(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012 년 7 월 5 일 (05.07.2012)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/091280 A1

(51) 국제특허분류:
A61B 8/00 (2006.01) *H04N 5/265* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008440

(22) 국제출원일: 2011 년 11 월 8 일 (08.11.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2010-0135616 2010 년 12 월 27 일 (27.12.2010) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **서강대학교산학협력단 (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION SOGANG UNIVERSITY)** [KR/KR]; 서울특별시 마포구 신수동 1, 121-742 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **유양모 (YOO, Yang Mo)** [KR/KR]; 경기도 고양시 일산서구 일산 3 동 후곡 3 단지 307 동 101 호, 411-736 Gyeonggi-do (KR). **송태경 (SONG, Tai-Kyong)** [KR/KR]; 서울특별시 서초구 잠원동 157 동아아파트 105-1403, 137-030 Seoul (KR). **장진호 (CHANG, Jin Ho)** [KR/KR]; 서울특별시 양천구 신정 2 동 336 번지 청구아파트 101 동 302 호, 158-072 Seoul (KR). **조정 (CHO, Jeong)** [KR/KR]; 서울특별시 강동구 천호 2 동 414 번지 두산위브센티움 401 호, 134-022 Seoul (KR). **박 종 호 (PARK, Jong Ho)** [KR/KR]; 인천광역시 부평구 부평 2 동 756-348 삼능그린빌 1 동 102 호, 403-012 Incheon (KR).

(74) 대리인: **이준혁 (LEE, Jun Hyek)**; 서울특별시 강남구 도곡동 517-18 경빈빌딩 6 층, 135-854 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

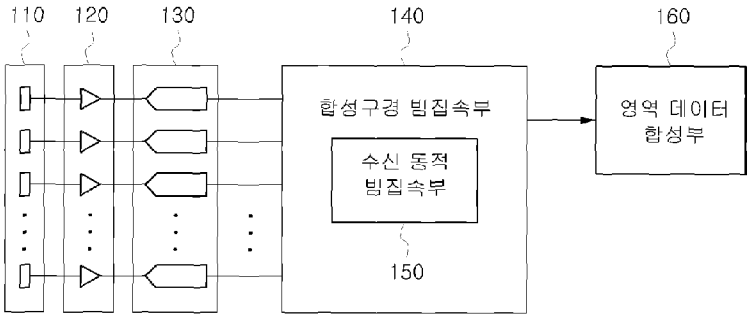
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR GENERATING SYNTHETIC IMAGE AND ULTRASONIC IMAGING APPARATUS USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 합성영상을 생성하는 방법 및 이를 이용한 초음파 영상 장치

[Fig. 1]



140 ... Synthetic aperture beamforming unit
150 ... Receiving dynamic beamforming unit
160 ... Area data synthesis unit

(57) Abstract: The present invention relates to a method for generating a synthetic image, including the steps of: generating image data by a receiving dynamic beamforming method; generating image data by a synthetic aperture beamforming method; and synthesizing the image data generated through the receiving dynamic beamforming method and the image data generated through the synthetic aperture beamforming method by applying a weighted value to the image data generated through the receiving dynamic beamforming method and the image data generated through the synthetic aperture beamforming method according to a traveling distance of an ultrasonic wave. The method for generating the synthetic image can remove distortion caused by a grating lobe and image brightness, can compensate for the non-uniformity of an image, and can obtain a uniform energy distribution near a virtual transmission sound source by using a zone blending method which mainly uses the image data obtained through the receiving dynamic beamforming method in an ultrasonic image less than or equal to a predetermined depth or an ultrasonic image near the virtual transmission sound source, and mainly uses image data obtained through the synthetic aperture beamforming method in an ultrasonic image of the additional depth.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/091280 A1

ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

본 발명은 합성영상을 생성하는 방법에 관한 것으로서, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하고, 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성한 후, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 것을 특징으로 하며, 소정 깊이 이하의 초음파 영상 또는 가상 송신 음원 근방의 초음파 영상에는 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 주로 사용하고, 그 밖의 깊이의 초음파 영상에는 합성구경 빔집속 방법에 의해 얻어지는 영상 데이터를 주로 사용하는 영역 조합 방법을 이용하여 그레이팅 로브 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있으며, 영상의 불균일성을 보상하고, 가상 송신 음원 근방에서도 균일한 에너지 분포를 가지도록 할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 합성영상을 생성하는 방법 및 이를 이용한 초음파 영상 장치

기술분야

[1] 본 발명은 합성영상을 생성하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소정 깊이 이하의 초음파 영상에는 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하고, 그 밖의 깊이의 초음파 영상에는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하는 영역 조합(Zone Blending) 방법을 이용하여 그레이팅 로브(grating lobe) 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있는 합성영상 생성 방법 및 이를 이용한 초음파 영상 장치에 관한 것이다.

[2] 또한, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에서, 가상 송신 음원에 인접한 영역에 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 영역 조합 방법을 이용하여 그레이팅 로브 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있는 합성영상 생성 방법 및 이를 이용한 초음파 영상 장치에 관한 것이다.

배경기술

[3] 초음파 의료영상에서 해상도는 축방향(axial)과 측방향(lateral) 해상도로 구별한다. 일반적으로 축방향의 해상도는 초음파 빔의 스펙트럼의 폭과 관련이 있어서, 축방향의 해상도를 증가시키기 위하여 시간 폭이 작은 펄스 형태의 신호를 사용한다. 측방향 해상도는 일반적으로 메인로브(mainlobe)의 폭에 의하여 결정되는데 변환자의 크기와 사용하는 주파수에 의하여 좌우되며 회절 때문에 초음파가 매질 내를 진행하면서 빔이 퍼지므로 축방향 해상도에 비하여 떨어진다. 초음파 영상에서의 측방향 해상도를 증대시키는 방법으로는 집속방법이 이용된다.

[4] 집속에는 어쿠스틱 렌즈를 이용하여 고정된 집속점에 집속하는 방법과 다채널의 배열 변환기를 이용하여 전기적으로 집속하는 방법이 있다.

[5] 다채널 배열 변환기를 사용하면 변환자에 서로 다른 시간 지연값을 인가하여 원하는 임의의 위치로 집속점을 바꿀 수 있기 때문에 수신되는 신호에 대해서 주사선 상의 모든 점에 대해 동적으로 집속할 수 있다. 이를 수신 동적 집속방법이라 하며 이때 송신 집속점은 일반적로 하나로 고정된다.

[6] 송신 빔에 대해서도 전 영역에 집속된 효과를 얻기 위해서는 각각 다르게 송수신된 여러 개의 신호를 중첩하여 합성하는 합성구경 빔집속(Synthetic Aperture beamforming) 방법을 사용할 수 있다.

[7] 합성구경 빔집속 방법은 선형배열 변환기를 이용하여 한번에 하나씩의 소자에서 송수신하여 얻은 스캔 데이터를 메모리에 모두 저장한 뒤 영상을 합성한다.

[8] B-mode에서의 집속 방법의 경우, 송신에서의 집속은 한 점의 깊이에서만 가능하며, 수신에서의 집속은 신호처리에 의하여 모든 영상 깊이에서 집속하는 동적인 집속을 이용한다. 따라서 송신 집속점 부근에서는 높은 해상도를 나타내지만, 초점을 벗어난 깊이에서는 송신 음장이 회절에 의하여 빔폭이 넓어지므로 해상도가 떨어진다.

[9] 초음파 영상장치에 합성구경 빔집속 방법을 적용할 경우 합성하는 빔의 수가 많아질수록 기존의 일반적인 빔집속(conventional beamforming)을 사용한 영상에 비해 해상도가 좋아진다.

[10] 하지만 합성구경 빔집속 방법의 경우 소자(element) 중심 간의 간격인 소자 피치(pitch)가 λ/2 이하(λ = 음파 속도 / 중심 주파수)여야 한다는 조건이 충족되어야 한다. 조건을 충족시키지 못하면 그레이팅로브(Grating lobe)가 발생하여 영상의 질이 떨어진다.

[11] 합성구경 빔집속 방법은 일반적으로 선형 어레이 프로브(Linear array probe)나 컨벡스 어레이 프로브(Convex array probe)에 적용되며 상용 선형 어레이 프로브나 컨벡스 어레이 프로브의 소자 간의 간격은 λ 또는 λ이상이다.

[12] 또한 합성구경을 위해 λ/2로 제작한 프로브라 할지라도 모션이 있는 경우 아티펙트를 줄이기 위해 희박 어레이(sparse array)를 적용할 수 있으며 이때에는 사용되는 소자의 간격이 λ 또는 그 이상이 될 수 있다.

[13] 희박 어레이(sparse array)를 이용하면, 전체 영상을 얻을 때 소자를 일정 상수 만큼 건너뛰어 사용하여 한 프레임을 얻는 시간을 단축할 수 있으며, 모션 아티펙트를 감소시킬 수 있다.

[14] 하지만 합성구경 빔집속 방법은 λ/2의 조건을 만족하지 못할 경우 낮은 깊이(0 ~ 4 cm)에서 그레이팅 로브가 발생하는 단점이 있어 이를 해결할 수단이 필요한 실정이다.

[15] 또한 합성구경 빔집속 방법을 사용함에 있어 SNR(Signal to Noise Ratio)을 향상시키기 위하여 가상 송신 음원 기법을 사용하기도 하는데 이때 인접한 두 가상 송신점 사이의 영역은 에너지가 약하게 도달하기 때문에 음영이 발생하고 이에 대해 별도의 보상을 해주어야 한다는 단점이 있어 이를 해결할 수단 역시 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[16] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 소정 깊이 이하의 초음파 영상에는 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하고, 그 밖의 깊이의 초음파 영상에는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하는 영역 조합(Zone Blending)을 이용하여 그레이팅 로브 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있는 합성영상 생성방법을 제공하는 것이다.

[17] 또한, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 있어 가상 송신 음원

주위에 생기는 영상의 불균일성을 합성구경 빔집속 영상과 수신 동적 빔집속이 된 영상을 조합하여 보상할 수 있는 합성영상 생성방법을 제공하는 것이다.

[18] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 소정 깊이 이하의 초음파 영상에는 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하고, 그 밖의 깊이의 초음파 영상에는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하는 영역 조합(Zone Blending)을 이용하여 그레이팅 로브 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있는 초음파 영상 장치를 제공하는 것이다.

[19] 또한, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 있어 가상 송신 음원에 인접한 영상의 불균일성을 합성구경 빔집속된 영상과 수신 동적 빔집속된 영상을 조합하여 보상할 수 있는 초음파 영상 장치를 제공하는 것이다.

[20] 또한, 상기된 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[21] 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 단계를 포함하는 합성영상 생성방법을 제공한다.

[22] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터는 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터의 일부로 구성될 수 있다.

[23] 또한, 상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시킬 수 있다.

[24] 또한, 상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시킬 수 있다.

[25] 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따라 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 합성하는 단계를 포함하는 합성영상 생성방법을 제공한다.

[26] 또한, 상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시킬 수 있다.

[27] 또한, 상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시킬 수 있다.

[28] 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, N개의 수신 채널을 갖고, 수신

동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 수신 동적 빔집속부; 하나의 주사선을 생성하기 위한 부구경의 수가 M개이고, 수신 채널의 수가 N개이며, 합성구경 빔집속 방법에 의해 얻어지는 영상 데이터를 생성하는 합성구경 빔집속부; 및 상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 영역 데이터 합성부를 포함하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

[29] 본 발명의 일 실시예에 의하면, N개의 수신 채널을 갖고, 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 생성하는 수신 동적 빔집속부; 하나의 주사선을 생성하기 위한 부구경의 수가 M개이고, 수신 채널의 수가 N개이며, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 생성하는 합성구경 빔집속부; 및 상기 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따라 상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 합성하는 영역 데이터 합성부를 포함하는 초음파 영상 장치를 제공한다.

[30] 상기 다른 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상기된 합성영상을 생성하는 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제공한다.

발명의 효과

[31] 본 발명에 따르면, 소정 깊이 이하의 초음파 영상에는 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하고, 그 밖의 깊이의 초음파 영상에는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 주로 사용하는 영역 조합(Zone Blending)을 이용하여 그레이팅 로브 및 영상 밝기의 왜곡을 없앨 수 있다.

[32] 또한, 본 발명에 따르면, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 있어 가상 송신 음원 주위에 생기는 영상의 불균일성을 합성구경 빔집속된 영상과 수신 동적 빔집속된 영상을 조합함으로써, 손쉽게 영상의 불균일성을 보상하고, 가상 송신 음원 근방에서도 균일한 에너지 분포를 가지도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[33] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성도이다.

[34] 도 2는 수신 동적 빔집속 방법과 합성구경 빔집속 방법의 연산량을 나타내는 개념도이다.

[35] 도 3은 합성구경 빔집속부(120)가 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 영상의 예를 도시한 것이다.

[36] 도 4는 수신 동적 빔집속부(125)가 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 영상의 예를 도시한 것이다.

[37] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 영역 데이터 합성부(130)가 수신 동적

빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터와 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터에 가중치를 적용하는 일 예를 도시한 것이다.

[38] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 합성 영상의 예를 도시한 것이다.

[39] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법의 흐름도이다.

[40] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 송신 집속 거리가 2cm이고, 가상 송신 음원의 위치가 2cm인 경우에 생성한 합성 영상의 예를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[41] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.

[42] 본 발명의 일 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법은 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 및 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 단계를 포함한다.

[43] 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.

[44] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성도이다.

[45] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 초음파 영상 장치는 배열 변환자(110), 증폭기(120), 아날로그 디지털 변환기(130), 합성구경 빔집속부(140), 수신 동적 빔집속부(150), 및 영역 데이터 합성부(160)로 구성된다.

[46] 배열 변환자(110)는 집속점에서 반사되는 초음파 신호를 전기적 아날로그 수신신호로 변환한다. 배열 변환자(110)는 초음파 프로브 내에 포함되어 있다.

[47] 증폭기(120)는 배열 변환자(110)에서 변환된 전기적 아날로그 수신신호를 증폭한다.

[48] 아날로그 디지털 변환기(130)는 증폭된 전기적 아날로그 수신신호를 디지털

형태의 수신 데이터로 변환한다. 증폭기(120)와 아날로그 디지털 변환기(130)는 배열 변환자(110)의 수만큼 구비되는 것이 바람직하다.

[49] 합성구경 빔집속부(120)는 아날로그 디지털 변환기(130)에서 변환된 수신 데이터를 적어도 하나 이상의 그룹으로 나누고, 각 그룹별로 수신 데이터를 합성한 후, 생성하고자 하는 스캔라인에 따라 각 그룹별로 합성된 수신 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 최종적으로 합성한다. 이때 각 그룹별 수신 데이터의 수가 부구경(subaperture)이 된다. 합성구경 빔집속부(120)는 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 방법을 이용할 수 있다.

[50] 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 빔집속 방법은 고정 송신 빔집속 방식과 동일하나, 저장된 각 주사선에 해당하는 RF(raw format) 데이터를 이용하여 모든 영상점에서 송수신 집속, 즉 양방향 집속이 가능하게 해주는 방법이다.

[51] 합성구경 빔집속 방법이 초음파 변환자를 이동하면서 송수신한 초음파 신호를 결합함으로써 이동한 정도만큼 초음파 변환자의 크기를 증대시키는 것이라면, 가상 음원을 이용한 합성구경 빔집속 방법에서는 가상 음원의 이동만큼 가상 구경의 크기를 증대시키는 것이다. 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 빔집속 방법에 대해서는 [문헌 1] M. H. Bae, and M. K. Jeong, "Bidirectional Pixel Based Focusing in Conventional B-mode Ultrasound Imaging", Elec. Letters, Vol 24, No. 22, pp.2105-2107,(1998), [문헌 2] C. H. Frazier and W. D. O'Brien, Jr., "Synthetic aperture techniques with virtual source elements", IEEE Trans. UFFC. Vol. 45, no. 1, pp. 196-207, 1998 에 기재되어 있다.

[52] 수신 동적 빔집속부(125)는 아날로그 디지털 변환기(130)에서 변환된 수신 데이터에 가변시간지연을 주어 동적으로 집속점을 움직이게 함으로써, 수신 데이터를 합성한다.

[53] 수신시 빔집속은 송신시 빔집속과 같은 원리로 수행되는데, 수신시에는 송신시와 달리 수신과 동시에 가변시간지연(variable time-delay)을 주어 동적으로 집속점을 움직이게 하는 동적 접속이 가능하며, 그에 따라 수신시 빔폭은 전 영역에서 좁게 유지할 수 있다.

[54] 한편, 송신집속은 한번 송신시 한 점에만 집속이 가능하므로, 주사선상의 모든 영상점에 대하여 송신집속을 하기 위해서는 주사선상의 모든 영상점의 수만큼 송신하여야 하는데, 모든 영상점에의 송신집속은 실시간 영상화를 어렵게 한다. 따라서, 빔집속은 송신 고정집속 방법을 사용하고 있다.

[55] 따라서, 합성구경 빔집속부(120)와 수신 동적 빔집속부(125)는 아날로그 디지털 변환기(130)에서 변환된 수신 데이터를 이용하되, 수신 동적 빔집속부(125)는 합성구경 빔집속부(120)가 사용하는 수신 데이터의 일부를 이용하기 때문에, 합성구경 빔집속부(120) 내에 수신 동적 빔집속부(125)를 구현할 수 있으며, 별개로 구현도 가능하다.

[56] 영역 데이터 합성부(130)는 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터와 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터 각각에 초음파가

진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성한다.

[57] 또한, 합성구경 빔집속부(120)가 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 빔집속 방법을 이용하는 경우, 영역 데이터 합성부(130)는 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따라 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성한 영상 데이터와 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 합성할 수 있다.

[58] 즉, 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여는 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 반면, 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시킨 후, 두 영상을 합성함으로써 가상 송신 음원에 인접한 영역에서의 불균일성을 보상하고, 가상 송신 음원 근방에서도 균일한 에너지 분포를 가지도록 할 수 있다.

[59] 도 2는 수신 동적 빔집속 방법과 합성구경 빔집속 방법의 연산량을 나타내는 개념도이다.

[60] 도 2를 참조하면, 수신 동적 빔집속 방법의 경우 수신 채널을 N개라고 할 때, N 연산량이 필요하고, 합성구경 빔집속 방법의 경우 하나의 주사선 생성을 위한 송신 부구경의 수를 M개라고 할 대, N×M 연산량이 필요하다.

[61] 이하에서는 영역 데이터 합성부(130)가 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터와 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터에 가중치를 어떻게 적용하는지 더욱 상세하게 살펴보기로 한다.

[62] 도 3은 합성구경 빔집속부(120)가 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 영상의 예를 도시한 것이다.

[63] 도 3을 참조하면, 0 ~ 4 cm 부근에서 포인트 타겟 옆에 그레이팅로브가 발생한 것이 보인다. 합성구경 빔집속 방법은 λ/2의 조건을 만족하지 못할 경우 낮은 깊이(0 ~ 4 cm)에서 그레이팅 로브가 발생하는 단점이 있는데, 도 3은 소자 피치가 λ이고, 송신 집속 2cm인 경우의 실제 영상이다.

[64] 도 4는 수신 동적 빔집속부(125)가 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 영상의 예를 도시한 것이다.

[65] 도 4를 참조하면, 0 ~ 4 cm 부근에서 포인트 타겟 옆에 그레이팅로브가 관찰되지 않음을 알 수 있다. 도 4는 수신 동적 빔집속 방법을 이용하여 생성된 영상으로서, 도 3과 마찬가지로 소자 피치가 λ이고, 송신 집속 2cm인 경우의 실제 영상이다.

[66] 도 3과 도 4를 참조하면, 전반적으로 합성구경 빔집속 방법을 이용한 이미지의 초음파의 집속이 상대적으로 잘 이루어진 것을 볼 수 있다. 다만 합성구경 빔집속 방법을 이용한 경우, 0 ~ 4 cm 부근에서는 포인트 타겟 옆에 그레이팅 로브가 발생하고, 수신 동적 빔집속 방법을 이용한 경우, 0 ~ 4 cm 부근에서는 포인트 타겟 옆에 그레이팅 로브가 발생하지 않는다.

[67] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 영역 데이터 합성부(130)가 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터와 합성구경 빔집속부(120)에 의해

생성된 영상 데이터에 가중치를 적용하는 일 예를 도시한 것이다.

[68] 도 5를 참조하면, 0 ~ 2 cm에서는 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터에 100%의 가중치를, 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터에 0%의 가중치를 부여하고 있다.

[69] 또한, 2 ~ 6 cm에서는 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상 데이터에 적용되는 가중치가 선형적으로 감소하고, 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터에 적용되는 가중치가 선형적으로 증가하여, 약 4 cm에서는 동일한 비율로 합성된다. 다만, 가중치가 증가 또는 감소되는 형태는 선형 함수에 한정되지 아니하고, 실시예에 따라 다양한 함수가 이용될 수 있을 것이다.

[70] 즉, 본 발명의 실시예에 따르면, 영역 조합(Zone Blending)을 이용하여 그레이팅 로브가 없는 고해상도 영상을 얻을 수 있다. 즉 4 cm 이전에는 수신 동적 빔집속부(125)에 의해 생성된 영상이, 이후에는 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상이 주로 나타나도록 한다. 또한, 도 5에 점선으로 표시된 부분의 위치, 면적, 슬로프(slope)의 형태 등은 필요에 따라 변경될 수 있다.

[71] 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 송신 집속 거리가 2cm인 경우에 생성한 합성 영상의 예를 도시한 것이다.

[72] 도 6을 참조하면, 도 3에서 관찰된 0 ~ 4 cm 부근의 포인트 타겟 옆 그레이팅로브가 보이지 않으며, 깊이가 깊어질수록 합성구경 빔집속부(120)에 의해 생성된 영상 데이터에 의해 해상도가 증가하는 것을 알 수 있다.

[73] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법의 흐름도이다.

[74] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법은 도 1에 도시된 초음파 영상 장치에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하 생략된 내용이라 하더라도 도 1에 도시된 초음파 영상 장치에 관하여 이상에서 기술된 내용은 본 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법에도 적용된다.

[75] 700 단계에서 초음파 영상 장치는 집속점에서 반사되는 초음파 신호를 전기적 아날로그 수신신호로 변환한다. 이후, 변환된 전기적 아날로그 수신신호는 증폭되고, 디지털 형태의 수신 데이터로 변환될 수 있다.

[76] 710 단계에서 초음파 영상 장치는 상기 변환된 수신 데이터를 적어도 하나 이상의 그룹으로 나누고, 각 그룹별로 수신 데이터를 합성한 후, 생성하고자 하는 스캔라인에 따라 각 그룹별로 합성된 수신 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 최종적으로 합성하는 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성한다.

[77] 한편, 710 단계에서의 합성구경 빔집속 방법은 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 빔집속 방법일 수 있다.

[78] 720 단계에서 초음파 영상 장치는 상기 변환된 수신 데이터에 가변시간지연을 주어 동적으로 집속점을 움직이게 함으로써, 수신 데이터를 합성하는 수신 동적

빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성한다.

[79] 730 단계에서 초음파 영상 장치는 710 단계와 720 단계에서 생성된 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하거나, 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따른 가중치 적용한다.

[80] 합성구경 빔집속 방법을 이용할 경우에는 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키고, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시킨다. 또한, 가상 송신 음원을 사용한 합성구경 빔집속 방법을 이용할 경우에는 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키고, 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시킨다.

[81] 740 단계에서 초음파 영상 장치는 가중치가 적용된 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성된 영상 데이터와 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성된 영상 데이터를 이용하여 합성 데이터를 생성한다.

[82] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 합성영상을 생성하는 방법은 후치 메모리 구조의 합성구경 빔집속 시스템에서 간단하게 구현이 가능하다. 그 이유는 합성구경 빔집속 방법의 합성빔을 만드는 과정에서 수신 동적 빔집속 방법에 사용되는 빔이 만들어지기 때문이다.

[83] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따라 송신 집속 거리가 2cm이고, 가상 송신 음원의 위치가 2cm인 경우에 생성한 합성 영상의 예를 도시한 것이다.

[84] 도 8을 참조하면, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법의 경우 가상 송신 음원 근방에서는 송신 에너지가 적게 도달하는 곳이 생기므로 초음파 영상이 비균일하게 분포하게 된다.

[85] 가상 송신 음원에 인접한 영역을 적절한 게인(Gain)으로 보상하는 대신 가상 송신 음원에 인접한 영역에서의 수신 동적 빔집속 영상에 적용하는 가중치를 증가시켜 합성구경 빔집속 영상과 합성할 경우 손쉽게 불균일성을 해결할 수 있다. 수신 동적 빔집속에서 가상 송신 음원에 인접한 영역은 송신 집속된 점이기 때문에 해상도 저하가 없음을 이용한 것이다.

[86] 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.

[87]

청구범위

[청구항 1] 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계;
합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 및
상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터는 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터의 일부로 구성되는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시키는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 5] 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계;
가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 단계; 및
상기 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따라 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터 에 적용하는 가중치를 달리하여 합성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 수신 동적 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 합성구경 빔집속 방법에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시키는 것을 특징으로 하는 합성영상을 생성하는 방법.

[청구항 8] N개의 수신 채널을 갖고, 수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터를 생성하는 수신 동적 빔집속부;

하나의 주사선을 생성하기 위한 부구경의 수가 M개이고, 수신 채널의 수가 N개이며, 합성구경 빔집속 방법에 의해 얻어지는 영상 데이터를 생성하는 합성구경 빔집속부; 및
상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터 각각에 초음파가 진행한 거리에 따른 가중치를 적용하여 합성하는 영역 데이터 합성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터는 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터의 일부로 구성되는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 영역 데이터 합성부는 상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 영역 데이터 합성부는 상기 초음파가 진행한 거리가 길어짐에 따라 상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시키는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 12] N개의 수신 채널을 갖고, 수신 동적 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 생성하는 수신 동적 빔집속부;
하나의 주사선을 생성하기 위한 부구경의 수가 M개이고, 수신 채널의 수가 N개이며, 가상 송신 음원을 사용하는 합성구경 빔집속 방법에 의한 영상 데이터를 생성하는 합성구경 빔집속부; 및
상기 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따라 상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터와 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 달리하여 합성하는 영역 데이터 합성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

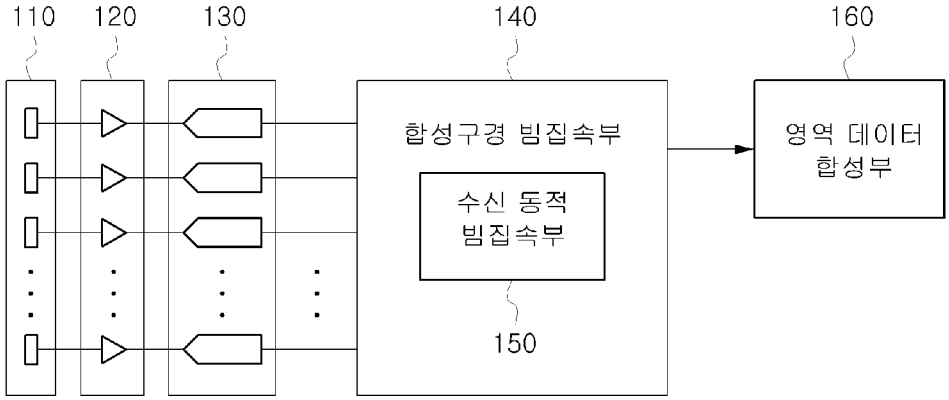
[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 영역 데이터 합성부는 상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 수신 동적 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 증가시키는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 14] 제 12 항에 있어서,

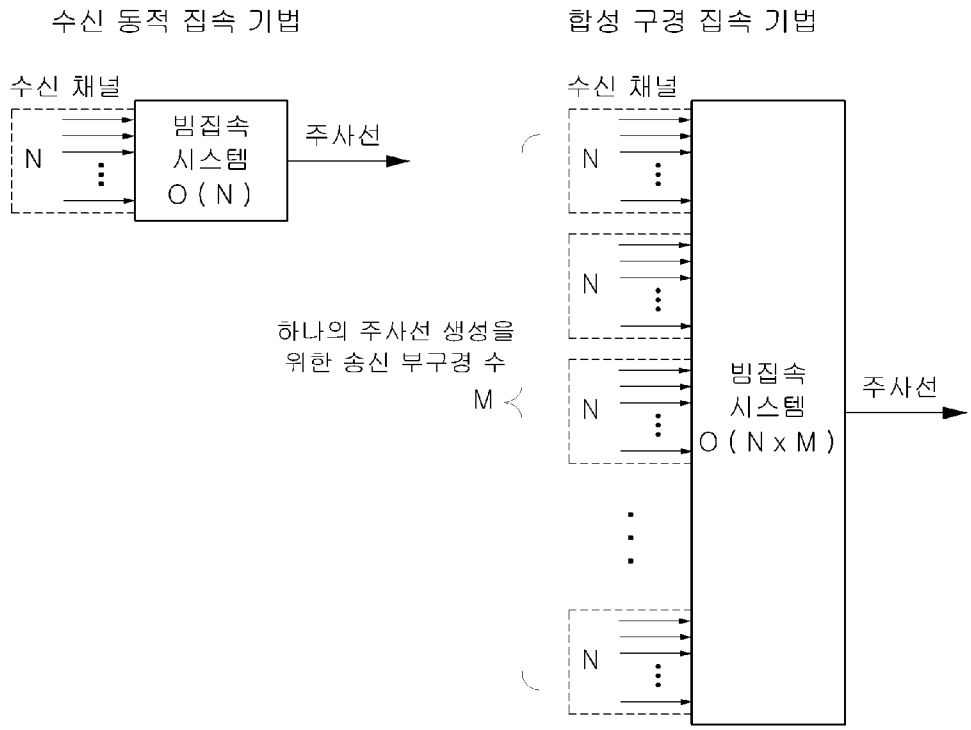
상기 영역 데이터 합성부는 상기 가상 송신 음원에 인접한 영역에 대하여 상기 합성구경 빔집속부에 의해 생성한 영상 데이터에 적용하는 가중치를 감소시키는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 장치.

[청구항 15] 제 1 항 내지 제 7 항 중에 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

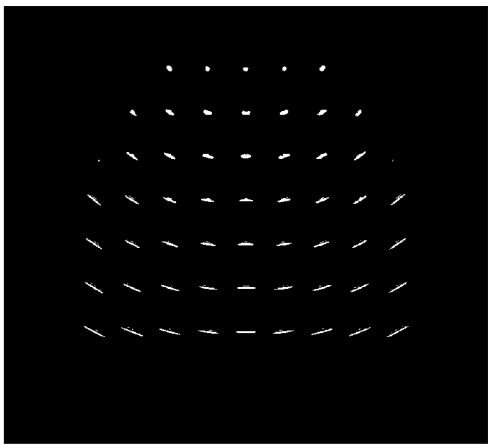
[Fig. 1]



[Fig. 2]

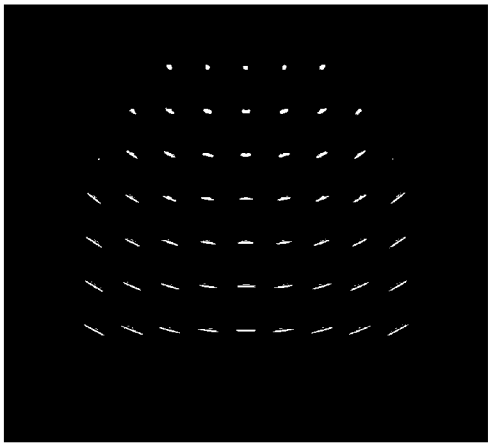


[Fig. 3]



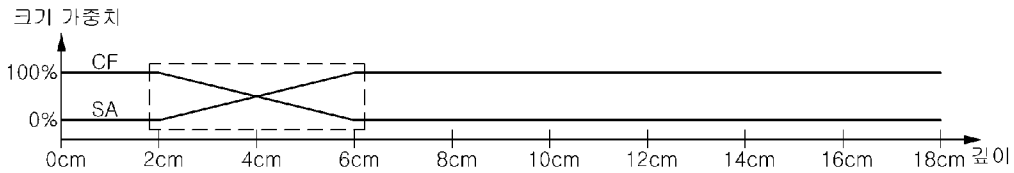
수신 동적 빔집속 영상

[Fig. 4]

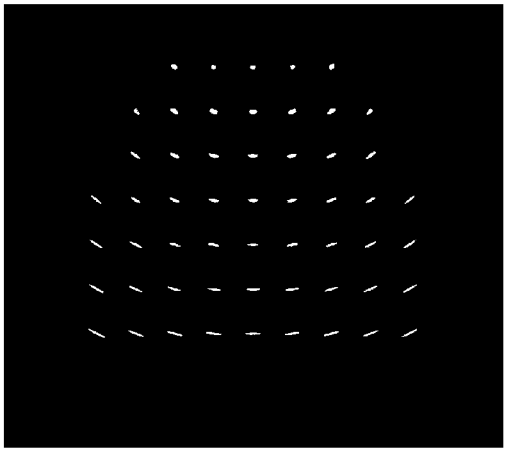


수신 동적 빔집속 영상

[Fig. 5]

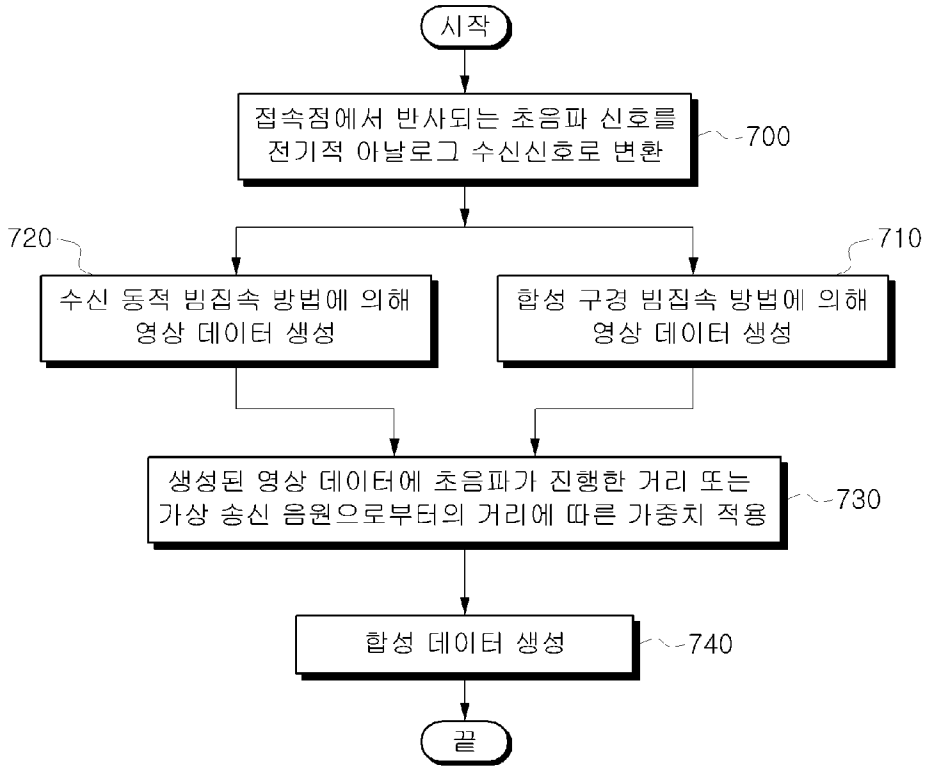


[Fig. 6]

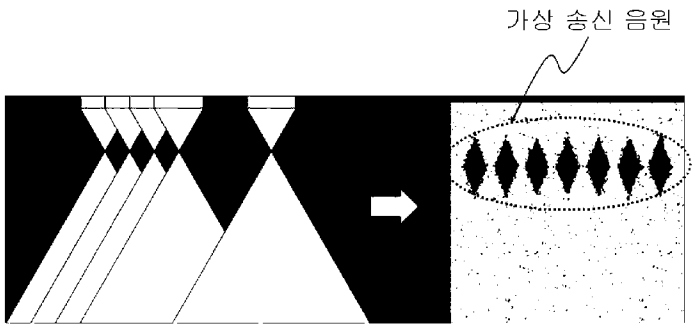


본 발명에 따른 합성 영상

[Fig. 7]


시작
접속점에서 반사되는 초음파 신호를 전기적 아날로그 수신신호로 변환
700
720
수신 동적 빔집속 방법에 의해 영상 데이터 생성
710
합성 구경 빔집속 방법에 의해 영상 데이터 생성
생성된 영상 데이터에 초음파가 진행한 거리 또는 가상 송신 음원으로부터의 거리에 따른 가중치 적용
730
합성 데이터 생성
740
끝

[Fig. 8]


가상 송신 음원

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2011/008440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 8/00(2006.01)i, H04N 5/265(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 8/00; G01N 29/06; G01N 29/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: synthetic image, synthetic aperture, zone blending, virtual sound source

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0057837 A (SGU HOLDINGS CO., LTD) 08 June 2009 See paragraphs [0078] - [0081], claims 7 - 8, figures 5, 10	1-15
Y	KR 10-2002-0000002 A (SAMSUNG MEDISON CO.,LTD.) 04 January 2002 See page 5, lines 25 - 47, claims 4 - 5, figure 7	1-15
Y	JP 2010-227503 A (TOSHIBA CORP) 14 October 2010 See abstract, paragraphs [0029] - [0069]	5-7,12-15
A	JP 2006-346161 A (SHIMADZU CORP) 28 December 2006 See abstract, paragraphs [0024] - [0026]	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 MAY 2012 (23.05.2012)	**24 MAY 2012 (24.05.2012)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2011/008440

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0057837 A	08.06.2009	NONE	
KR 10-2002-0000002 A	04.01.2002	NONE	
JP 2010-227503 A	14.10.2010	CA 2698043 A1	30.09.2010
		CN 101852773 A	06.10.2010
		CN 101852773 A	06.10.2010
		EP 2237069 A1	06.10.2010
		JP 04-776707 B2	08.07.2011
		JP 4776707 B2	21.09.2011
		US 2010-0242610 A1	30.09.2010
JP 2006-346161 A	28.12.2006	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2011/008440

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

A61B 8/00(2006.01)i, H04N 5/265(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
A61B 8/00; G01N 29/06; G01N 29/24

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 합성영상, 합성구경, 영역 조합, 가상 음원

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0057837 A (서강대학교기술지주 주식회사) 2009.06.08 문단 [0078] - [0081], 청구항 7 - 8, 도면 5 , 10 참조	1-15
Y	KR 10-2002-0000002 A (주식회사 메디슨) 2002.01.04 페이지 5, 라인 25 - 47, 청구항 4 - 5, 도면 7 참조	1-15
Y	JP 2010-227503 A (TOSHIBA CORP) 2010.10.14 요약, 문단 [0029] - [0069] 참조	5-7,12-15
A	JP 2006-346161 A (SHIMADZU CORP) 2006.12.28 요약, 문단 [0024] - [0026] 참조	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2012년 05월 23일 (23.05.2012)	**2012년 05월 24일 (24.05.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
박승배
전화번호 82-42-481-5393

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2011/008440

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0057837 A	2009.06.08	없음	
KR 10-2002-0000002 A	2002.01.04	없음	
JP 2010-227503 A	2010.10.14	CA 2698043 A1	2010.09.30
		CN 101852773 A	2010.10.06
		CN 101852773 A	2010.10.06
		EP 2237069 A1	2010.10.06
		JP 04-776707 B2	2011.07.08
		JP 4776707 B2	2011.09.21
		US 2010-0242610 A1	2010.09.30
JP 2006-346161 A	2006.12.28	없음	