



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월16일
 (11) 등록번호 10-1395740
 (24) 등록일자 2014년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
 G01N 29/24 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0104658
 (22) 출원일자 2012년09월20일
 심사청구일자 2012년09월20일
 (65) 공개번호 10-2014-0038211
 (43) 공개일자 2014년03월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002336248 A*
 JP2002248100 A*
 JP2006208090 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 동국대학교 산학협력단
 서울특별시 중구 필동로1길 30 (필동3가, 동국대학교)
 (72) 발명자
 정종섭
 서울 도봉구 해동로 242-12, 108동 304호 (쌍문동, 현대아파트)
 (74) 대리인
 김순웅

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 송근배

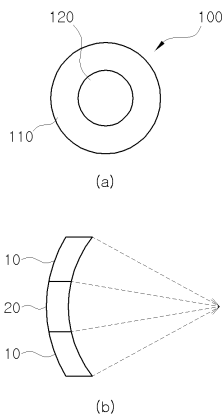
(54) 발명의 명칭 **다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자와 그 구동시스템 및 구동방법**

(57) 요약

본 발명은 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자에 관한 것으로, 기본 주파수(Fundamental frequency)를 갖는 초음파 영상 획득시 초음파 변환자의 감도 및 대역폭을 증가 시키기 위한 것으로, 중심부에 중공이 형성된 제1 압전소자와, 상기 제1 압전소자의 중공에 삽입되는 제2 압전소자를 포함하되, 상기 제1 압전소자는 대상체에 중심 주파수가 f0인 초음파를 조사하고, 상기 제2 압전소자는 대상체로부터 반사된 중심 주파수가 f0인 초음파를 수신하며, 상기 제1 압전소자와 상기 제2 압전소자의 초음파 조사면은 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성된 두개의 압전 소자가 결합된 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 송신용 압전소자와 수신용 압전소자로 구성된 송수신용 압전소자의 초음파 조사면이 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성함으로써, 송수신시 신호감도 및 대역폭을 동시에 증가시켜 대상체를 보다 깊은 영역까지 관찰할 수 있고, 높은 해상도의 초음파 영상을 제공 할 수 있는 초음파 변환자를 제공하는 매우 유용한 발명인 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기본 주파수(Fundamental frequency)를 갖는 초음파 영상 획득시 초음파 변환자의 감도 및 대역폭을 증가 시키기 위한 것으로,

중심부에 증공이 형성된 제1 압전소자와,

상기 제1 압전소자의 증공에 삽입되는 제2 압전소자를 포함하되,

상기 제1 압전소자는 대상체에 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 조사하고, 상기 제2 압전소자는 대상체로부터 반사된 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 수신하며,

상기 제1 압전소자와 상기 제2 압전소자의 초음파 조사면은 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성된 두개의 압전 소자가 결합된 것을 특징으로 하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 압전소자는 중심 주파수(f_0)를 송신하는 단결정 압전소자 또는 PZT이고, 상기 제2 압전소자는 중심 주파수(f_0)를 수신하는 PVDF 또는 P(VDF-TrFE) copolymer인 것을 특징으로 하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 압전소자와 상기 제2 압전소자의 위치는 서로 바뀌어 형성될 수 있는 것을 특징으로 하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 초음파 변환자를 포함하며,

상기 제1 압전소자를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 송신 신호를 발생시키는 신호발생기와;

상기 송신 신호를 증폭하는 송신증폭기;

상기 증폭된 송신 신호를 상기 제1 압전소자에 전달하는 송신부;

상기 제2 압전소자로부터 수신된 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호를 수신증폭기로 전달하는 수신부;

상기 수신 신호를 증폭하는 수신증폭기;

상기 증폭된 수신 신호를 영상신호로 변환하는 신호처리부; 및

상기 영상신호를 화면으로 표시하는 화면표시부;를 포함하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 초음파 변환자를 배열형(Array)으로 사용하는 경우 송신 신호와 수신 신호를 집속시키기 위한 송신 빔포머 및 수신 빔포머를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템.

청구항 8

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 초음파 변환자를 포함하며,

상기 제1 압전소자를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 송신 신호를 발생시키는 단계와;

상기 송신 신호를 증폭하는 단계;

상기 증폭된 송신 신호를 상기 제1 압전소자에 전달하여 상기 제1 압전소자가 초음파를 대상체에 조사하는 단계;

상기 대상체로부터 반사된 초음파를 상기 제2 압전소자가 수신하여 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호로 변환하는 단계;

상기 수신 신호를 증폭하는 단계;

상기 증폭된 수신 신호를 영상신호로 변환하는 단계;

상기 영상신호를 화면으로 표시하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동방법.

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 의료 및 각종 비파괴 검사에 사용되는 초음파 변환자에 대한 것으로, 보다 상세하게는 다중 압전소자를 사용하여 제조된 초음파 변환자와 그 구동 시스템 및 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 초음파 변환자는 의료 및 각종 비파괴 검사에 사용되며, 감도(Sensitivity)가 높고 대역폭(Bandwidth)이 넓을수록 수신되는 신호의 크기 및 해상도가 좋아진다. 초음파 변환자는 압전소자를 사용하여 제조되는데, 압전소자란 압전 효과를 갖는 소자로서, 외력을 가하면 전기 분극이 일어나서 전위차가 생기고, 반대로 압전소자에 전압을 가하면 변형이나 변형력이 생기는 성질을 가진 소자를 말한다.

[0003] 종래의 초음파 변환자는 단결정소자(Single crystal) 및 PZT 같은 압전소자를 사용하여 만들어지고 있다. 이들 압전소자는 송신 성능은 우수하지만 수신 감도가 상대적으로 낮고, 아울러 대역폭이 좁기 때문에 측방향 및 측방향 해상도가 저하되는 단점을 가지고 있다.

[0004] 또한, 수신 감도 및 대역폭을 증가시키기 위해 PVDF 혹은 P(VDF-TrFE) copolymer 같은 필름 형태의 압전소자가 개발되었으나 이들 물질은 송신 성능이 낮다는 단점을 가지고 있다.

[0005] 따라서, 송수신시 고감도 및 광대역폭을 동시에 가질 수 있는 초음파 변환자의 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 송신용 압전소자와 수신용 압전소자로 구성된 송수신용 압전소자의 초음파 조사면이 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성된 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자와 그 구동시스템 및 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자는 초음파 변환자에 있어서, 기본 주파수(Fundamental frequency)를 갖는 초음파 영상 획득시 초음파 변환자의 감도 및 대역폭을 증가 시키기 위한 것으로, 중심부에 중공이 형성된 제1 압전소자와, 상기 제1 압전소자의 중공에 삽입되는 제2 압전소자를 포함하되, 상기 제1 압전소자는 대상체에 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 조사하고, 상기 제2 압전소자는 대상체로부터 반사된 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 수신하며, 상기 제1 압전소자와 상기 제2 압전소자의 초음파 조사면은 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성된 두개의 압전 소자가 결합된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 상기 제1 압전소자는 중심 주파수(f_0)를 송신하는 단결정 압전소자 또는 PZT이고, 상기 제2 압전소자는 중심 주파수(f_0)를 수신하는 PVDF 또는 P(VDF-TrFE) copolymer인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 상기 제1 압전소자와 상기 제2 압전소자의 위치는 서로 바뀌어 형성될 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 관점에 따른 상기 제1 압전소자를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 송신 신호를 발생시키는 신호발생기와; 상기 송신 신호를 증폭하는 송신증폭기; 상기 증폭된 송신 신호를 상기 제1 압전소자에 전달하는 송신부; 상기 제2 압전소자로부터 수신된 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호를 수신증폭기로 전달하는 수신부; 상기 수신 신호를 증폭하는 수신증폭기; 상기 증폭된 수신 신호를 영상신호로 변환하는 신호처리부; 및 상기 영상신호를 화면으로 표시하는 화면표시부;를 포함한다.

본 발명은 상기 초음파 변환자를 배열형(Array)으로 사용하는 경우 송신 신호와 수신 신호를 집속시키기 위한 송신 빔포머 및 수신 빔포머를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 또 다른 관점에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동방법은 제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항의 초음파 변환자를 포함하며, 상기 제1 압전소자를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 송신 신호를 발생시키는 단계와; 상기 송신 신호를 증폭하는 단계; 상기 증폭된 송신 신호를 상기 제1 압전소자에 전달하여 상기 제1 압전소자가 초음파를 대상체에 조사하는 단계; 상기 대상체로부터 반사된 초음파를 상기 제2 압전소자가 수신하여 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호로 변환하는 단계; 상기 수신 신호를 증폭하는 단계; 상기 증폭된 수신 신호를 영상신호로 변환하는 단계; 상기 영상신호를 화면으로 표시하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 삭제

[0009] 삭제

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

발명의 효과

[0014] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 송신용 압전소자와 수신용 압전소자로 구성된 송수신용 압전소자의 초음파 조사면이 동일한 초음파 집속점을 가지도록 내측방향으로 오목하게 형성함으로써, 송수신시 신호감도 및 대역폭을 동시에 증가시켜 대상체를 보다 깊은 영역까지 관찰할 수 있고, 높은 해상도의 초음파 영상을 제공 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 모형도로서 (a)는 정면도이며, (b)는 측면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 예시를 나타낸 도이다.

도 3은 종래의 단결정 압전소자만을 이용한 초음파 변환자의 송수신시 시간 및 주파수 영역의 신호 파형을 나타낸 도이다.

도 4는 종래의 P(VDF-TrFE) copolymer 만을 이용한 초음파 변환자의 송수신시 시간 및 주파수 영역의 신호 파형을 나타낸 도이다.

도 5는 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자로 송신시에는 단결정 압전소자를 사용하고 수신시에는 P(VDF-TrFE) copolymer를 사용하였을 때 시간 및 주파수 영역의 신호 파형을 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 일 실시 예를 나타낸 도이다.

도 7은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 다른 실시 예를 나타낸 도이다.

도 8은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 구동방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 모형도로서 (a)는 정면도이며, (b)는 측면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 예시를 나타낸 도이다. 여기서, 도 1의 (b)는 일체화된 송수신 압전소자들의 집속점이 동일함을 나타내고 있다.

[0018] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자(100)는 기본 주파수(Fundamental frequency)를 갖는 초음파 영상 획득시 초음파 변환자의 감도 및 대역폭을 증가 시키기 위한 것으로, 중심부에 중공이 형성된 제1 압전소자(110)와 상기 제1 압전소자(110)의 중공에 삽입되는 제2 압전소자(120)를 포함하되, 상기 제1 압전소자(110)는 대상체에 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 조사하고, 상기 제2 압전소자(120)는 대상체로부터 반사된 중심 주파수가 f_0 인 초음파를 수신하며, 상기 제1 압전소자(110)와 상기 제2 압전소자(120)로 구성된다. 여기서, 상기 초음파 변환자(100)는 압전소자 이외에 압전소자를 둘러싸는 하우징과, 압전소자에 전기신호를 인가하기 위한 와이어 및 커넥터 등을 포함할 수 있으며, 압전소자 이외의 구성은 통상의 기술자에게 자명한 바 그 상세한 설명은 생략한다.

[0019] 상기 제1 압전소자(110)는 송신전용으로 사용되는 압전소자로서, 송신성능이 우수한 단결정 압전소자나 세라믹 압전소자를 사용한다. 예를 들어, 단결정 압전소자로 $LiNbO_3$ 를 사용할 수 있으며, 압전효과를 가지는 단결정 소

자라면 모두 사용이 가능하다. 또한 세라믹 압전소자로는 예를 들어, PZT를 사용할 수 있다.

- [0020] 상기 제2 압전소자(120)는 수신전용으로 사용되는 압전소자로서, 수신능력이 우수한 PVDF 또는 P(VDF-TrFE) copolymer를 사용한다. 여기서, PVDF는 Polyvinylidene fluoride이며, PTrFE은 Polytrifluoroethylene이다.
- [0021] 또한, 상기 PVDF 또는 P(VDF-TrFE) copolymer는 수신감도(sensitivity)가 좋고 대역폭이 넓기 때문에 단결정 압전소자나 세라믹 압전소자에 비해 수신성능이 매우 우수하다.
- [0022] 따라서, 상기 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자(100)는 송신성능이 우수한 압전소자와 수신성능이 우수한 압전소자를 사용함으로써, 검사 또는 확인하고자 하는 대상체의 내부 모습을 더 깊고 더 넓게 확인할 수 있으며, 수신감도의 향상으로 인해 분해능이 좋아져 확인하고자 하는 곳의 모습을 더 선명하게 볼 수 있게 된다.
- [0023] 상기 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자(100)는 초음파를 대상체에 조사하는 제1 압전소자(110)와 대상체에 반사되는 초음파를 수신하는 제2 압전소자(120)로 구성되어, 송신과 수신을 각기 다른 압전소자가 수행하는 바, 각 압전소자의 초음파 집속점이 다르면 확인하고자 하는 지점에 초음파가 정확하게 집속되지 않아 확인하고자 하는 지점의 모습이 선명하지 않을 수 있다.
- [0024] 즉, 하나의 압전소자만으로 초음파 변환자를 제조하는 경우에는 상기와 같은 문제점이 발생하지 않으나, 송신과 수신을 서로 다른 압전소자로 하는 본 발명에 따른 초음파 변환자의 경우에는 상기와 같은 문제점이 발생할 수 있게 된다.
- [0025] 따라서 상기 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자(100)는 도 1(b)와 같이 제1 압전소자(110)와 제2 압전소자(120)의 집속점(초음파를 대상체에 조사시 초음파가 모이는 지점)이 동일하도록 제조하는 것이 바람직하다. 이를 위해 일체로 이루어진 제1 압전소자(110)와 제2 압전소자(120)의 초음파 조사면이 동일한 집속점을 가지도록 초음파 변환자의 초음파 조사면을 기준으로 내측 방향으로 오목하게 형성된 오목렌즈 형상으로 제조한다. 상기 초음파 조사면의 만입 정도는 초음파가 집속되고자 하는 거리에 따라 변경 제조될 수 있다.
- [0026] 상기와 같이 제1 압전소자(110)와 제2 압전소자(120)의 초음파 집속점이 동일하면, 확인하고자 하는 지점의 영상을 정확하고 선명하게 얻을 수 있게 된다. 또한, 상기 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자(100)는 제1 압전소자(110)와 제2 압전소자(120)의 위치가 서로 바뀌어 구성될 수도 있다.
- [0027] 도 3은 종래의 단결정 소자(LiNbO₃)를 이용한 초음파 변환자의 송수신시 시간 및 주파수 영역의 신호파형을 나타낸 도이고, 도 4는 종래의 P(VDF-TrFE) copolymer를 이용한 초음파 변환자의 송수신시 시간 및 주파수 영역의 신호파형을 나타낸 도이고, 도 5는 본 발명에 따른 초음파 변환자로 송신시 단결정 압전소자를 사용하고 수신시 P(VDF-TrFE) copolymer를 사용했을 때 시간 및 주파수 영역의 신호파형을 나타낸 도이다.
- [0028] 단결정 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 경우 도 3을 참조하면 신호세기는 150mV, -6dB 대역폭(통과대역폭)이 46%이다. P(VDF-TrFE) copolymer를 사용한 초음파 변환자의 경우 도 4를 참조하면 신호세기는 40mV, -6dB 대역폭은 83%이다. 본 발명에 따른 초음파 변환자의 경우 도 5를 참조하면 신호세기는 420mV, 대역폭은 63%이다.
- [0029] 도 3내지 도 5를 참조하면 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 경우 단결정 압전소자를 사용한 초음파 변환자에 비해 대역폭이 증가하고, P(VDF-TrFE) copolymer를 이용한 초음파 변환자에 비해 신호세기가 증가함을 확인할 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 초음파 변환자는 한가지 소자만을 이용한 초음파 변환자에서 부족한 성능을 보완하여 전체적인 성능이 향상될 수 있도록 구성된 것이다.
- [0030] 도 6은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 일 실시 예를 나타낸 도이다.
- [0031] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 일 실시 예는, 초음파 변환자(100), 신호발생기(200), 송신증폭기(300), 송신부(400), 수신부(500), 수신증폭기(600), 신호처리부(700) 및 화면표시부(800)를 포함한다.
- [0032] 상기 신호발생기(200)는 제1 압전소자(110)를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f₀인 송신 신호를 발생시키고, 상기 송신증폭기(300)는 상기 신호발생기(200)에서 발생된 송신 신호를 전송받아 증폭하며, 대역통과필터를 더 포함할 수도 있다.
- [0033] 상기 송신부(400)는 상기 송신증폭기(300)에 의하여 증폭된 송신 신호를 제1 압전소자(110)에 전달하고, 상기

제1 압전소자(110)는 상기 송신부(400)로부터 전달된 송신 신호를 초음파로 변환하여 대상체에 조사한다.

- [0034] 상기 제2 압전소자(120)는 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하여 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호로 변환하고, 상기 수신부(500)는 수신 신호를 수신증폭기(600)로 전달한다.
- [0035] 상기 수신증폭기(600)는 상기 수신부(500)로부터 전달된 수신 신호를 증폭하고, 상기 신호처리부(700)는 상기 수신증폭기(600)로부터 증폭된 수신신호를 전송받아 영상신호로 변환하며, 상기 화면표시부(800)는 상기 신호처리부(700)로부터 변환된 영상신호를 전송받아 화면으로 표시한다. 여기서, 상기 화면표시부(800)는 예를 들어 CRT모니터, LCD모니터 등이 사용될 수 있다.
- [0036] 도 7은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자를 구동하기 위한 구동시스템의 다른 실시 예를 나타낸 도이다.
- [0037] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 다른 실시 예는 초음파 변환자(100)를 예를 들어, 배열형(array) 초음파 변환자(100')을 사용한 것으로, 신호발생기(200), 송신증폭기(300), 송신부(400), 수신부(500), 수신증폭기(600), 신호처리부(700), 화면표시부(800), 송신빔포머(900) 및 수신빔포머(910)를 포함한다.
- [0038] 여기서, 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 다른 실시예의 구성과 상기 설명한 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자 구동 시스템의 일 실시예와 동일한 구성에 대해서는 그 상세한 설명은 생략하고, 더 포함된 배열형 초음파 변환자(100'), 송신빔포머(900) 및 수신빔포머(910)에 대해서만 설명한다.
- [0039] 상기 배열형 초음파 변환자(100')는 다수의 압전소자들로 구성된 초음파 변환자로 각각의 압전소자들이 대상체를 향해 초음파를 조사한다. 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 배열형 초음파 변환자(100')는 다수의 PVDF 또는 다수의 P(VDF-TrFE) copolymer 압전소자들로 구성되는 수신용 압전소자들과, 다수의 PZT 압전소자들로 구성되는 송신용 압전소자들로 구성되며, 상기 송신용 압전소자들의 위치와 상기 수신용 압전소자들의 위치는 서로 바뀌어 구성될 수도 있다.
- [0040] 상기 송신빔포머(900)와 상기 수신빔포머(910)는 본 발명의 초음파 변환자(100)를 배열형으로 사용하는 경우에 사용되는 것으로, 배열형 초음파 변환자(100') 각각의 압전소자들이 대상체에 초음파를 조사하는 시간과, 각각의 압전소자들에 반사되어 돌아오는 시간이 다르기 때문에 이러한 시간 차이를 보정하여 배열형 초음파 변환자(100')가 동일한 집속점을 가지도록 하기 위한 것이다.
- [0041] 상기 송신빔포머(900)는 배열형 초음파 변환자(100')가 초음파를 조사하는 시간을 다르게 하여 하나의 집속점에 모두 같은 시간에 초음파가 조사되어 도달하게 하여 위상이 같은 상태로 더해지도록 상기 신호발생기(200)로부터 발생하는 송신 신호를 조정한다.
- [0042] 상기 수신빔포머(910)는 수신증폭기(600)로부터 증폭된 수신 신호들을 전송받아 각각의 배열형 초음파 변환자(100')에 반사되어 도달한 초음파의 도달시간의 차이를 보정하여 합해지도록 함으로써 집속점으로부터 반사되어 온 수신 신호들 간의 위상이 일치되도록 한다.
- [0043] 도 8은 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 구동방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0044] 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 다중 압전소자를 사용한 초음파 변환자의 구동방법은, 먼저 신호 발생기(200)를 통해 제1 압전소자(110)를 동작시키기 위한 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 송신 신호를 발생시키고(S10), 상기 송신 신호를 송신증폭기(300)를 이용하여 증폭하고(S20), 상기 제1 압전소자(110)는 상기 송신부(400)로부터 증폭된 송신 신호를 초음파로 변환하여 대상체에 조사한다(S30).
- [0045] 상기 제2 압전소자(120)는 대상체에서 반사된 초음파를 수신하여 전기적 신호인 중심 주파수가 f_0 인 수신 신호로 변환하고(S40), 상기 수신증폭기(600)를 통해 수신 신호를 증폭하며(S50), 상기 신호처리부(700)에서 증폭된 수신 신호를 영상신호로 변환하며(S60), 상기 화면표시부(800)를 통해 영상신호를 화면으로 표시한다(S70).
- [0046] 상술한 바와 같이 본 발명은 송신용 압전소자와 수신용 압전소자를 일체로 구성한 초음파 변환자를 사용함으로써, 송수신시 신호감도 및 대역폭을 동시에 증가시켜 대상체를 보다 깊은 영역까지 관찰할 수 있고, 높은 해상도의 초음파 영상을 제공 할 수 있다.

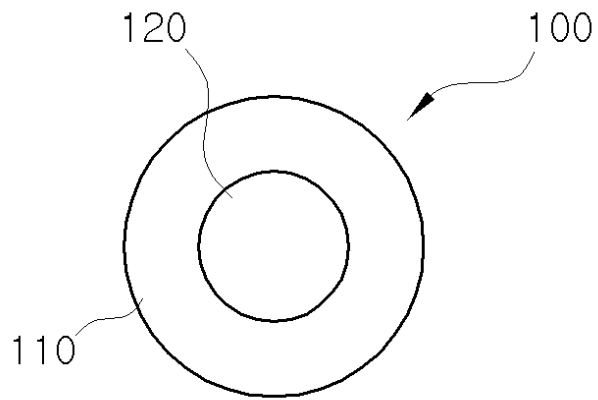
[0047] 이상, 전술한 본 발명의 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 통상의 기술자라면, 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 또 다른 다양한 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

부호의 설명

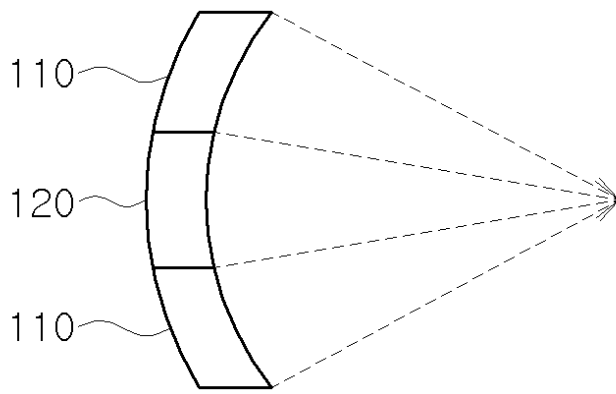
[0048]	100 : 초음파 변환자	100' : 배열형 초음파 변환자
	110 : 제1 압전소자	120 : 제2 압전소자
	200 : 신호발생기	300 : 송신증폭기
	400 : 송신부	500 : 수신부
	600 : 수신증폭기	700 : 신호처리부
	800 : 화면표시부	900 : 송신빔포머
	910 : 수신빔포머	

도면

도면1

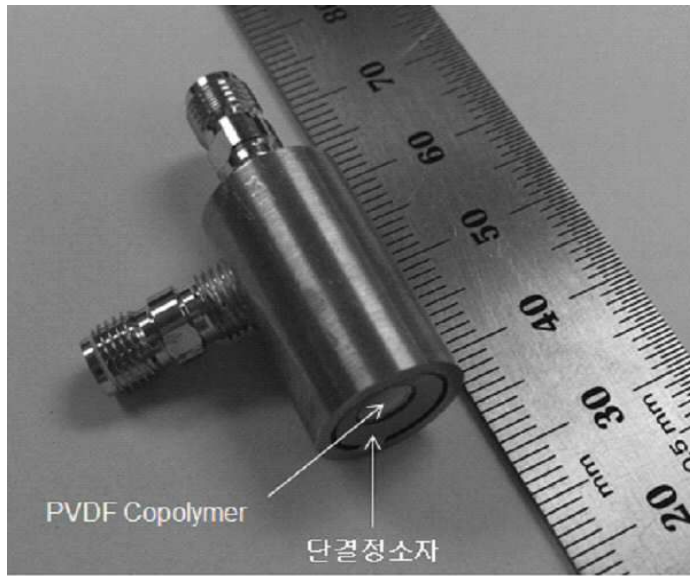


(a)

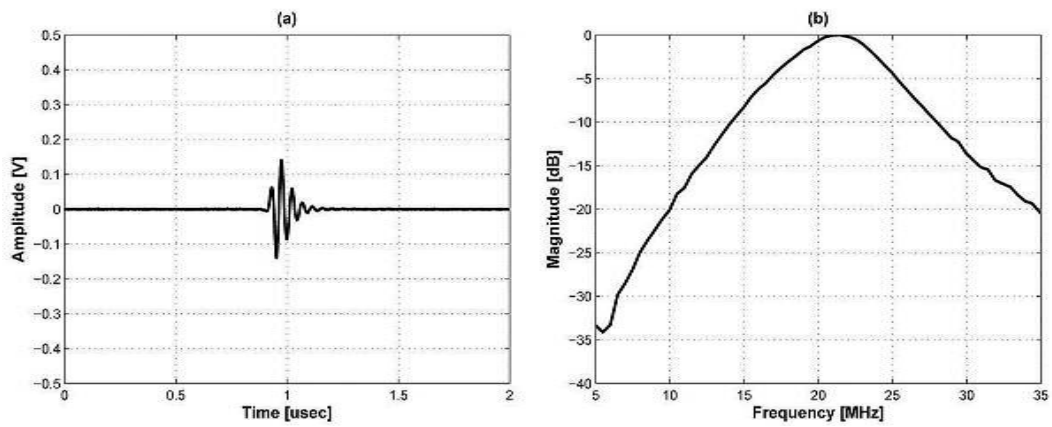


(b)

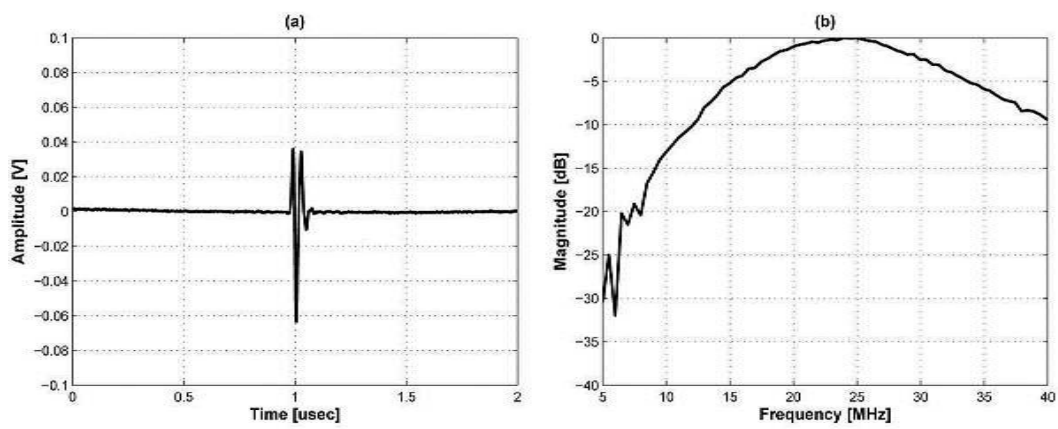
도면2



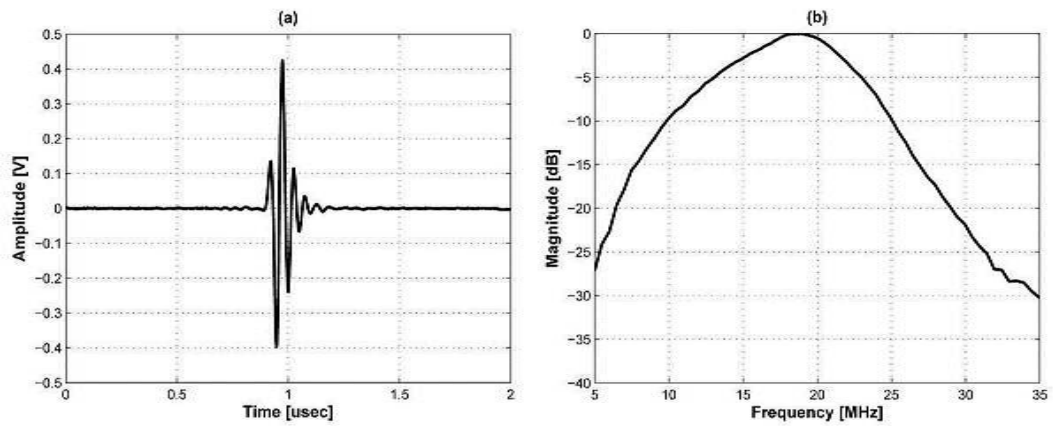
도면3



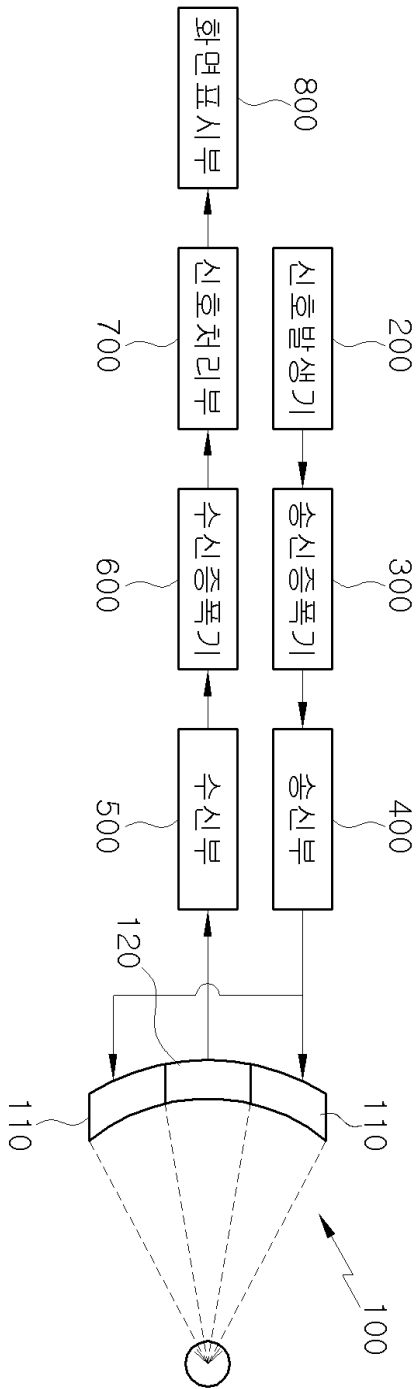
도면4



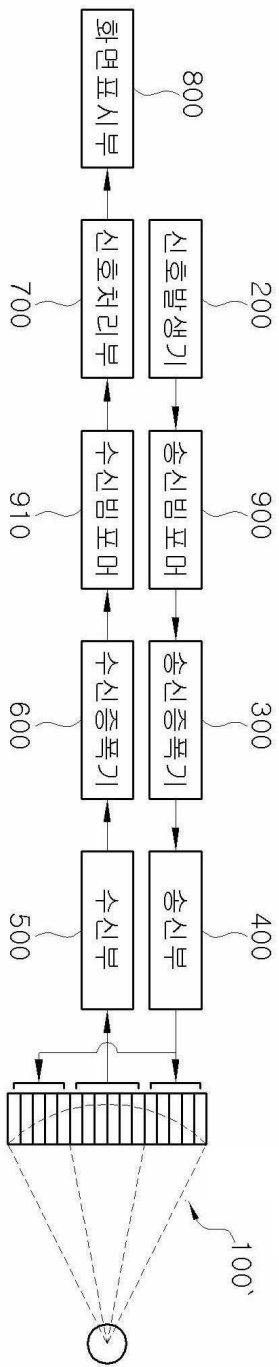
도면5



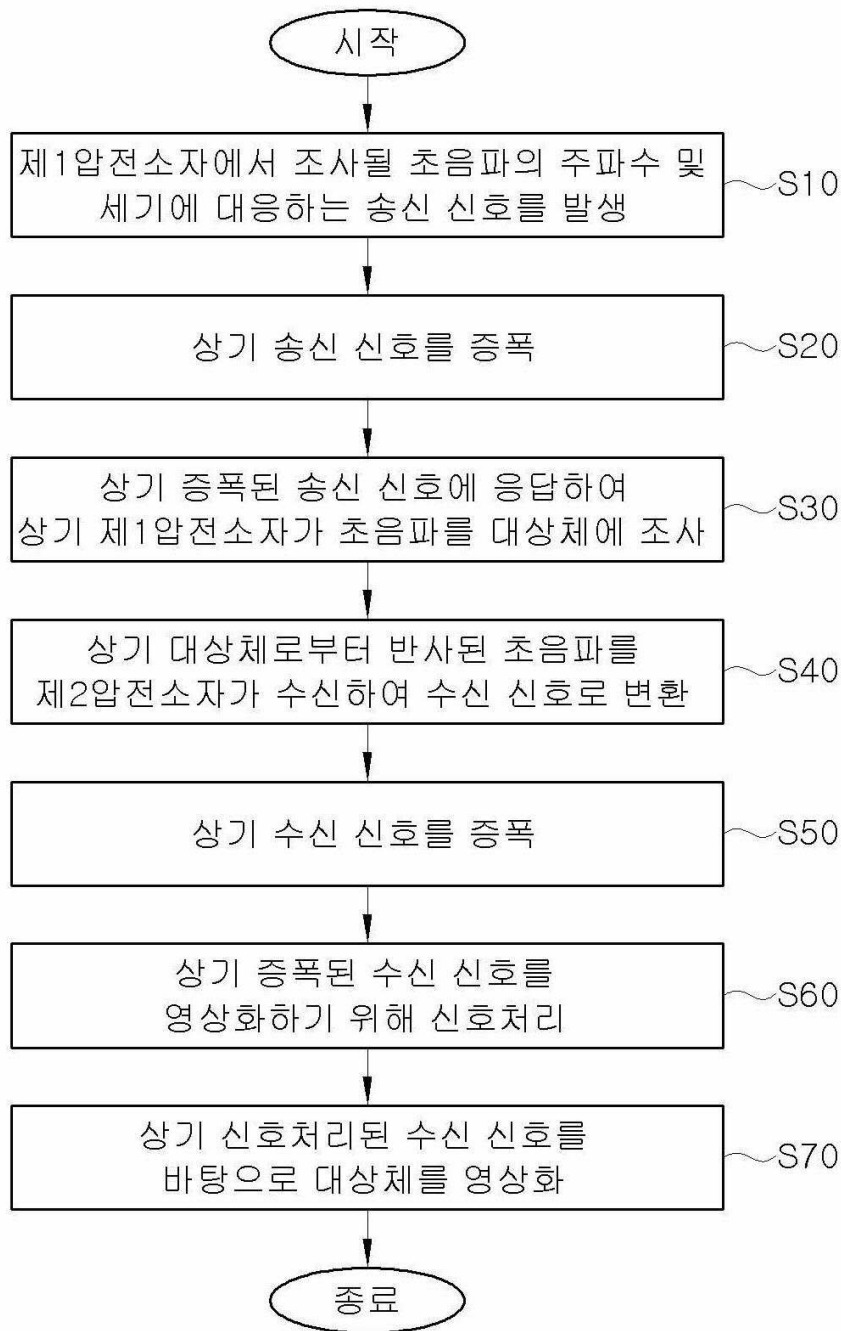
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：使用多个压电元件的超声换能器，其驱动系统及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101395740B1	公开(公告)日	2014-05-16
申请号	KR1020120104658	申请日	2012-09-20
申请(专利权)人(译)	东国大学学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	东国大学学术合作		
[标]发明人	JEONG JONG SEOB		
发明人	JEONG, JONG SEOB		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/461 B06B1/0607 B06B1/0688 G01N29/24 G10K9/122 H04R17/005		
代理人(译)	KIM, SOON WOONG		
其他公开文献	KR1020140038211A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有多个压电元件的超声波换能器，和第一压电元件，对于拾取后增加超声图像的灵敏度和带宽超声换能器一方，具有在具有基本频率（基频）的中心的空心，包括被插入到所述第一压电元件的中空部分的第二压电元件的第二压电元件，所述第一压电元件，并且施加超声波，其中心频率为 f_0 到目标对象，是中心频率从目标物体 F_0 反射和接收超声波，所述第一压电元件和第二压电元件的超声波照射侧的特征在于，形成有两个压电元件向内凹陷以具有键合的相同超声波焦点。根据本发明，发送压电元件的数目由信用形成由压电元件构成的发送和接收所述压电元件的凹向内超声波照射侧，以具有相同的超声波聚焦点，以增加发送和接收期间的信号强度和带宽的同时提供能够将目标物体观察到更深区域并提供高分辨率超声图像的超声换能器是非常有用的发明。

