 사이의 바람직하지 않은 접촉을 방지하기 위해 (예를 들어, 도 6b에 도시된 바와 같이) 전기 절연성 재료로 코팅될 수 있다. 전기 절연 층은 직접 기록 기술, 딥 코팅(dip coating), 스프레이 코팅, 화학 증착, 물리 증착, 또는 비교적 넓은 영역 상에 재료를 침착시키기에 적합한 임의의 다른 기법과 같은, 그러나 이로 제한되지 않는 코팅 기법들을 이용하여 침착될 수 있다.
- [0062] 침착된 전기 전도성 재료 잉크의 위치 및 침착 속도를 제어함으로써, 3차원 객체가 층별로 구축될 수 있다. 특정 실시예들에서, 방법은 음향 배킹 구조물의 표면 상의 사전정의된 경로들을 따라 하나 이상의 층들에서 미세 트레이스들로서 전기 전도성 및 절연성 잉크를 프린트하기 위한 직접 기록 프로세스를 포함한다. 이러한 프로세스는 비싸고 복잡한 플렉스 회로의 사용을 대체하는 역할을 하는데, 이 회로는 전통적으로 음향 트랜스듀서 어레이의 요소들과 구동 회로부 사이에 전기적 접속을 제공하는 데 사용된다. 전기 트레이스들을 위한 전기 전도성 재료는 높은 체적 밀도의 금속 입자들로 충전된 액체 재료를 포함할 수 있다는 것이 주목될 수 있다.
- [0063] 도 9는 도 8의 블록들(805, 806)에 의해 표현되는 방법 단계의 비제한적인 예를 도시한다. 도시된 배열물(900)에서, 프린팅 또는 기록 디바이스(도 9에 도시되지 않음)의 노즐 헤드(901)는 도면 부호들 902, 903, 905, 907 및 909에 의해 일반적으로 표현되는 상이한 포지션들에 있는 것으로 도시되어 있다. 노즐 헤드(901)는 음향 배킹 구조물(904)의 표면의 프로파일에 맞추기 위해 노즐 헤드(901)를 이동시키고/시키거나 기울임으로써 상이한 배향들로 있도록 구성된다. 도시된 예에서, 노즐 헤드(901)는 음향 배킹 구조물(904)의 표면을 함께 형성하는 서브-표면들 또는 표면들 위로 이동된다. 예로서, 도시된 실시예에서, 표면들(906, 908, 910)은 음향 배킹 구조물의 서브-표면들로 지칭될 수 있다. 표면들(906, 908, 910)이 평면형 표면으로서 도시되어 있지만, 본 명세서의 배열물(900) 및 방법들은, 또한, 음향 배킹 구조물(904)의 만곡형 표면들 상에 전기 트레이스들을 라우팅하는 데 사용될 수 있다는 것이 주목될 수 있다.
- [0064] 도시된 바와 같이, 상이한 위치들(902, 903, 905, 907, 909)에서의 노즐 헤드(901)는 결정된 각도만큼 기울어져서, 음향 배킹 구조물(904)의 표면 상에 전기 트레이스들의 컨포멀 침착을 가능하게 한다. 라인들(913, 915)은 노즐 헤드(901)의 이동 경로를 예시한다. 또한, 노즐 헤드(901)는, 또한, 화살표들(917, 919)로 표현된 방향들과 같은 하나 이상의 방향으로 횡단할 수 있다. 또한, 하나 이상의 노즐 헤드들이 위치들(912, 914)과 같은 하나 이상의 위치들에 전기 트레이스들(918)의 하나 이상의 층들을 침착시키는 데 사용될 수 있다. 또한, 동일한 또는 상이한 노즐 헤드들이 도면 부호 920으로 표현된 것과 같은 전기 절연성 재료를 침착시키기 위해 사용될 수 있다. 도시된 실시예에서, 전기 비전도성 또는 절연성 재료(920)는, 또한, 2개 이상의 전기 트레이스들 사이에 그리고 전기 트레이스들과 접지 전극들 사이에 전기적 분리를 제공하기 위해 전기 트레이스들(918) 상의 또는 그들 사이의 영역들과 같은 바람직한 영역들에서 침착될 수 있다.
- [0065] 유리하게는, 본 기법의 다양한 실시예들은 접지 전극들과 신호 트레이스들 사이에 전기적 절연을 제공하면서 음

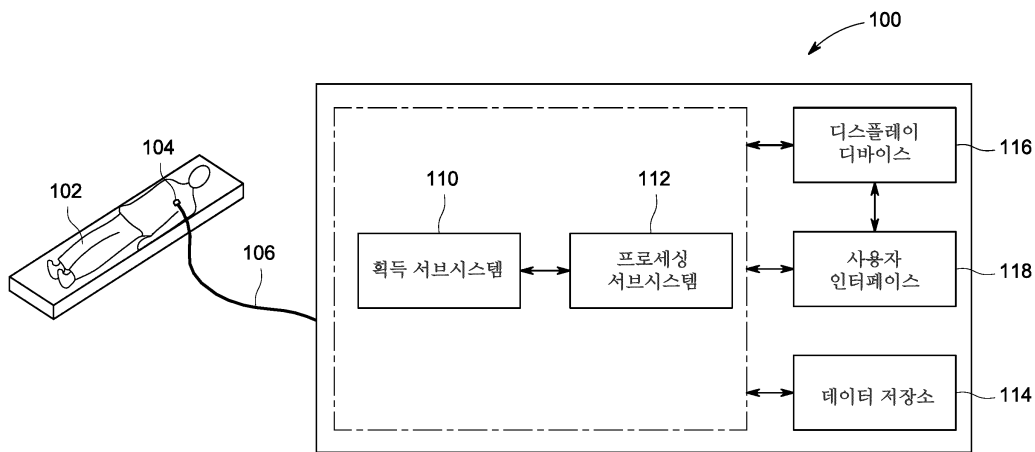
향 배킹 구조물 상의 전기 및 신호 트레이스들의 라우팅을 허용한다. 도 4a 내지 도 7d에 도시된 다양한 실시예들의 조합들이 초음파 트랜스듀서의 구동 회로부와 트랜스듀서 어레이 사이의 전기적 접속을 제공하기 위한 플렉스 회로에 대한 필요성을 제거하기 위해 초음파 트랜스듀서 내의 전기 트레이스들의 라우팅을 제공하는 데 사용될 수 있다는 것이 주목될 수 있다. 예로서, 음향 배킹 구조물의 일부분을 모따기하는 것 및 신호 트레이스들의 일부분을 절연시키는 것 양측 모두는 접지 전극들과 신호 트레이스들 사이의 물리적 분리 및 전기 절연을 제공하는 데 사용될 수 있다. 유리하게는, 본 기법의 전기 및 신호 트레이스들은 기존의 음향 배킹 구조물 상에 라우팅될 수 있다. 또한, 신호 및 접지 트레이스들은 기존의 초음파 트랜스듀서들에서 채용될 수 있는데, 이때 기존의 초음파 트랜스듀서들은 설계 변경이 최소이거나 전혀 없다. 일 실시예에서, 초음파 프로브의 프로브 크기는 본 기법의 신호 및 접지 트레이스들을 사용하여 감소될 수 있다.

[0066]

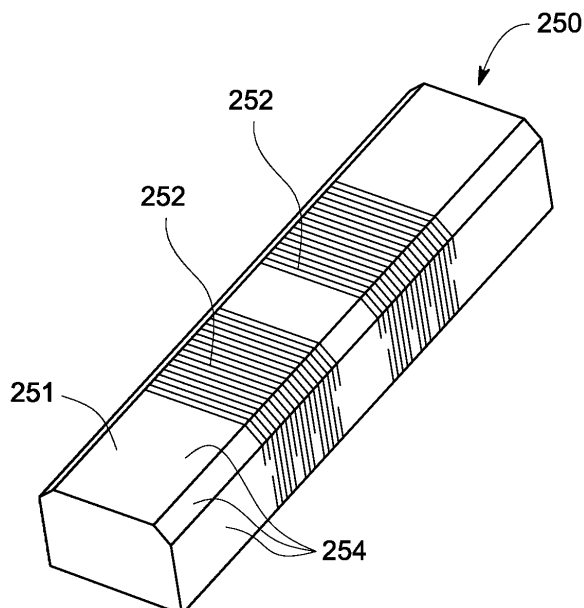
본 발명의 특정 특징부들만이 본 명세서에 도시되고 기술되었지만, 많은 변형 및 변경이 당업자에게 떠오를 것이다. 따라서, 첨부된 청구범위는 본 발명의 범주 내에 속하는 바와 같은 모든 그러한 변형 및 변경을 커버하도록 의도된다는 것이 이해되어야 한다.

도면

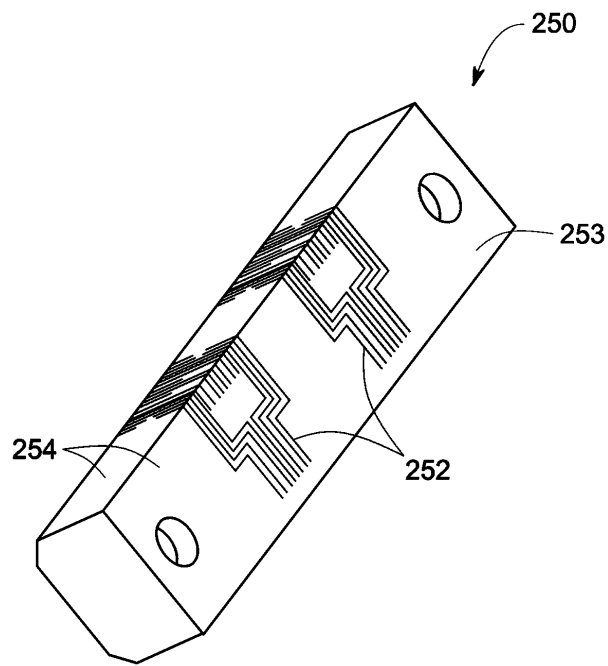
도면1



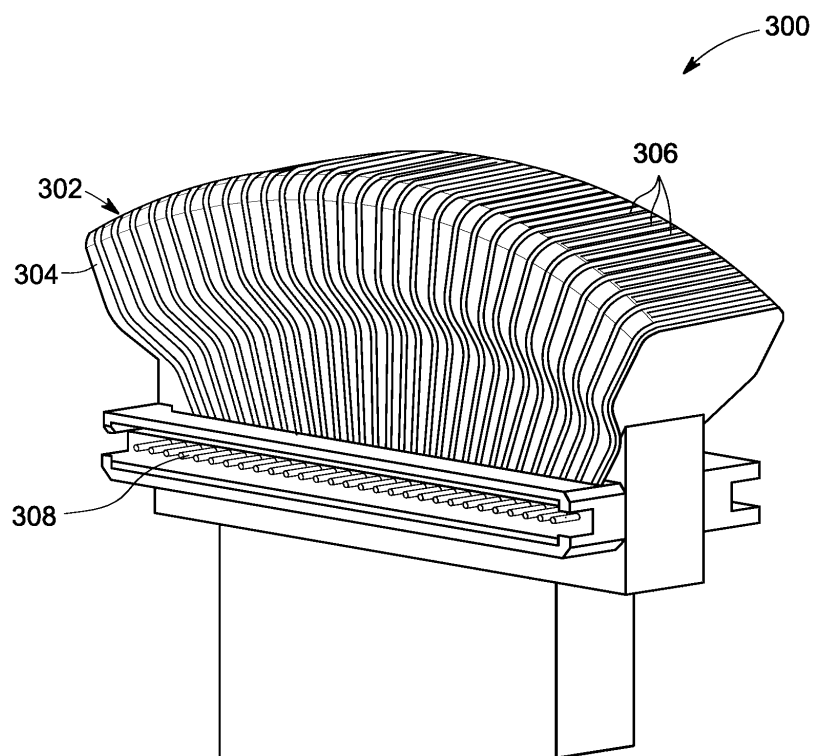
도면2a



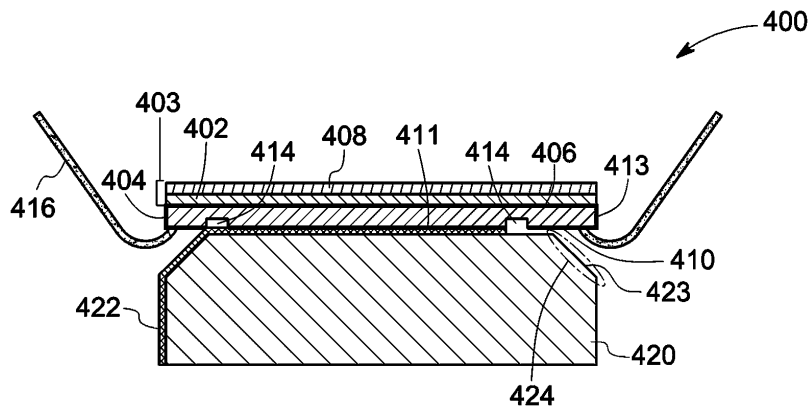
도면2b



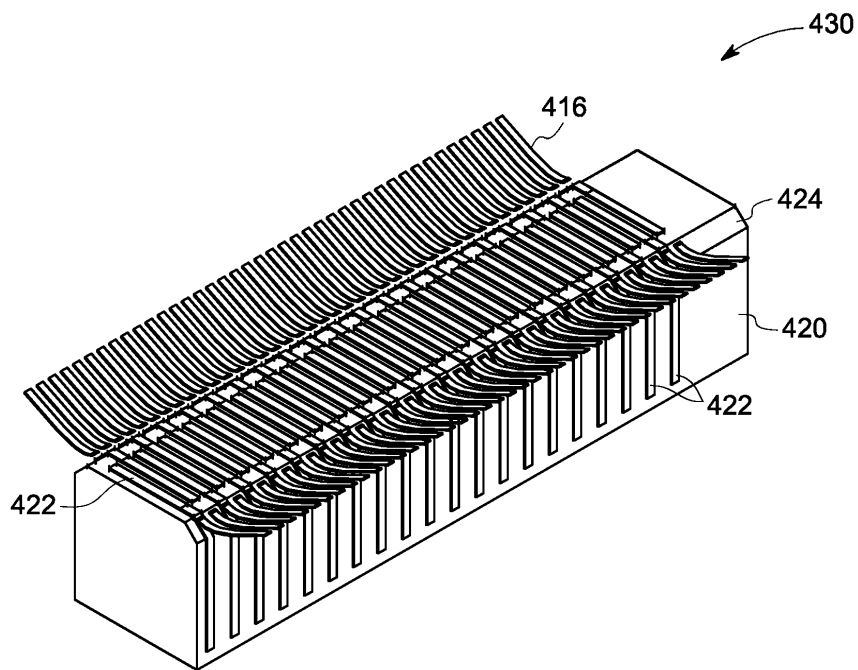
도면3



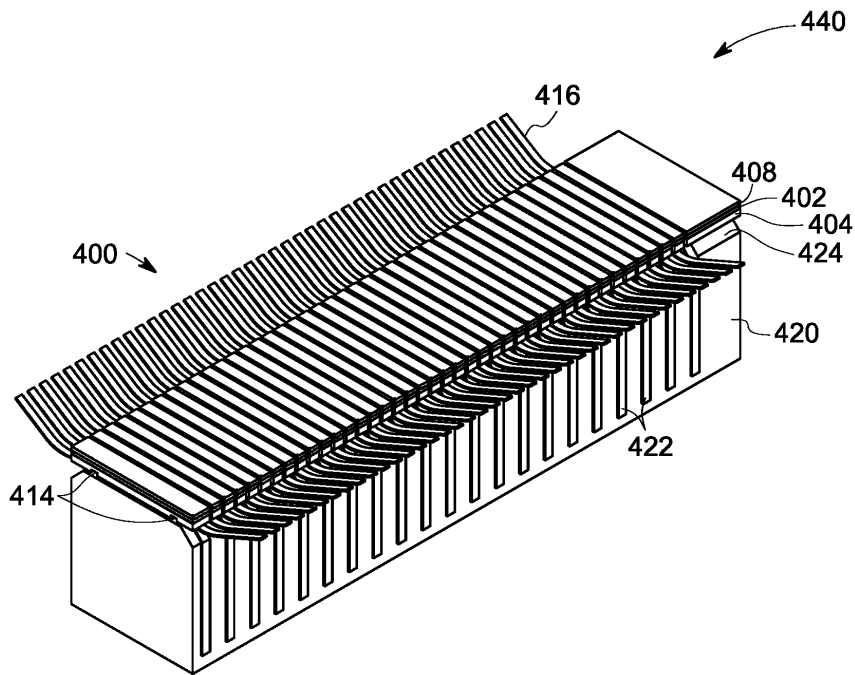
도면4a



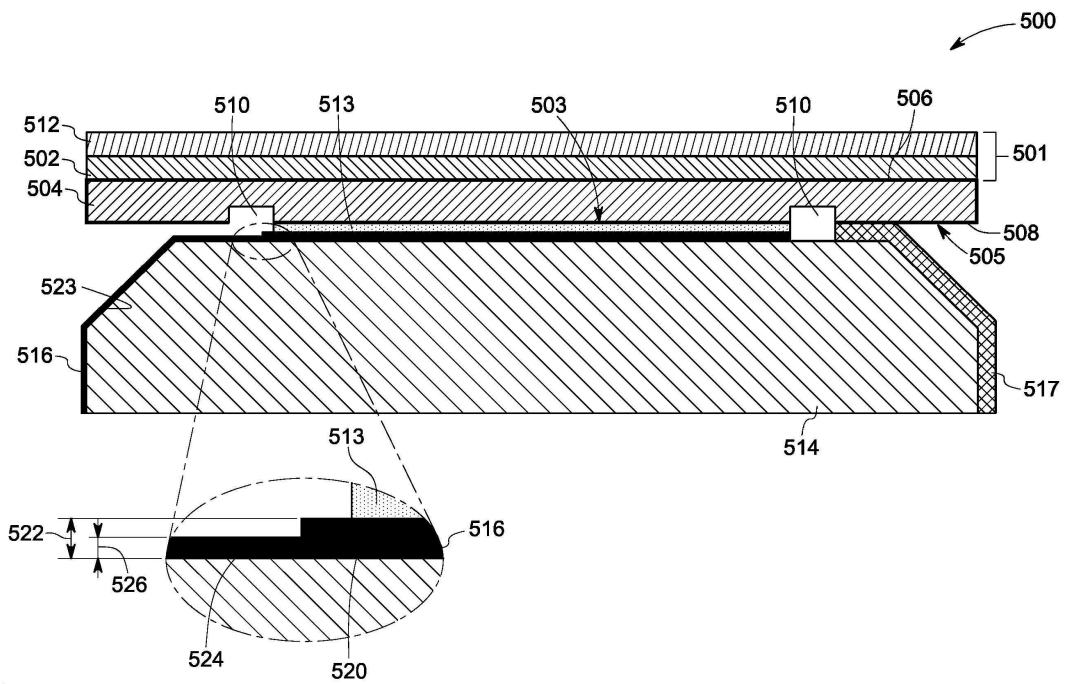
도면4b



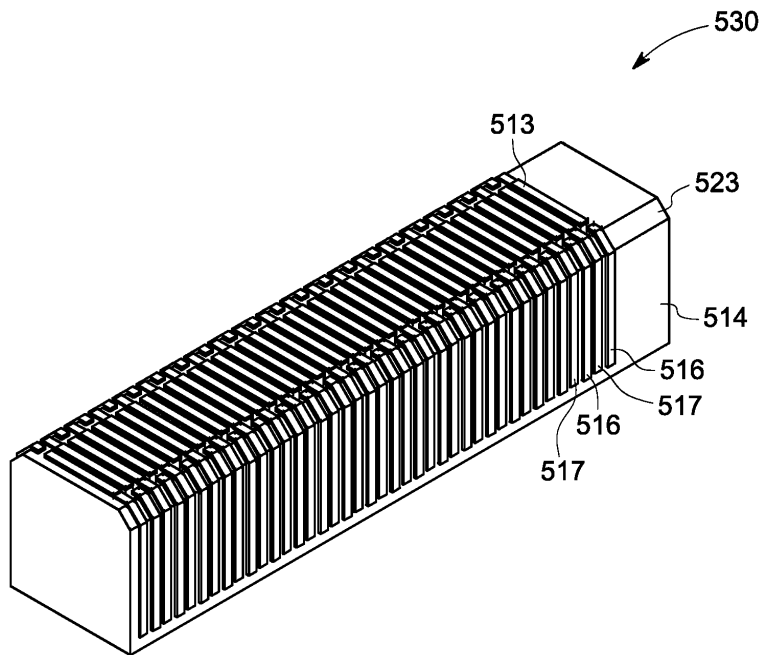
도면4c



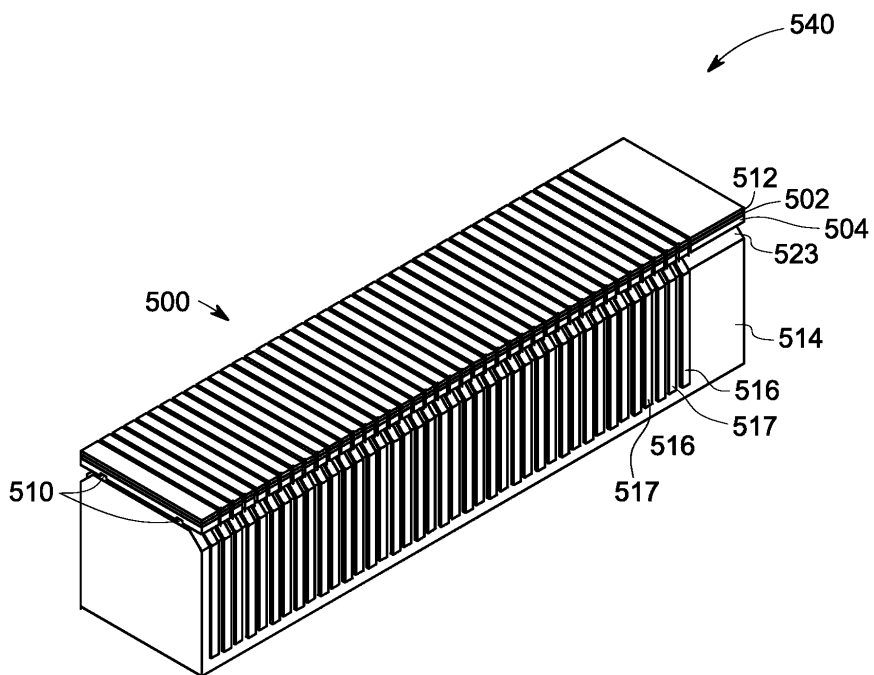
도면5a



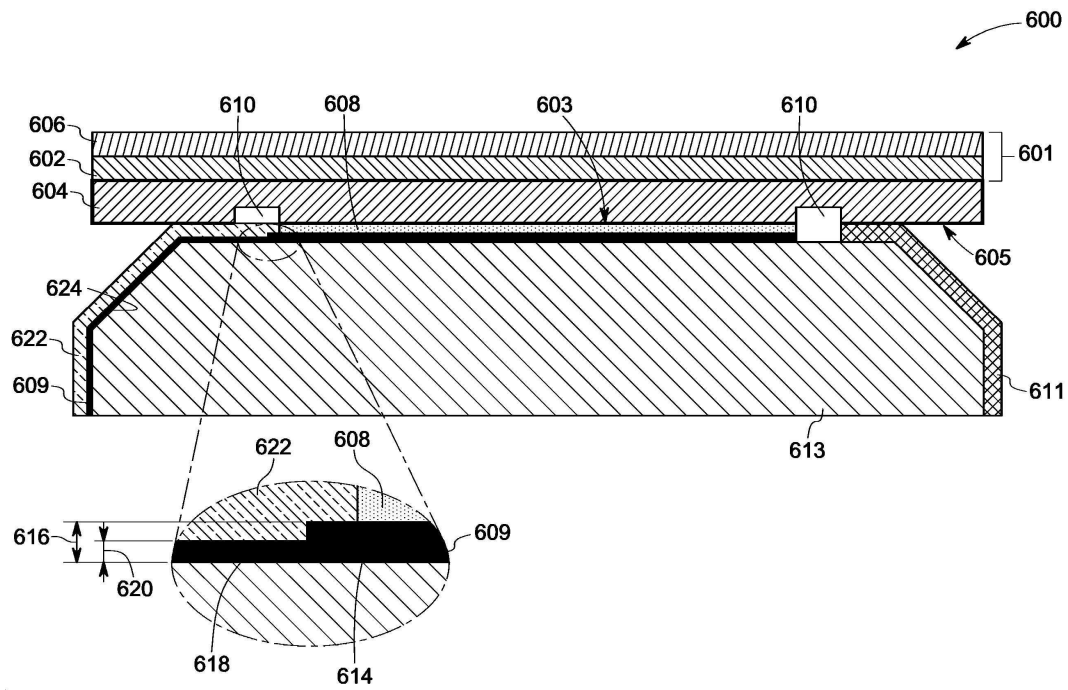
도면5b



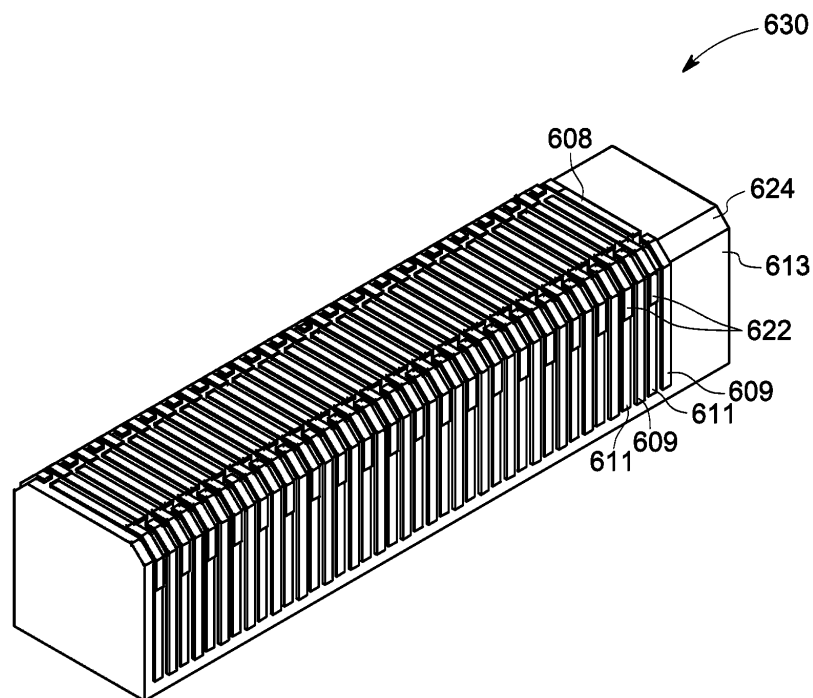
도면5c



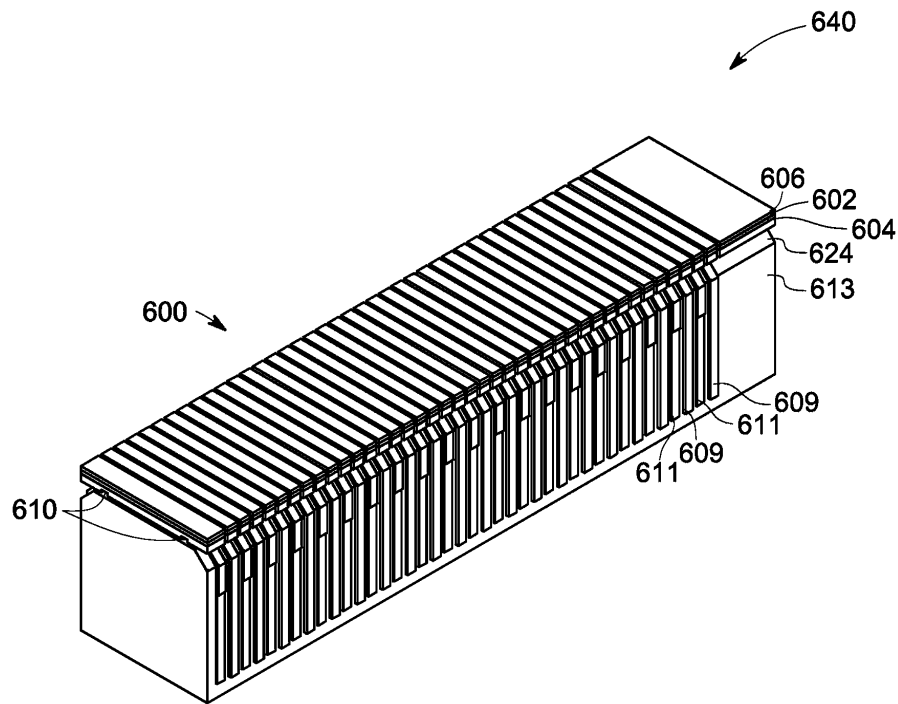
도면6a



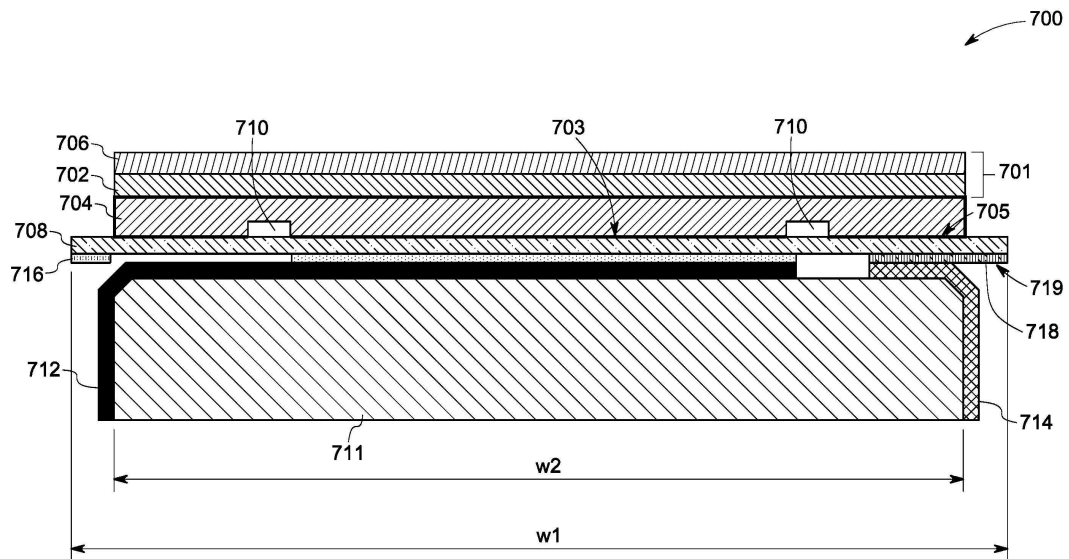
도면6b



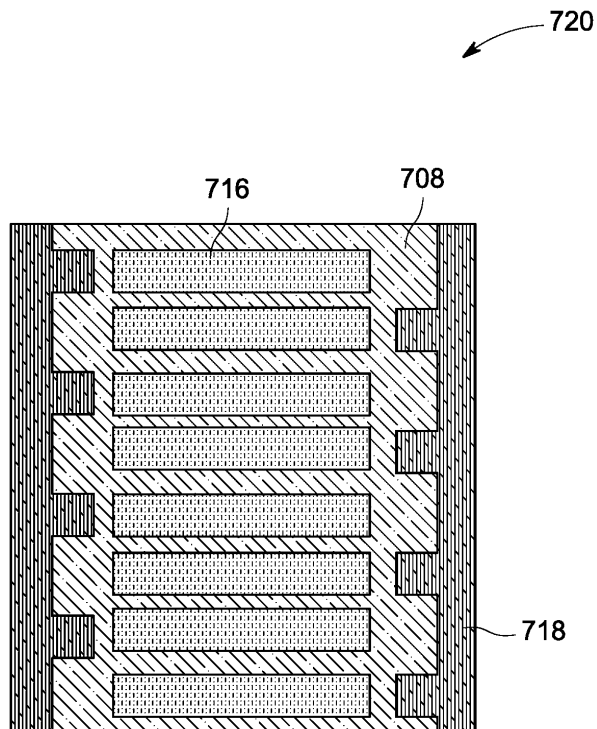
도면6c



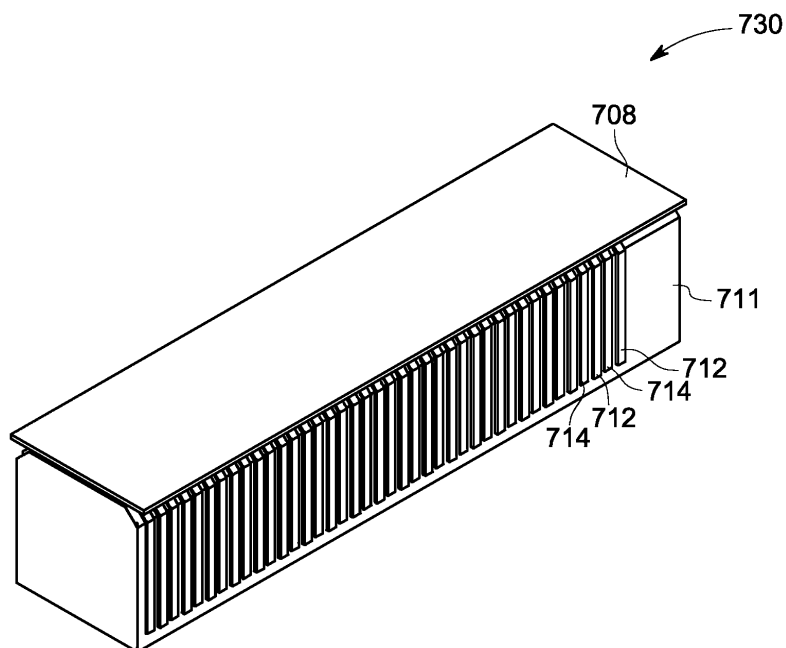
도면7a



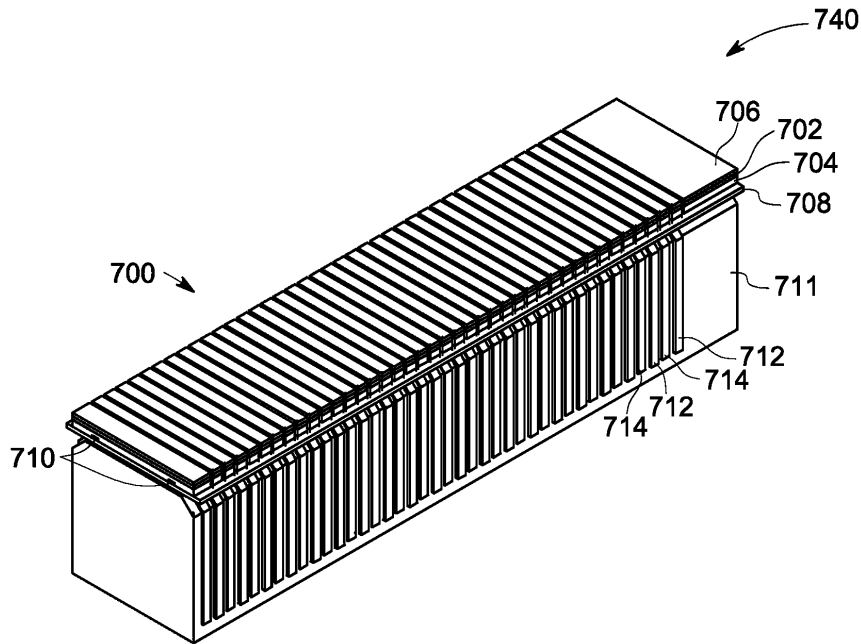
도면7b



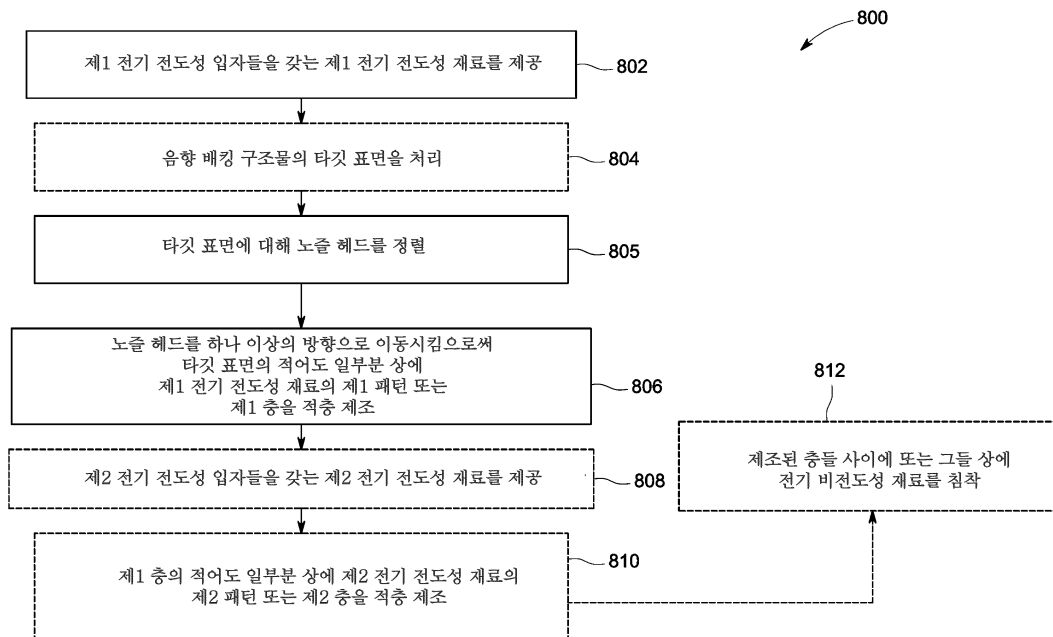
도면7c



도면7d

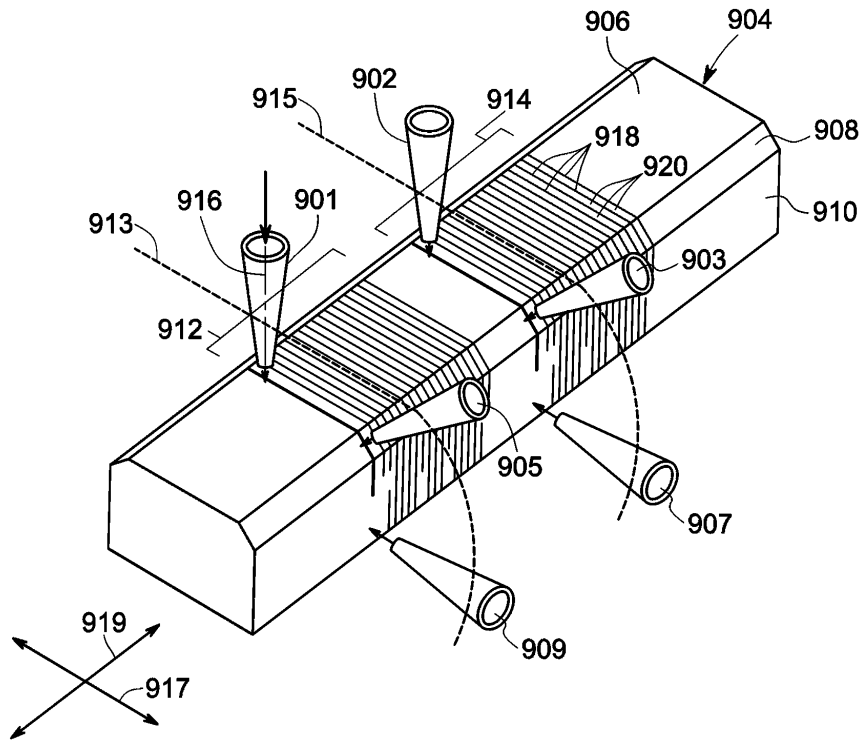


도면8



도면9

900



专利名称(译)	在声背衬结构上具有电迹线的超声换能器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020190104325A	公开(公告)日	2019-09-09
申请号	KR1020197017961	申请日	2017-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
发明人	브롬버그, 바딤 스미스, 로웰 스콧 윌데스, 더글라스 글렌 찬. 걱풍 브루에스트리, 라인홀드 크론, 메튜 하비 사즈, 체스터 프랭크		
IPC分类号	B06B1/06 A61B8/00 A61B8/08 G01S15/89 G01S7/52 G10K11/00		
CPC分类号	B06B1/0622 A61B8/4494 A61B8/461 A61B8/52 G01S15/8915 G01S7/5208 G10K11/004		
代理人(译)	Namhohyeon		
优先权	15/358160 2016-11-22 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声换能器包括具有多个换能器元件的换能器阵列。换能器阵列具有第一侧和第二侧。另外，一个或多个接地电极布置在换能器阵列的第一侧上，一个或多个信号电极布置在换能器阵列的第二侧上。另外，声背衬结构可操作地耦合到换能器阵列的多个换能器元件。另外，多个电迹线在声背衬结构的表面上布设，并且可操作地耦合到一个或多个信号电极中的至少一个以及一个或多个接地电极。

