



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. A61B 8/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월01일 10-0677024 2007년01월25일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0019966 2005년03월10일 2005년03월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0043816 2006년05월15일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00069858 2004년03월12일 일본(JP)

(73) 특허권자 지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000

(72) 발명자 아메미야 신이치
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4초메 7-127

(74) 대리인 김창세
장성구

심사관 : 김태훈

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치

(57) 요약

트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 음선이 경사진 경우에도 원하는 초음파 빔을 형성하기 위해, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축(10c)에 대하여 일측면으로 음선이 경사질 때, 트랜스듀서에 할당된 가중치가 대칭축(10c)에 대하여 비대칭이 되도록 설정된다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

초음파 프로브 제어 방법에 있어서,

트랜스듀서 개구내 어레이(transducer in-aperture array)의 대칭축에 대하여 대칭인 위치에 있는 트랜스듀서들에 대해 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 비대칭으로 설정하여, 음선(acoustic line) 방향을 상기 대칭축에 대하여 경사지도록 하는 단계와, 상기 트랜스듀서에 대응하는 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나가 비대칭이 되도록 설정하는 단계를 포함하는

초음파 프로브 제어 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

보다 긴 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 갖는 트랜스듀서일수록 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나를 감소시키는 초음파 프로브 제어 방법.

청구항 3.

초음파 진단 장치에 있어서,

배열된 복수의 트랜스듀서를 갖는 초음파 프로브와, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 대칭인 위치에 있는 트랜스듀서들에 대해 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 비대칭으로 설정하여, 음선을 상기 대칭축에 대하여 경사지게 하는 음선 방향 제어 장치와, 상기 트랜스듀서에 대응하는 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나를 비대칭으로 설정하는 가중치 제어 장치를 포함하는

초음파 진단 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 가중치 제어 장치는 보다 긴 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 갖는 트랜스듀서일수록 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나를 감소시키는 초음파 진단 장치.

청구항 5.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 가중치 제어 장치는, 초음파의 주파수가 높을수록 비대칭도를 증가시키는 초음파 진단 장치.

청구항 6.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 가중치 제어 장치는, 상기 대칭축에 대하여 음선 방향을 경사지게 하는 각도가 클수록 비대칭도를 증가시키는 초음파 진단 장치.

청구항 7.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 진폭을 제어함으로써 제어되는 초음파 진단 장치.

청구항 8.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 펄스폭을 제어함으로써 제어되는 초음파 진단 장치.

청구항 9.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 초음파 프로브는, 직선으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 리니어 초음파 프로브(linear ultrasonic probe)인 초음파 진단 장치.

청구항 10.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 초음파 프로브는, 원호(circular arc) 형상으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 콘벡스 초음파 프로브(convex ultrasonic probe)인 초음파 진단 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치에 관한 것으로서, 특히, 트랜스듀서 개구내 어레이(transducer in-aperture array)(즉, 초음파의 송신 또는 수신에 실제로 작용하는 트랜스듀서의 배열. 개구가 초음파 프로브의 트랜스듀서 어레이의 길이보다 작은 경우, 개구는 초음파 프로브의 트랜스듀서 어레이의 일부분에 대응함)의 대칭축에 대하여 음선(acoustic line)이 경사진 경우에도, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있는 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

종래, 리니어(linear) 및 섹터(sector) 스캔 방안의 조합 또는 콘벡스(convex) 및 섹터 스캔 방안의 혼합을 수행함으로써, 시야의 확대를 도모한 초음파 진단 장치가 알려져 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

[특허 문헌 1]일본 특허 출원 공개 제 2000-300560 호.

종래의 초음파 진단 장치에서는, 사이드로브(sidelobe)를 억제하기 위해서, 예컨대 도 3에 도시된 바와 같은 사이드로브 억제 가중치를 트랜스듀서에 할당하고 있다. 사이드로브 억제 가중치는, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 대칭으로 정의되어 있지만, 리니어 또는 콘벡스 스캔 방안에서는 문제가 없었다.

그러나, 시야 확대를 위해 섹터 스캔 방안이 조합된 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 음선이 좌측으로 경사지기 때문에, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축(트랜스듀서(10c)의 위치)의 우측에 놓이

는 트랜스듀서(10r)로부터 초점 f_0 까지의 거리 D_r 이, 좌측에 놓인 트랜스듀서(10l)로부터 초점 f_0 까지의 거리 D_l 보다 커진다. 따라서, 트랜스듀서에 대한 초음파의 감쇠값이, 예컨대 도 4에 도시된 바와 같이 트랜스듀서 어레이의 대칭축에 대하여 비대칭이 된다.

이 결과, 각 트랜스듀서에 할당된 가중치를 초점 f_0 로부터 보면, 예컨대 도 5에 도시된 바와 같이 비대칭으로 되어, 원하는 초음파 빔이 형성될 수 없다고 하는 문제가 발생된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 음선이 경사진 경우에도, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있는 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.

제 1 관점에서, 본 발명은, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 대칭인 위치에 있는 트랜스듀서에 대해 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 비대칭으로 설정하여, 음선 방향을 상기 대칭축에 대하여 경사지도록 하고, 상기 트랜스듀서에 대응하는 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나가 비대칭이 되도록 설정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 1 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 감쇠값이 비대칭이 될 때, 트랜스듀서에 할당된 가중치가 비대칭으로 설정되므로, 그러한 설정에 의해 비대칭성을 서로 상쇄하도록, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 대칭으로 하는 것이 가능해져, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

제 2 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 보다 긴 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 갖는 트랜스듀서일수록 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나가 감소되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 2 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 감쇠값이 비대칭이 될 때, 그 비대칭성을 상쇄하도록 트랜스듀서에 할당된 가중치가 비대칭으로 설정되므로, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 대칭으로 하는 것이 가능해져, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

제 3 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 초음파의 주파수가 높을수록 비대칭도가 증가되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 감쇠값이 비대칭이 될 때, 후술하는 바와 같이, 그 비대칭성은 초음파의 주파수가 높을수록 커진다.

제 3 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 초음파의 주파수가 높을수록, 트랜스듀서에 할당된 가중치의 비대칭도가 증가된다. 따라서, 감쇠값의 비대칭성을 상쇄할 수 있어, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 대칭으로 하는 것이 가능해져, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

제 4 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 상기 대칭축에 대하여 음선 방향을 경사지게 하는 각도가 클수록, 비대칭도가 증가되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 감쇠값이 비대칭이 될 때, 후술하는 바와 같이, 그 비대칭성은 음선 방향을 경사지게 하는 각도가 클수록 커진다.

제 4 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 상기 대칭축에 대하여 음선 방향을 경사지게 하는 각도가 클수록, 트랜스듀서에 할당된 가중치의 비대칭도가 증가된다. 이에 따라, 감쇠값의 비대칭성을 상쇄할 수 있어, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 대칭으로 하는 것이 가능해져, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

제 5 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 진폭을 제어함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 5 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 트랜스듀서에 인가된 트랜스듀서 구동 펄스의 진폭의 크기에 따라 가중치를 붙일 수 있다.

제 6 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 펄스폭을 제어함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 6 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 트랜스듀서에 인가된 트랜스듀서 구동 펄스의 펄스폭의 길이에 따라 가중치를 붙일 수 있다.

제 7 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 상기 초음파 프로브는, 직선으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 리니어 초음파 프로브이며, 상기 리니어 초음파 프로브는 벤투리 콘벡스 스캔을 수행하는데 이용되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 7 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 리니어 및 섹터 스캔 방안의 조합 스캔에 본 발명을 적용할 수 있다.

제 8 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 프로브 제어 방법에 있어서, 상기 초음파 프로브는, 원호(circular arc) 형상으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 콘벡스 초음파 프로브이며, 상기 콘벡스 초음파 프로브는 오프셋 콘벡스 스캔을 수행하는데 이용되는 것을 특징으로 하는 초음파 프로브 제어 방법을 제공한다.

제 8 관점의 초음파 프로브 제어 방법에 따르면, 콘벡스 및 섹터 스캔 방안의 조합 스캔에 본 발명을 적용할 수 있다.

제 9 관점에서, 본 발명은, 배열된 복수의 트랜스듀서를 갖는 초음파 프로브와, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 대칭인 위치에 있는 트랜스듀서에 대해 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 비대칭으로 설정하여, 음선을 상기 대칭축에 대하여 경사지게 하는 음선 방향 제어 수단과, 상기 트랜스듀서에 대응하는 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나를 비대칭으로 설정하는 가중치 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 9 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 1 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 10 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 가중치 제어 수단은, 보다 긴 송신 지연 시간 및 수신 지연 시간을 갖는 트랜스듀서에 대해, 송신 전력 및 수신 이득 중 적어도 하나를 감소시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 10 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 2 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 11 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 가중치 제어 수단은, 초음파의 주파수가 높을수록 비대칭도를 증가시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 11 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 3 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 12 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 가중치 제어 수단은, 상기 대칭축에 대하여 음선 방향을 경사지게 하는 각도가 클수록 비대칭도를 증가시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 12 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 4 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 13 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 진폭을 제어함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

상기 제 13 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 5 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 14 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 송신 전력은 트랜스듀서 구동 펄스의 펄스폭을 제어함으로써 제어되는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 14 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 6 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 15 관점에서, 본 발명은, 전술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 초음파 프로브는, 직선으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 리니어 초음파 프로브인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 15 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 7 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

제 16 관점에서, 본 발명은, 진술한 구성을 갖는 초음파 진단 장치에 있어서, 상기 초음파 프로브는, 원호 형상으로 배열된 트랜스듀서를 갖는 콘벡스 초음파 프로브인 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 16 관점의 초음파 진단 장치에 따르면, 제 8 관점의 초음파 프로브 제어 방법을 적절하게 구현할 수 있다.

본 발명의 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치에 따르면, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 음선이 경사진 경우에도, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다. 따라서, 화질을 향상시킬 수 있다.

본 발명은, 리니어 및 섹터 스캔 방안 또는 콘벡스 및 섹터 스캔 방안의 조합 스캔을 수행시에 화질을 향상시키도록, 적용될 수 있다.

본 발명의 다른 목적 및 이점은, 첨부 도면에 예시된 바와 같은 본 발명의 바람직한 실시예의 설명으로부터 명백할 것이다.

발명의 구성

이제, 첨부 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 상세히 기술할 것이다. 본 발명은 실시예에 한정되지 않음을 알아야 한다.

[실시예 1]

도 1은 실시예 1에 따른 초음파 진단 장치의 전체 구성도이다.

초음파 진단 장치(100)는, 배열된 다수의 트랜스듀서를 갖는 초음파 프로브(1)와, 초음파 프로브(1)를 구동하여 초음파를 피검체내로 송신하고, 또한 피검체내로부터의 에코를 수신하여 수신 신호를 출력하는 송/수신부(2)와, 수신 신호를 처리하여 초음파 화상 데이터를 생성하는 신호 처리부(3)와, 초음파 화상의 디스플레이를 제어하는 DSC(Digital Scan Converter)(4)와, 초음파 화상을 디스플레이하는 디스플레이부(5)와, 조작자가 인스트럭션 등을 제공하기 위한 조작부(6)와, 초음파 진단 장치(100)의 동작을 제어하는 제어부(7)를 포함한다.

실시예 1에서, 초음파 프로브(1)로서, 리니어 초음파 프로브를 상정한다.

도 2는 초음파 프로브(1)에 있어서의 트랜스듀서 어레이(10)의 일부분 및 2개의 트랜스듀서(10l, 10r)에 대응하는 송/수신부(2)의 회로를 나타내는 설명도이다.

2개의 트랜스듀서(10l, 10r)는, 트랜스듀서 개구 Ap내 어레이의 대칭축 Ax에 대하여 대칭의 위치에 있다. 트랜스듀서(10c)는, 대칭축 Ax의 위치에 있다.

송신 펄스 출력부(20)는, 송신 펄스 P를 출력한다.

진폭/펄스폭 변경 회로(21l, 21r)는, 입력된 송신 펄스 P의 진폭 및 펄스폭을, 가중치 부여 제어부(22)의 제어하에 변경한다.

송신 지연 회로(23l, 23r)는, 변경된 진폭 및 펄스폭을 갖는 송신 펄스 P를, 음선 방향 제어부(24)의 제어하에 지연시킨다.

드라이브 회로(25l, 25r)는, 변경된 진폭 및 펄스폭을 갖는 지연된 송신 펄스 P에 근거하여 트랜스듀서 구동 펄스 Pl, Pr을 출력한다.

T/R(송/수신) 스위치(26l, 26r)는, 송신시에, 트랜스듀서 구동 펄스 Pl, Pr을 트랜스듀서(10l, 10r)에 전달하고, 수신시에, 트랜스듀서(10l, 10r)에서 검출된 에코 신호를 전치증폭기(27l, 27r)에 전달한다.

전치증폭기(27l, 27r)는 에코 신호를 증폭한다.

수신 지연 회로(28l, 28r)는, 증폭된 에코 신호를, 음선 방향 제어부(24)의 제어하에 지연시킨다.

가변 이득 증폭 회로(29l, 29r)는, 증폭되어 지연된 에코 신호를, 가중치 제어부(22)의 제어하에 증폭한다.

가변 이득 증폭 회로(29l, 29r)에서의 에코 신호는, 가산 회로(도시되지 않음)에서 가산되어, 수신 신호를 형성한다.

음선 방향 제어부(24)가 지연 시간을 제어함으로써, 초음파 빔의 초점 fo의 위치가 결정된다. 초점 fo를 트랜스듀서 어레이(10)와 대칭축 Ax의 교차점에서 본 방향이, 음선 방향이다. 음선 방향을 대칭축 Ax에서 반시계 방향으로 본 각도가, 송/수신 각도 θ이다. 트랜스듀서 어레이(10)와 대칭축 Ax의 교차점에서 초점 fo까지의, 대칭축 Ax에 따른 거리가, 초점 fo의 깊이 d이다.

초음파의 주파수를 F[MHz]로서, 감쇠 계수를 a[dB/MHz·cm]로서, 개구 Ap에서의 하나의 트랜스듀서로부터 초점 fo까지의 거리를 D[cm]로서 나타내면, 대상의 트랜스듀서에 대응하는 감쇠율 At[dB]는 다음 수학적식으로 주어진다.

$$At = F \times a \times D$$

여기서, 감쇠 계수 a는 0.3~0.6이다.

트랜스듀서 어레이(10)와 대칭축 Ax의 교차점에서 대상의 트랜스듀서까지의 거리를 L이라고 하면(거리는 교차점으로부터 초점 fo로의 방향에서 포지티브로 정의됨),

$$D = \sqrt{\{d^2 + (d \times \tan\theta - L)^2\}}$$
 이고,

따라서,

$$At = F \times a \times \sqrt{\{d^2 + (d \times \tan\theta - L)^2\}}$$
 으로 된다.

도 4는, F=10, a= 0.5, θ= 30°, d= 5[cm], 개구폭 W= 20[mm]으로 했을 때의 트랜스듀서의 감쇠율 At의 상대값을 나타내는 도면이다.

트랜스듀서(10c)의 감쇠율 At를 1.0으로서 정의한다.

도 4로부터 볼 수 있듯이, 트랜스듀서의 감쇠율 At는, 트랜스듀서 어레이의 대칭축 Ax(트랜스듀서(10c)에 대응함)에 대하여 비대칭이 된다.

따라서, 도 3에 도시된 바와 같은 트랜스듀서 어레이의 대칭축에 대하여 대칭인 사이드로브 억제 가중치를 트랜스듀서에 할당하면, 초점 fo에서 본 트랜스듀서에 대한 가중치는, 도 5에 도시된 바와 같이 비대칭으로 되어, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 없다.

그래서, 가중치 제어부(22)는, 트랜스듀서 구동 펄스의 진폭, 트랜스듀서 구동 펄스의 펄스폭 및 가변 이득 증폭 회로의 이득 중 적어도 하나를 제어하여, 예컨대 도 6에 도시된 바와 같은 가중치를 트랜스듀서에 할당함으로써, 트랜스듀서의 감쇠율 At의 비대칭성이 보상되도록 한다.

그 결과, 도 7에 도시된 바와 같이 초점 fo에서 본 트랜스듀서에 대한 가중치는 대칭이 되어, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

대칭축 Ax에 대하여 대칭인 위치에 있는 트랜스듀서에 대한 감쇠율 At의 차분 ΔAt를, 진술한 감쇠율 At의 수학적식을 이용하여 구하면 다음과 같다.

$$\Delta At = F \times a \times \sqrt{\{d^2 + (d \times \tan\theta - L)^2\}} - \sqrt{\{d^2 + (d \times \tan\theta + L)^2\}}$$

수학적식으로부터 볼 수 있듯이, 감쇠값 A_t 의 비대칭성은, 주파수 F 가 높을수록 커진다. 그래서, 주파수 F 가 높을수록, 트랜스듀서에 할당된 가중치의 비대칭도가 증가된다.

더욱이, 감쇠값 A_t 의 비대칭성은, 송/수신 각도 θ 가 클수록 커진다. 따라서, 송/수신 각도 θ 가 클수록, 트랜스듀서에 할당된 가중치의 비대칭도가 증가된다.

실시에 1의 초음파 진단 장치(100)에 따르면, 트랜스듀서 개구 A_p 내 어레이의 대칭축 A_x 에 대하여 음선이 경사진 경우에도, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있다.

[실시에 2]

도 8에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(1)로서 콘벡스 초음파 프로브를 이용한 경우에도, 실시예 1과 같이, 본 발명을 적용할 수 있다.

본 발명의 정신 및 영역을 벗어나지 않고서도, 본 발명의 여러 가지 상이한 실시예를 구성할 수 있다. 본 발명은, 첨부된 특허 청구 범위에 정의된 것을 제외하고는, 명세서에 기술된 특정 실시예에 한정되지 않음을 이해해야 한다.

발명의 효과

본 발명의 초음파 프로브 제어 방법 및 초음파 진단 장치에 따르면, 트랜스듀서 개구내 어레이의 대칭축에 대하여 음선 방향이 경사진 경우에도, 원하는 초음파 빔을 형성할 수 있고, 따라서 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1에 따른 초음파 진단 장치의 전체 구성도,

도 2는 실시예 1에 따른 트랜스듀서 어레이의 일부분 및 2개의 트랜스듀서에 대응하는 송/수신부의 회로를 나타내는 설명도,

도 3은 트랜스듀서에 대한 사이드로브 억제 가중치를 나타내는 도면,

도 4는 트랜스듀서에 대한 감쇠값을 나타내는 도면,

도 5는 본 발명을 적용하지 않는 경우에 있어서의, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 나타내는 도면,

도 6은 실시예 1에 따라 트랜스듀서에 할당된 가중치를 나타내는 도면,

도 7은 본 발명을 적용한 경우에 있어서의, 초점으로부터 본 트랜스듀서에 대한 가중치를 나타내는 도면,

도 8은 실시예 2에 따른 트랜스듀서 어레이의 일부분 및 2개의 트랜스듀서에 대응하는 송/수신부의 회로를 나타내는 설명도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 초음파 프로브 2 : 송/수신부

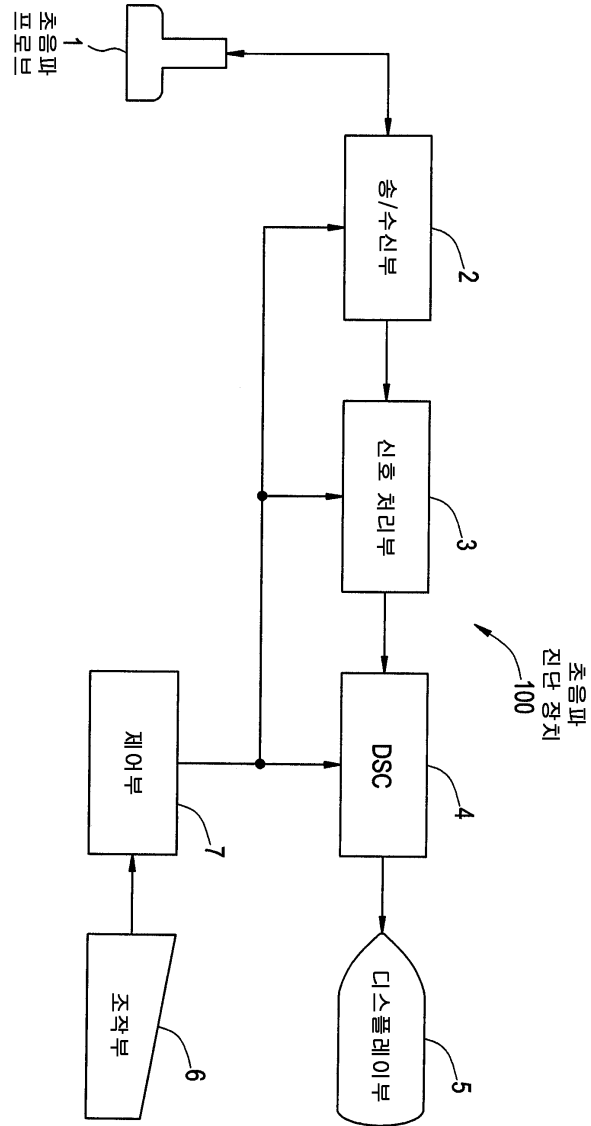
3 : 신호 처리부 4 : DSC

5 : 디스플레이부 6 : 조작부

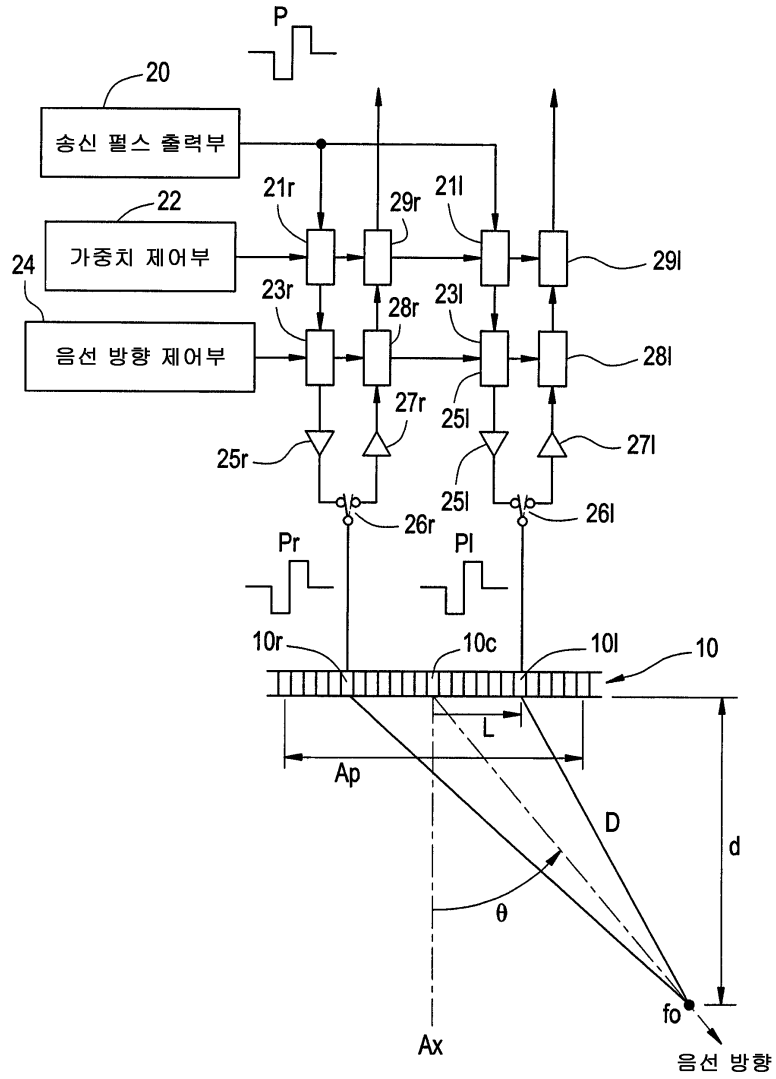
7 : 제어부

도면

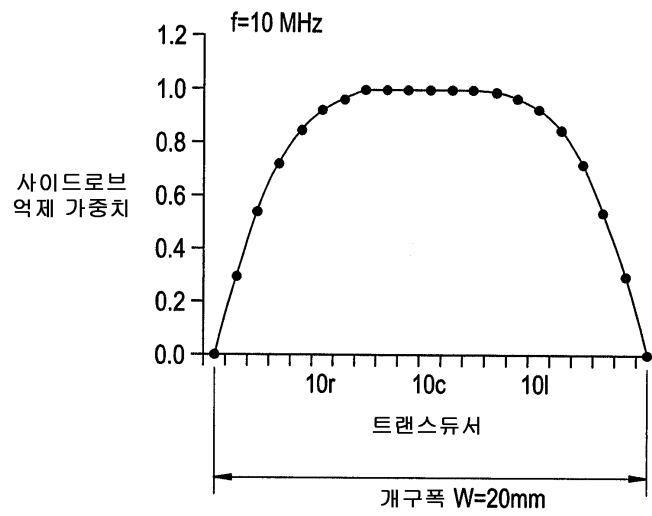
도면1



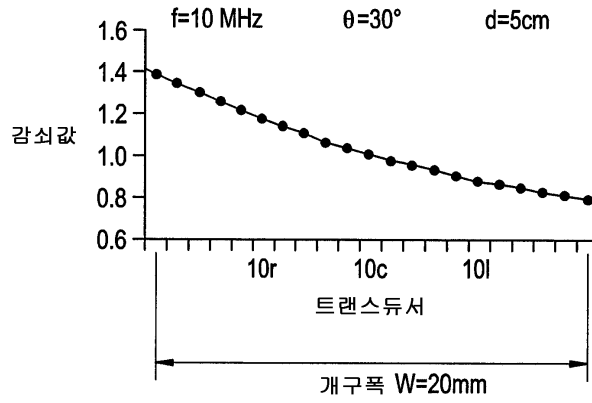
도면2



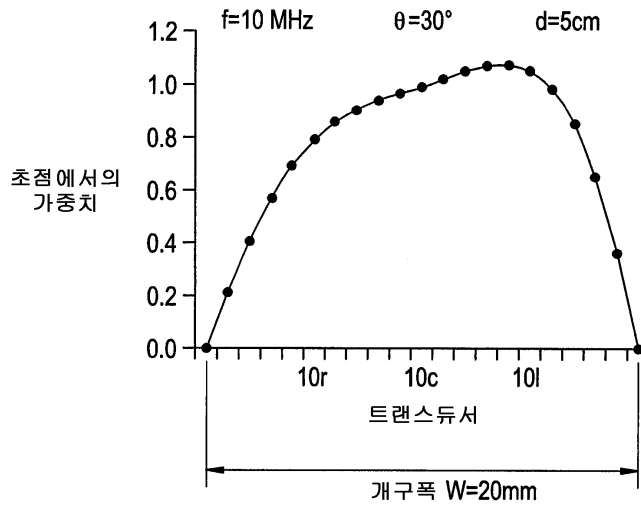
도면3



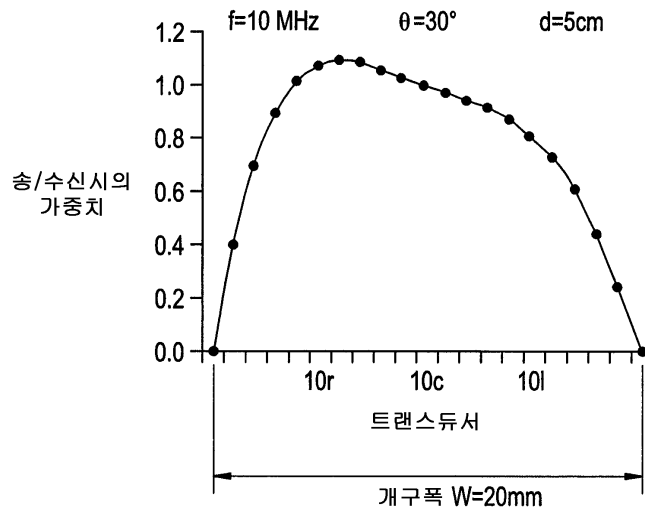
도면4



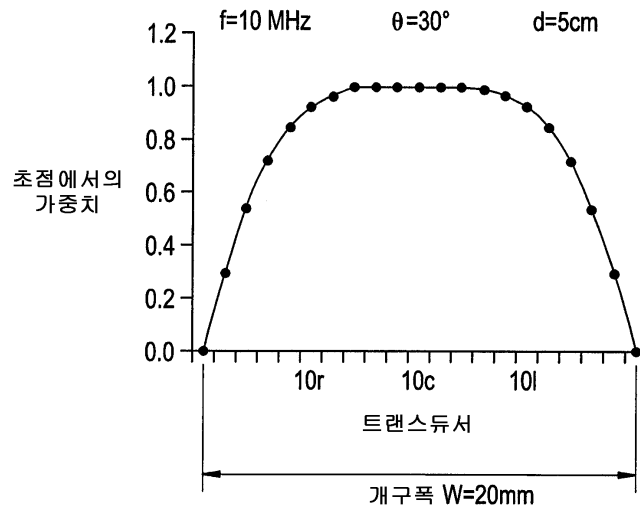
도면5



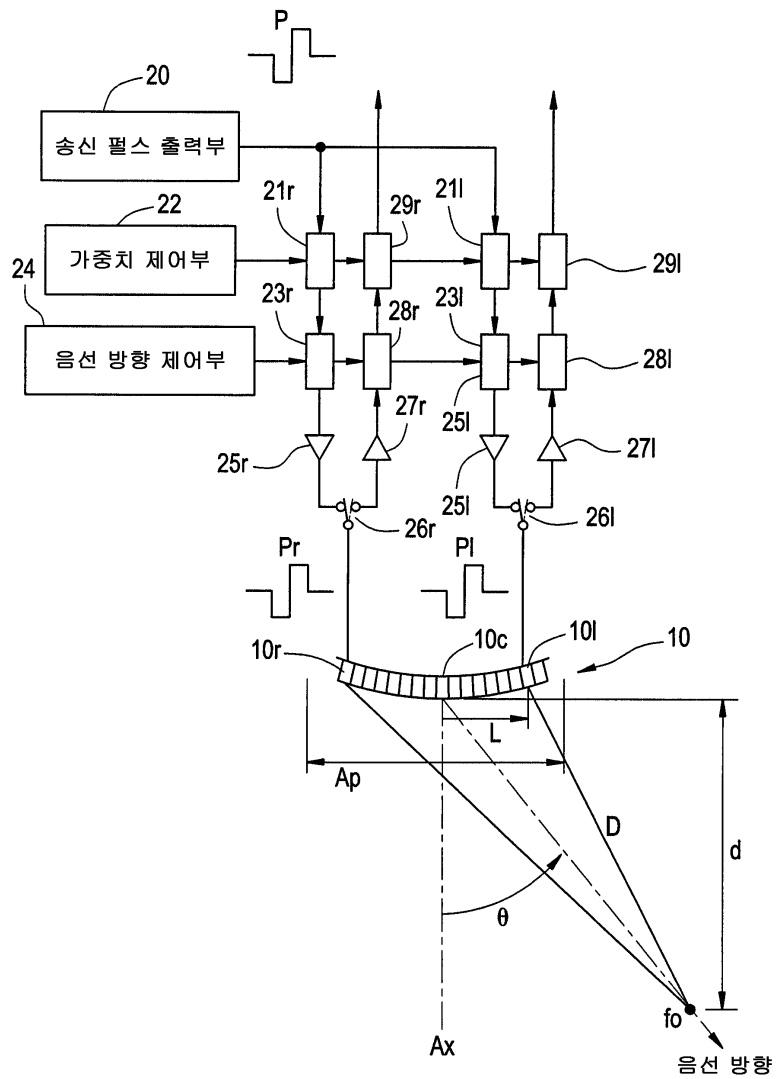
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	超声波探头控制方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	KR100677024B1	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	KR1020050019966	申请日	2005-03-10
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	AMEMIYA SHINICHI		
发明人	AMEMIYA,SHINICHI		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 G01N29/00 G01S7/52 G01S15/88 G03B42/06 G10K11/34		
CPC分类号	G10K11/346 G01S7/52046 A61B8/14		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正, KU SEONG		
优先权	2004069858 2004-03-12 JP		
其他公开文献	KR1020060043816A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

其被设置为使得分配给换能器的加权值在声换能器开口内围绕阵列的对称轴 (10c) 倾斜, 其形成为关于对称轴不对称的期望超声波束 (10c), 即使在声音在换能器开口内围绕阵列的对称轴倾斜的情况下。

