

 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0096736 (43) 공개일자 2012년08월31일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0016006 (22) 출원일자 2011년02월23일 심사청구일자 2011년02월23일	(71) 출원인 서강대학교산학협력단 서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교) (72) 발명자 유양모 경기도 고양시 일산서구 후곡로 60, 후곡3단지 307동 101호 (일산동) 송대경 서울특별시 서초구 신반포로33길 15, 105동 1403호 (잠원동, 동아아파트) (뒷면에 계속) (74) 대리인 특허법인충현

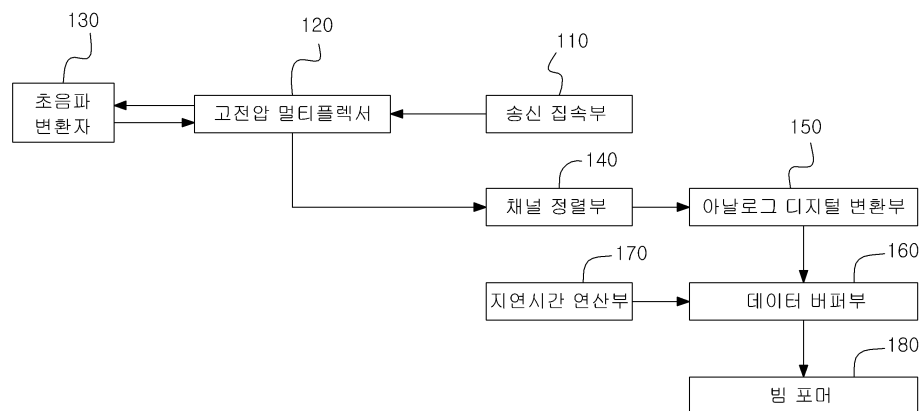
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **지연시간 연산량을 줄이는 초음파 빔집속 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 초음파 빔집속 방법에 관한 것으로서, 대상체에 집속하여 전송된 초음파가 대상체에서 반사된 후, 복수의 채널들로 채널 데이터가 수신되고, 복수의 채널들로 수신된 채널 데이터의 지연시간을 각 채널별로 다르게 하여 수신 집속하는 한편, 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 것을 특징으로 하며, 합성빔들을 형성하기 위해 지연시간을 계산하는데 소요되는 기존의 연산량과 대비하여 최대 50%까지 연산량을 줄일 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

장진호

서울특별시 양천구 신목로2길 11, 101동 302호 (신정동, 청구아파트)

조정

서울특별시 강동구 올림픽로70길 61, 401호 (천호동, 두산위브센티움)

박중호

인천광역시 부평구 부평2동 756-348 삼능그린빌 1동 102호

특허청구의 범위

청구항 1

대상체에 집속하여 전송된 초음파가 상기 대상체에서 반사된 후, 복수의 채널들로 채널 데이터가 수신되는 단계; 및

상기 복수의 채널들로 수신된 채널 데이터의 지연시간을 각 채널별로 다르게 하여 수신 집속하는 단계를 포함하고,

어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 빔집속 방법이 합성구경 빔집속 방법인 경우

상기 수신 집속하는 단계는

상기 복수의 채널들 중 부구경에 해당하는 채널 데이터의 지연시간을 다르게 하여 부분빔 수신 집속하는 단계이고,

상기 부구경에 해당하는 채널 데이터들의 지연시간 커브와 상기 어퍼처를 중심으로 상기 부구경과 대칭인 위치에 있는 다른 부구경에 해당하는 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

합성빔을 생성하는 빔포머가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 상기 채널 데이터를 정렬하는 단계를 더 포함하는 빔집속 방법.

청구항 4

대상체에 집속하여 전송한 초음파가 상기 대상체에서 반사되면, 상기 반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 변환자;

상기 수신된 초음파 신호로부터 생성된 복수의 채널 데이터들을 저장하는 데이터 버퍼부;

상기 데이터 버퍼부에 저장된 복수의 채널 데이터들에 적용할 지연시간을 연산하는 지연시간 연산부; 및

상기 지연시간이 적용된 상기 복수의 채널 데이터들을 합성하여 합성빔을 생성하는 빔포머를 포함하고,

상기 지연시간 연산부는 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 빔집속 장치가 합성구경 빔집속 장치인 경우

상기 빔포머는 상기 복수의 채널들 중 부구경에 해당하는 변환자인 채널에 대하여 상기 채널 데이터의 지연시간을 상기 부구경에 해당하는 변환자인 채널별로 다르게 하여 부분빔 수신 집속하고,

상기 지연시간 연산부는 상기 부구경을 중심으로 대칭인 위치에 있는 부분빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

합성빔을 생성하는 빔포머가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 상기 채널 데이터를 정렬하는 채널 정렬부를 더 포함하는 빔집속 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 빔집속 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 합성빔들을 형성하기 위해 지연시간을 계산하는데 소요되는 연산량을 기존의 연산량과 대비하여 최대 50%까지 줄일 수 있는 초음파 빔집속 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 초음파 진단 장치는 초음파 신호를 검사하고자 하는 대상체에 송신하고, 그 결과 대상체의 불연속면에서 반사되어 되돌아오는 초음파신호를 수신한 다음, 그 수신된 초음파신호를 전기적 신호로 변환하여 소정의 영상장치에 출력함으로써 대상체의 내부 상태를 검사한다.

[0003] 초음파 진단 장치에서 빔 형성부의 역할은 중요하다. 초음파 진단장치의 개발 초기에는 1점을 포커싱(focusing) 할 수 있는 아날로그 소자를 이용하였으나, 요즘에는 많은 점들을 포커싱할 수 있는 디지털 빔 형성(digital beam forming) 기술이 보편화되어 있다.

[0004] 초음파 신호는 프로브 내에 어레이 형태로 배열된 변환자 어레이에 송신(transmission, Tx) 펄스 신호를 인가함으로써 얻어진다. 즉, 송신 펄스 신호는 변환자에 의해 초음파 신호로 변환되어 초음파 신호를 대상체로 송신하게 되는데, 이때 송신 펄스 신호는 프로브에 구비된 변환자에 의해서 초음파 신호로 변환된다.

[0005] 일반적으로 초음파 영상의 해상도를 높이기 위해서 각 변환자로부터 송신되는 초음파를 대상체의 관심영역(Region Of Interest, ROI)에 집속점(Focal Point)을 맞추어 송신하는 방법을 이용한다.

[0006] 상기 언급한 것과 같이 복수 개의 변환자가 선형 어레이 형태로 되어있을 경우 집속점을 맞추기 위해서는 각 변환자에 전달되는 송신 펄스 신호를 제어할 필요가 있다. 즉, 집속점으로부터 멀리 떨어져 있는 변환자로 송신펄스 신호가 먼저 전달되도록 하고, 가까운 곳의 변환자로 상대적으로 늦게 송신 펄스 신호가 전달되도록 지연시킴으로써 모든 변환자로부터 송신되는 초음파 신호가 동시에 집속점에 도달할 수 있도록 조절한다.

[0007] 송신 고정 집속 기법(transmit fixed focusing)이란, 한번 초음파 송신시 한 점에만 집속이 가능하므로, 주사선상의 모든 집속점에 대하여 송신집속을 하기 위해서는 주사선상의 모든 집속점의 수만큼 송신하여야 하는데, 이는 인체 내에서 전달되는 초음파의 속도를 감안할 때 실시간 영상화가 불가능하므로, 초음파 의료 영상 장치의 빔집속부가 집속점을 고정하여 송신 집속하는 것을 의미한다.

[0008] 한편, 대상체에서 반사되어 변환자로 입사되는 초음파 신호의 도달시간은 각 변환자의 위치에 따라 다르다. 이와 같이 서로 다른 도달시간을 갖고 입사되는 초음파신호는 각 변환소자에서 전기적 신호로 변환되는데, 각 변환소자에서 출력되는 전기적 신호를 집속하기 위해서는 도달시간의 차이만큼을 각각 지연시켜 보상해주어야 한다.

[0009] 수신 동적 집속기법이란, 반사된 초음파 신호를 수신함과 동시에 가변시간지연을 주어 동적으로 집속점을 움직이게 하는 동적 집속을 의미한다.

[0010] 송신 고정 집속 시에는 지연시간을 한번만 계산하면 되는 반면 수신 동적 집속에서는 매 집속점마다 각 채널의 지연시간을 계산해야 한다. 송신 고정/수신 동적 집속 기법을 이용할 경우, 수신되는 초음파 신호를 집속하기 위해서는 채널 데이터별로 지연시간을 계산하여야 하는데, 지연시간 연산량을 줄여 하드웨어 복잡도를 감소시킬 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 합성빔들을 형성하기 위해 지연시간을 계산하는데 소요되는 기존의 연산량과 대비하여 최대 50%까지 연산량을 줄일 수 있는 초음파 빔집속 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 합성빔들을 형성하기 위해 지연시간을 계산하는데 소요되는 기존의 연산량과 대비하여 최대 50%까지 연산량을 줄일 수 있는 초음파 빔집속 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 또한, 상기된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 대상체에 집속하여 전송된 초음파가 상기 대상체에서 반사된 후, 복수의 채널들로 채널 데이터가 수신되는 단계; 및 상기 복수의 채널들로 수신된 채널 데이터의 지연시간을 각 채널별로 다르게 하여 수신 집속하는 단계를 포함하고, 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 방법을 제공한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 빔집속 방법이 합성구경 빔집속 방법인 경우, 상기 수신 집속하는 단계는 상기 복수의 채널들 중 부구경에 해당하는 변환자인 채널에 대하여 상기 채널 데이터의 지연시간을 상기 부구경에 해당하는 변환자인 채널별로 다르게 하여 부분빔 수신 집속하는 단계이고, 상기 부구경을 중심으로 대칭인 위치에 있는 부분빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산할 수 있다.
- [0016] 또한, 합성빔을 생성하는 빔포머가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 상기 채널 데이터를 정렬하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 대상체에 집속하여 전송한 초음파가 상기 대상체에서 반사되면, 상기 반사된 초음파 신호를 수신하는 초음파 변환자; 상기 수신된 초음파 신호로부터 생성된 복수의 채널 데이터들을 저장하는 데이터 버퍼부; 상기 데이터 버퍼부에 저장된 복수의 채널 데이터들에 적용할 지연시간을 연산하는 지연시간 연산부; 및 상기 지연시간이 적용된 상기 복수의 채널 데이터들을 합성하여 합성빔을 생성하는 빔포머를 포함하고, 상기 지연시간 연산부는 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하는 빔집속 장치를 제공한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 빔집속 장치가 합성구경 빔집속 장치인 경우, 상기 빔포머는 상기 복수의 채널들 중 부구경에 해당하는 변환자인 채널에 대하여 상기 채널 데이터의 지연시간을 상기 부구경에 해당하는 변환자인 채널별로 다르게 하여 부분빔 수신 집속하고, 상기 지연시간 연산부는 상기 부구경을 중심으로 대칭인 위치에 있는 부분빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산할 수 있다.
- [0019] 또한, 합성빔을 생성하는 빔포머가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 상기 채널 데이터를 정렬하는 채널 정렬부를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 초음파 빔집속 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따르면, 합성빔들을 형성하기 위해 지연시간을 계산하는데 소요되는 기존의 연산량과 대비하여 최대 50%까지 연산량을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 지연시간을 계산하는 경우뿐만 아니라 지연시간 정보를 다운로드하는 경우, 다운로드할 지연시간 데이터가 줄어들 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성도이다.
- 도 2는 부분 빔들의 수가 홀수인 경우의 도면이다.

도 3은 부분 빔들의 수가 짝수인 경우의 도면이다.

도 4는 합성구경 빔집속 방법의 경우, 어퍼처를 중심으로 양쪽의 빔을 얻는데 사용하는 지연시간 커브를 도시한 것이다.

도 5는 고전압 멀티플렉서(120)가 64개의 채널 엘리먼트와 128개의 초음파 변환자 엘리먼트를 연결하는 과정을 도시한 것이다.

도 6은 종래의 빔집속 장치와 본 발명의 실시예에 따른 지연시간 연산을 줄이는 초음파 빔집속 장치를 비교하여 도시한 것이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연시간 연산을 줄이는 빔집속 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 빔집속 방법은 대상체에 집속하여 전송된 초음파가 상기 대상체에서 반사된 후, 복수의 채널들로 채널 데이터가 수신되는 단계; 및 상기 복수의 채널들로 수신된 채널 데이터의 지연시간을 각 채널별로 다르게 하여 수신 집속하는 단계를 포함하고, 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산한다.
- [0025] 이하, 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다. 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 초음파 영상 장치는 송신 집속부(110), 고전압 멀티플렉서(120), 초음파 변환자(130), 채널 정렬부(140), 아날로그 디지털 변환부(150), 데이터 버퍼부(160), 지연시간 연산부(170), 및 빔포머(180)로 구성된다.
- [0028] 송신 집속부(110)는 대상체에 송신할 초음파 신호를 집속한다. 송신 집속(transmit focusing)은 한번 송신시킨 점에만 집속이 가능하므로 주사선 상의 모든 집속점에 대하여 송신 집속을 하기 위해서는 주사선 상의 모든 집속점의 수만큼 송신하여야 하는데, 이와 같이 송신 집속하는 경우에는 실시간 영상화가 불가능하므로, 송신 고정 집속(transmit fixed focusing)을 이용한다.
- [0029] 고전압 멀티플렉서(120, HVMUX)는 채널 엘리먼트를 초음파 변환자 엘리먼트에 연결하기 위한 일종의 고전압 스위치이다. 이 고전압 스위치는 보통 수신이 끝나고 송신을 시작하는 시간 사이에 재프로그램되지만 송신이 끝난 후에도 즉시 재프로그램될 수 있다. 고전압 멀티플렉서(120)는 송신시에는 송신 집속부(110)의 전기신호를 초음파 변환자(130)로 전달하고, 수신시에는 초음파 변환자(130)의 전기신호를 채널 정렬부(140)로 전달한다.
- [0030] 초음파 변환자(130)는 전기신호를 초음파 신호로 바꾸어 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되어 돌아오는 초음파 신호를 다시 초음파 변환자를 통해 수신하여 전기신호로 바꾼다.
- [0031] 채널 정렬부(140)는 빔포머(180)가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록, 수신되는 채널 데이터를 정렬한다. 이것은 채널 엘리먼트의 수와 초음파 변환자 엘리먼트의 수가 다르게 때문에 초음파 송수신마다 빔포머(180)가 다른 채널의 RF(Raw Format) 데이터를 받는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0032] 아날로그 디지털 변환부(150)는 수신된 채널 데이터를 디지털 데이터로 변환한다.
- [0033] 데이터 버퍼부(160)는 디지털 변환된 채널 데이터를 빔집속이 수행될 수 있을 만큼 저장한다. 이때, 저장되는 채널 데이터의 크기는 해당 집속점을 구성하기 위한 지연시간의 최대값과 최소값의 차에 근거하여 최대 지연

시간과 최소 지연시간 사이에 해당하는 채널 데이터의 총합의 크기가 될 수 있다.

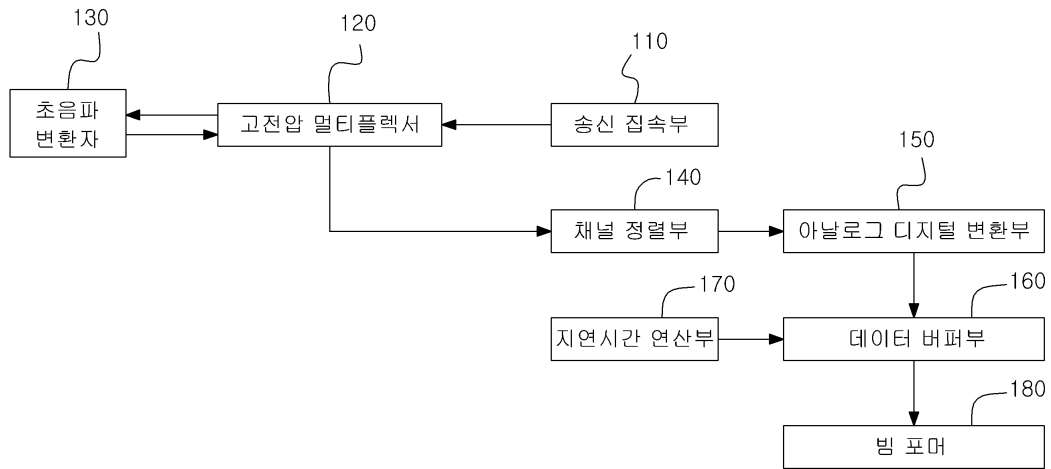
- [0034] 지연시간 연산부(170)는 데이터 버퍼부(160)에 저장된 채널 데이터를 가져오기 위한 각 채널의 지연시간을 계산한다. 이때, 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 빔집속 장치가 합성구경 빔집속 장치인 경우, 빔포머(180)는 복수의 변환자들 중 부구경에 해당하는 변환자인 채널에 대하여 채널 데이터의 지연시간을 채널별로 다르게 하여 부분빔 수신 집속할 수 있다.
- [0036] 또한, 지연시간 연산부(170)는 어느 하나의 부구경에 해당하는 채널 데이터들의 지연시간 커브와 어퍼처를 중심으로 상기 어느 하나의 부구경에 대칭인 위치에 있는 다른 부구경에 해당하는 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산할 수 있다.
- [0037] 빔포머(180)는 지연시간 연산부(170)의 지연시간이 적용된 부구경에 대응하는 채널 데이터를 이용하여 부분 주사선을 형성한 후, 형성된 부분 주사선들을 이용하여 합성 주사선을 생성한다. 또한, 빔포머(180)는 복수의 채널들로 수신된 채널 데이터의 지연시간을 각 채널별로 다르게 하여 수신 집속할 수 있다.
- [0038] 이하에서는 지연시간 연산부(170)가 채널 데이터들 각각의 지연시간을 계산하는 방법을 보다 상세하게 살펴보기로 한다.
- [0039] 도 2는 부분 빔들의 수가 홀수인 경우의 도면이고, 도 3은 부분 빔들의 수가 짝수인 경우의 도면이다.
- [0040] 합성구경 빔집속 방법을 구현하기 위해서는 한 번의 초음파 송신 후 받은 RF 데이터를 이용해서 도 2와 도 3과 같이 어퍼처(aperture) 중심을 기준으로 양 방향으로 부분빔(Partial Beam)들을 만들어야 한다.
- [0041] 도 4는 합성구경 빔집속 방법의 경우, 어퍼처를 중심으로 양쪽의 빔을 얻는데 사용하는 지연시간 커브를 도시한 것이다.
- [0042] 컨벡스 또는 선형 어레이 프로브를 사용하는 합성구경 빔집속 방법의 경우, 어퍼처의 중심을 기준으로 양쪽의 합성 빔을 얻기 위한 지연시간 커브는 도 4와 같이 대칭인(Symmetric) 특성을 가지고 있다. 즉, 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔 A와 빔 B는 지연시간 커브 역시 대칭임을 알 수 있다.
- [0043] 종래의 합성구경 빔집속 방법에서 모든 빔의 지연시간을 계산했을 때를 본 발명의 실시예에 따른 대칭 특성을 이용한 지연시간 계산 방법과 대비하면, 지연시간 계산을 최대 50%까지 줄일 수 있다. 예를 들면, 합성빔의 수가 짝수일 경우 50%까지 줄일 수 있으며, 홀수일 경우에는 어퍼처 중심에 위치하는 빔은 대칭위치에 있는 빔이 존재하지 않으므로, 이를 제외한 빔들의 지연시간 계산의 50%를 줄일 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 대칭 특성을 이용한 지연시간 계산 방법은 지연시간을 계산하는 경우뿐만 아니라 지연시간 정보를 다운로드하는 경우에도 마찬가지로 적용될 수 있으며, 이 경우 다운로드할 지연시간 데이터가 줄어든다.
- [0045] 도 5는 고전압 멀티플렉서(120)가 64개의 채널 엘리먼트와 128개의 초음파 변환자 엘리먼트를 연결하는 과정을 도시한 것이다.
- [0046] 펄스 반복 주파수(Pulse Repetition Frequency, PRF)는 단위 시간당 펄스들의 수를 나타낸다. 도 5를 참조하면, 초음파 변환자 엘리먼트와 채널 엘리먼트의 수가 다르기 때문에 사용되는 고전압 멀티플렉서(120)로 인해 매 송수신마다 빔포머(180)는 다른 채널의 RF 데이터를 받게 된다.
- [0047] 따라서, 도 4에 설명한 지연시간의 대칭 특성을 이용하기 위해서는 빔포머(180)가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 채널 정렬부(140)가 추가된다. 즉, 고전압 멀티플렉서(120)와 아날로그 디지털 변환부(150) 사이에 채널 정렬부(140)를 배치하여 빔포머(180)의 각 채널 라인에 채널 데이터를 정렬하여 입력되도록 하여야 지연시간의 대칭 특성을 이용할 수 있을 것이다.
- [0048] 도 6은 종래의 빔집속 장치와 본 발명의 실시예에 따른 지연시간 연산을 줄이는 초음파 빔집속 장치를 비교하여 도시한 것이다.
- [0049] 종래의 빔집속 장치는 각 RF 데이터에 적용되는 지연시간마다 하나의 지연시간 연산부가 연결되어 있어서, 총 8개의 지연시간 연산부가 도시되어 있다.
- [0050] 반면, 본 발명의 실시예에 따른 빔집속 장치는 총 8개의 RF 데이터들 중에서 1번 RF 데이터와 8번 RF 데이터,

2번 RF 데이터와 7번 RF 데이터, 3번 RF 데이터와 6번 RF 데이터, 및 4번 RF 데이터와 5번 RF 데이터의 지연 시간이 동일한 것을 이용하여 지연시간 연산부의 개수를 4개로 줄이고 있다.

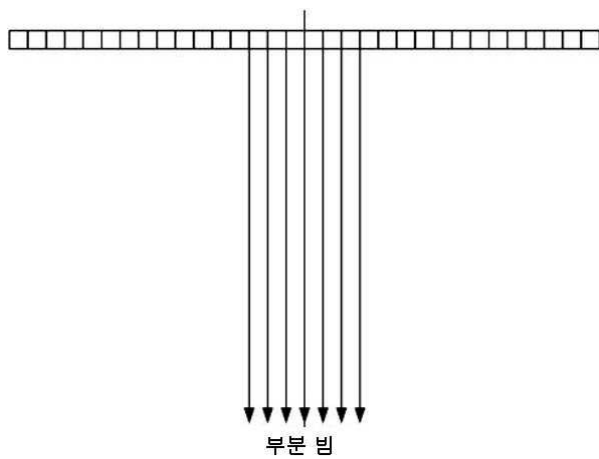
- [0051] 본 발명의 실시예에 따른 지연시간 연산을 줄이는 빔집속 장치는 어퍼처를 중심으로 대칭위치에 있는 빔들에 대하여, 대응하는 빔 쌍의 지연시간 커브가 대칭인 것을 이용하여 하나의 지연시간 연산부로 구현함으로써 지연시간 연산부의 수가 반으로 줄어든 것을 확인할 수 있다.
- [0052] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 지연시간 연산을 줄이는 빔집속 방법의 흐름도이다.
- [0053] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 빔집속 방법은 도 1에 도시된 빔집속 장치에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도 1에 도시된 빔집속 장치에 관하여 이상에서 기술된 내용은 본 실시예에 따른 빔집속 방법에도 적용된다.
- [0054] 700 단계에서 빔집속 장치는 복수의 채널들로 초음파 반사신호를 수신하여 채널 데이터를 생성한다. 초음파 반사신호는 초음파 변환자(130)를 통해 전기신호인 채널 데이터로 변환된다.
- [0055] 710 단계에서 빔집속 장치는 빔포머(180)가 항상 같은 채널 데이터를 받을 수 있도록 채널 데이터를 정렬한다. 이것은 채널 엘리먼트의 수와 초음파 변환자 엘리먼트의 수가 다르게 때문에 초음파 송수신마다 빔포머(180)가 다른 채널의 RF 데이터를 받는 것을 방지하기 위한 것이다.
- [0056] 720 단계에서 빔집속 장치는 아날로그 채널 데이터를 디지털 채널 데이터로 변환한다.
- [0057] 730 단계에서 빔집속 장치는 어퍼처를 중심으로 대칭인 위치에 있는 빔들이 쌍을 이룰 때, 빔들을 합성하기 위한 채널 데이터들의 지연시간 커브가 서로 대칭인 것을 이용하여 지연시간을 연산하고, 각 채널 데이터에 연산된 지연시간을 적용한다.
- [0058] 740 단계에서 빔집속 장치는 부구경에 해당하는 채널 데이터들을 이용하여 부분 주사선을 형성한다.
- [0059] 750 단계에서 빔집속 장치는 형성된 부분 주사선들을 이용하여 합성 주사선을 형성한다.
- [0060] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0061] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

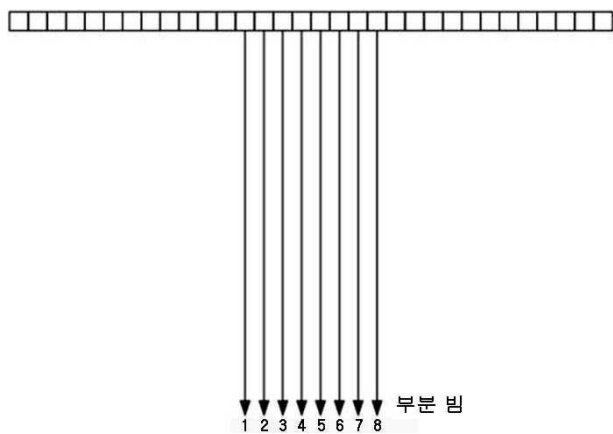
도면1



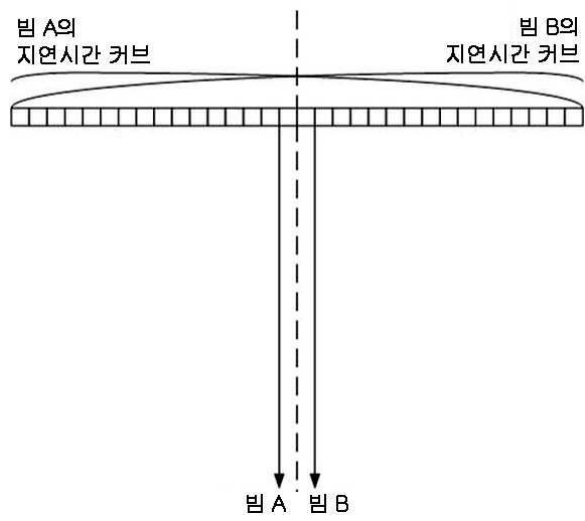
도면2



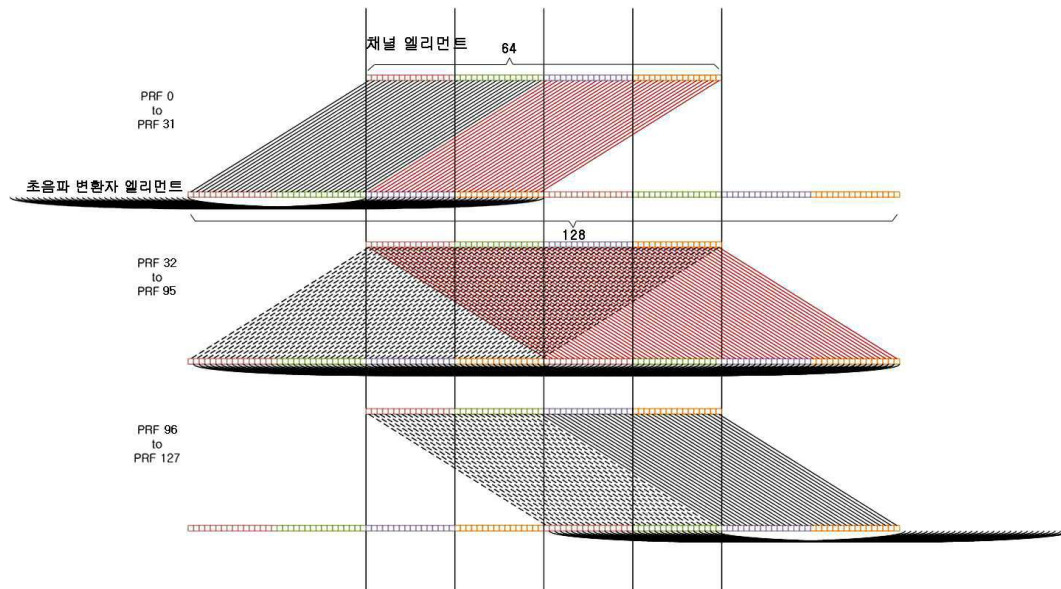
도면3



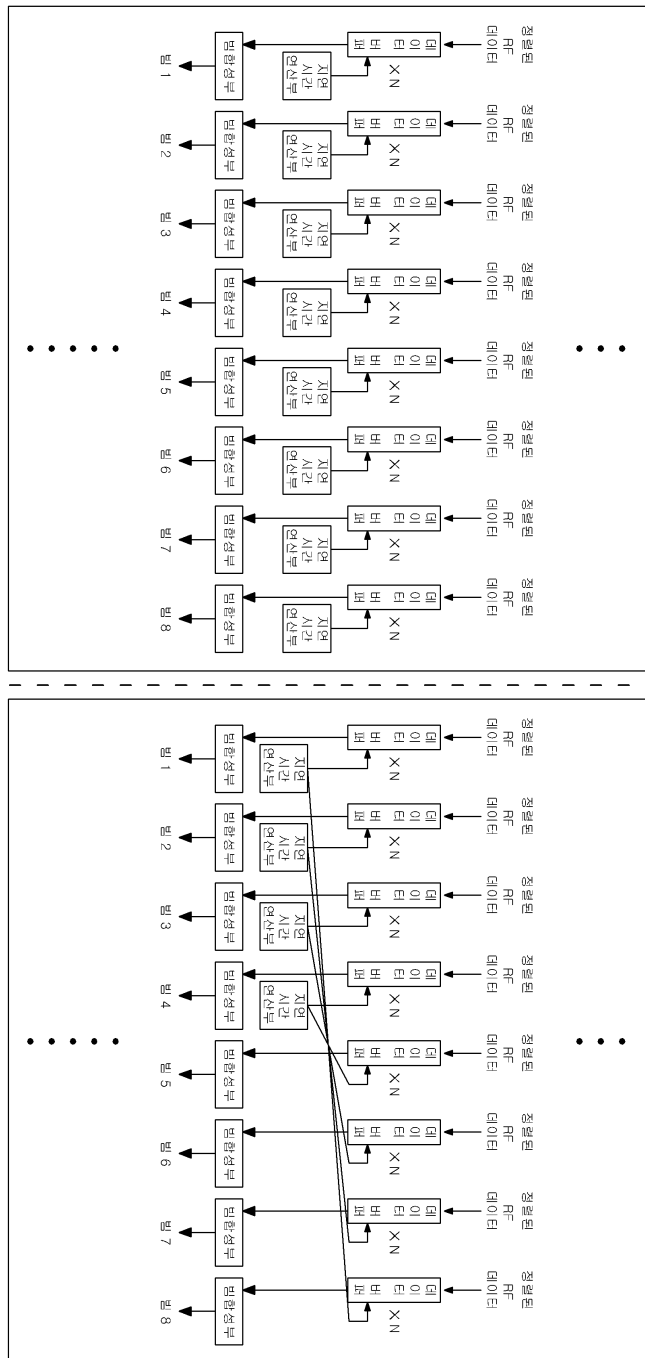
도면4



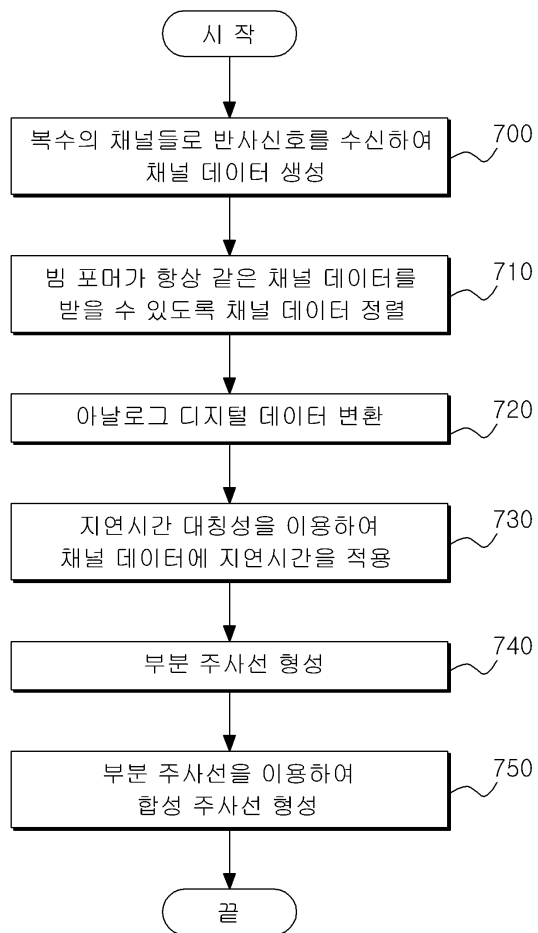
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：用于减少延迟时间计算量的超声波束聚焦方法和装置		
公开(公告)号	KR1020120096736A	公开(公告)日	2012-08-31
申请号	KR1020110016006	申请日	2011-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	서강대학교산학협력단		
[标]发明人	YOO YANG MO 유양모 SONG TAI KYONG 송태경 CHANG JIN HO 장진호 CHO JEONG 조정 PARK JONG HO 박종호		
发明人	유양모 송태경 장진호 조정 박종호		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/14 G01N29/24 A61B8/463 A61B8/52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波束聚焦方法技术领域本发明涉及一种超声波束聚焦方法，其中聚焦在目标物体上的超声波被目标物体反射，在多个信道上接收信道数据，通过多个信道接收的信道数据的延迟时间是通过使用信道数据的延迟时间曲线来计算延迟时间，该信道数据用于合成关于孔径对称地定位的光束相对于彼此对称，与计算延迟时间以形成延迟时间所需的常规计算量相比，计算量可减少多达50%。

