



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

G06T 7/60 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

G06T 7/40 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0022615

(43) 공개일자 2007년02월27일

(21) 출원번호 10-2006-0079235

(22) 출원일자 2006년08월22일

심사청구일자 2006년08월22일

(30) 우선권주장 1020050076748 2005년08월22일 대한민국(KR)

(71) 출원인 주식회사 메디슨
강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자 이태호
서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩
최석원
서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

(74) 대리인 주성민
백만기

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 초음파 공간 합성 영상 형성 시스템 및 방법

(57) 요약

적어도 하나의 프레임을 얻는 동안, 평행한 다수의 제1 스캔라인과 제1 스캔라인과 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하여 얻은 프레임을 조합하여 공간합성 영상을 형성하는 시스템 및 방법을 제공한다.

대표도

도 10

특허청구의 범위

청구항 1.

다수의 프레임으로 초음파 공간합성 영상을 형성하는 시스템으로서,

각 프레임을 얻는 동안 다수 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하는 다수의 트랜스듀서;

상기 각 프레임을 얻는 동안 각 트랜스듀서에서 송수신된 신호를 지연 및 합산하여, 프레임 데이터를 형성하는 빔포머; 및
다수의 프레임들을 조합하여 공간합성 영상을 형성하는 영상 합성부를 포함하며,

상기 각 트랜스듀서는,

프레임이 바뀔 때마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하되,

적어도 하나의 프레임은 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인으로 형성되는,

초음파 공간합성 영상 형성 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 제2 스캔라인은 상기 다수의 제1 스캔라인보다 조밀하게 분포하는, 초음파 공간합성 영상 형성 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 프레임은 지정 프레임과 상기 지정 프레임을 중심으로 순서적으로 대칭인 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임을 포함하되,

상기 지정 프레임의 모든 스캔라인은 서로 평행하고,

상기 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임은 각각 상기 제1 스캔라인 및 상기 제2 스캔라인을 포함하는, 초음파 공간합성 영상 형성 시스템.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제1 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이고,

상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제2 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭인, 초음파 공간합성 영상 형성 시스템.

청구항 5.

다수의 프레임으로 초음파 공간합성 영상을 형성하는 방법으로서,

각 프레임을 얻는 동안 다수 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하는 단계;

상기 각 프레임을 얻는 동안 송수신된 신호를 지연 및 합산하여, 프레임 데이터를 형성하는 단계; 및

연속하는 프레임들을 조합하여 공간합성 영상을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 초음파 신호를 송수신하는 단계에서,

프레임이 바뀔 때마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하고,

적어도 하나의 프레임을 얻는 동안, 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하는,

초음파 공간합성 영상 형성 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 다수의 제2 스캔라인은 상기 다수의 제1 스캔라인보다 조밀하게 분포하는, 초음파 공간합성 영상 형성 방법.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 프레임은 지정 프레임과 상기 지정 프레임을 중심으로 순서적으로 대칭인 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임을 포함하되,

상기 지정 프레임의 모든 스캔라인은 서로 평행하고,

상기 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임은 각각 상기 제1 스캔라인 및 상기 제2 스캔라인을 포함하는, 초음파 공간합성 영상 형성 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제1 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이고,

상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제2 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭인, 초음파 공간합성 영상 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 영상 형성 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 초음파 공간합성 영상 형성 시스템 및 방법에 관한 것이다.

공간합성은 영상처리기술의 일종으로서, 다수의 포인트 또는 각(angle)에서 얻어진 각 초음파 영상 프레임의 스캔라인을 조합함으로써, 하나의 합성 영상을 형성하는 영상처리기술이다. 공간 합성을 위해, 실질적으로 독립된 방향에서 얻어져 부분적으로 겹쳐지는 연속적인 각 영상(이하, 성분 프레임 또는 프레임이라 함)을 획득한다. 성분 프레임이 바뀔 때마다 스캔라인의 방향을 조정하여 독립된 방향에서 즉, 각기 다른 각에서 성분 프레임들을 얻을 수 있다. 도 1 내지 도 3은 경사각이 각각 -15° , 0° , 15° 의 스캔라인(SL1, SL2, SL3)들로 이루어지는 성분 프레임들(A 내지 C)을 보인다.

공간합성에서는 성분 프레임들을 합, 평균, 피크검출 또는 다른 방식에 따라 조합하여 합성 영상을 형성한다. 종래 초음파 공간합성 영상 형성에 따르면, 도 1 내지 도 3에 보인 성분 프레임(A, B, C)을 조합하여 도 4와 같이 하나의 합성 영상(CI)을 형성한다. 따라서, 합성 영상(CI) 내에 성분 프레임들 중 일부가 겹쳐지지 않는 영역들(R1, R2)이 있어 합성 영상(CI) 내에 연결부(seam)(S)가 두드러질 뿐만 아니라 합성 영상 전체 영역의 화질이 균일하지 못한 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 연결부가 두드러지지 않으며 균일한 화질의 합성 영상을 제공할 수 있는, 초음파 공간합성 영상 형성 시스템 및 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

본 발명에 따라 다수의 프레임으로 초음파 공간합성 영상을 형성하는 시스템은, 각 프레임을 얻는 동안 다수 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하는 다수의 트랜스듀서; 상기 각 프레임을 얻는 동안 각 트랜스듀서에서 송수신된 신호를 지연 및 합산하여, 프레임 데이터를 형성하는 빔포머; 및 다수의 프레임들을 조합하여 공간합성 영상을 형성하는 영상 합성부를 포함한다. 바람직하게 상기 각 트랜스듀서는, 프레임이 바뀔 때마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하되, 적어도 하나의 프레임은 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인으로 형성된다.

상기 다수의 제2 스캔라인은 상기 다수의 제1 스캔라인보다 조밀하게 분포한다. 상기 프레임은 지정 프레임과 상기 지정 프레임을 중심으로 순서적으로 대칭인 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임을 포함하되, 상기 지정 프레임의 모든 스캔라인은 서로 평행하고, 상기 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임은 각각 상기 제1 스캔라인 및 상기 제2 스캔라인을 포함한다. 상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제1 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이고, 상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제2 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이다.

본 발명에 따라 다수의 프레임으로 초음파 공간합성 영상을 형성하는 방법은, 각 프레임을 얻는 동안 다수 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하는 단계; 상기 각 프레임을 얻는 동안 송수신된 신호를 지연 및 합산하여, 프레임 데이터를 형성하는 단계; 연속하는 프레임들을 조합하여 공간합성 영상을 형성하는 단계를 포함한다. 상기 초음파 신호를 송수신하는 단계에서, 프레임이 바뀔 때마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하고, 적어도 하나의 프레임을 얻는 동안, 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신한다.

상기 다수의 제2 스캔라인은 상기 다수의 제1 스캔라인보다 조밀하게 분포한다. 상기 프레임은 지정 프레임과 상기 지정 프레임을 중심으로 순서적으로 대칭인 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임을 포함하되, 상기 지정 프레임의 모든 스캔라인은 서로 평행하고, 상기 제1 주변 프레임 및 제2 주변 프레임은 각각 상기 제1 스캔라인 및 상기 제2 스캔라인을 포함한다. 상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제1 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이고, 상기 제1 및 제2 주변 프레임의 상기 제2 스캔라인은 상기 지정 프레임의 스캔라인을 중심으로 서로 대칭이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 초음파 공간합성 영상 형성 시스템 및 방법을 설명한다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 공간합성 영상 형성 시스템(100)은 스캔헤드(101), 송수신(T/R) 스위치(transmit/receive switch)(102), 트랜스미터(transmitter)(103), 빔포머(104), 시스템 제어부(105), 이득 제어부(106), B-모드 프로세서(107), 프레임 메모리(108), 합성 제어부(109), 스캔 변환부(110), 비디오 프로세서(111), 디스플레이부(112)를 포함한다.

스캔헤드(101)는 다수의 트랜스듀서(101a)를 포함한다. 각 트랜스듀서(101a)는 각 프레임을 얻는 동안 다수 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신한다. 공간합성을 위한 다수의 프레임을 형성하기 위해, 스캔헤드(101)의 각 트랜스듀서(101a)는 프레임이 바뀔 때마다 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신한다. 적어도 하나의 프레임은 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인(SL_{11} 내지 SL_{1N}) 및 서로 평행하지 않으며 일측 가장자리에 위치한 트랜스듀서 상의 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인(SL_{21} 내지 SL_{2M})을 따라 초음파 신호를 송수신한다.

연속하는 다수의 성분 프레임 중 지정 프레임의 모든 스캔라인은 서로 평행하다. 지정 프레임 이외의 프레임(이하 주변 프레임이라 함)은 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인을 포함한다. 다수의 제2 스캔라인은 다수의 제1 스캔라인 보다 더 조밀하다. 도 7 내지 도 9에 보인 바와 같이, 공간합성을 위해 순차적으로 3개 성분 프레임, 즉 제1 주변 프레임(PF1), 지정 프레임(AF), 제2 주변 프레임(PF2)을 형성할 경우, 지정 프레임(AF)은 모두 동일한 경사각을 갖는 스캔라인(SL)을 포함하고, 제1 및 제2 주변 프레임(PF1, PF2)은 각각 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인(SL_A , SL_C) 및 서로 평행하지 않은 다수의 제2 스캔라인(SL_B , SL_D)을 포함한다. 지정 프레임(AF)을 중심으로 순서가 대칭인 제1 및 제2 주변 프레임(PF1, PF2)의 제1 스캔라인(SL_A , SL_D)은 지정 프레임(AF)의 스캔라인(SL)을 중심으로 서로 대칭이다. 또한, 제1 및 제2 주변 프레임(PF1, PF2)의 제2 스캔라인(SL_B , SL_C)은 지정 프레임(AF)의 스캔라인(SL)을 중심으로 서로 대칭이다.

T/R 스위치(102)는 초음파 빔의 송/수신을 스위칭한다. 트랜스미터(103)는 송신 모드에서 스캔헤드(101)의 각 트랜스듀서(101a)로부터 송신되는 초음파 신호의 위상 및 전송 시간 등을 제어한다.

빔포머(beamformer)(104)는 각 프레임을 얻는 동안 각 트랜스듀서(101a)에서 송수신된 신호를 지연 및 합산하여, 프레임 데이터를 형성한다.

시스템 제어부(system controller)(105)는 초음파 진단 시스템(100)의 사용자가 사용자 입력부(도시하지 않음)을 통하여 입력한 설정에 따라 트랜스미터(103)와 빔포머(104)의 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 시스템 제어부(105)는 프레임마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 정해진 주파수의 초음파가 송수신 되도록 한다. 또한, 시스템 제어부(105)는 스캔헤드(101)의 어퍼처(aperture)와 영상 깊이에 따라 적절하게 송수신 신호를 결합하도록 빔포머(104)를 제어한다. 이득 제어부(gain controller)(106)는 신호의 이득(gain)을 보상한다.

B-모드 프로세서(Brightness-mode processor)(107)는 스캔라인 데이터에 기초하여 B-모드 영상 데이터를 형성한다.

프레임 메모리(frame memory)(108)는 프레임 단위로 영상을 합성하기 위해 필요한 메모리 공간으로, 빔포머(104)에서 얻어진 각 프레임의 데이터를 저장한다.

합성부(compounding unit)(109)는 연속하는 성분 프레임을 조합하여 초음파 공간합성 영상을 형성한다. 도 7 내지 도 9에 보인 3개의 성분 프레임(PF1, AF, PF2)을 조합하여 도 10과 같은 초음파 공간합성 영상(CI_T)을 형성한다. 도 10에 보인 바와 같이, 본 발명에 따라 형성된 초음파 공간합성 영상(CI_T)의 모든 영역(CI_O , CI_L , CI_R)에서는 모든 성분 프레임(PF1, AF, PF2)의 스캔라인이 조합된다. 즉, 제1 영역(CI_O)은 지정 프레임(AF)의 스캔라인(SL)과 주변 프레임(PF1, PF2)의 제1 스캔라인(SL_A , SL_C)이 조합되어 얻어진 영역이다. 제2 영역(CI_L)은 지정 프레임(AF)의 스캔라인(SL), 주변 프레임(PF1)의 제1 스캔라인(SL_A) 및 주변 프레임(PF2)의 제2 스캔라인(SL_D)이 조합되어 얻어진 영역이다. 제3 영역(CI_R)은 지정 프레임(AF)의 스캔라인(SL), 주변 프레임(PF1)의 제2 스캔라인(SL_B), 주변 프레임(PF2)의 제1 스캔라인(SL_C)이 조합되어 얻어진 영역이다. 따라서, 초음파 공간합성 영상(CI_T)의 모든 영역이 각 프레임의 스캔라인이 조합되어 얻어짐으로써 연결부(seam)가 두드러지는 것을 방지할 수 있고, 초음파 공간합성 영상의 화질을 전체적으로 균일하게 할 수 있다.

스캔 변환부(scan conversion)(110)는 주사선 표시형식을 디스플레이부(112)에서 사용되는 표시형식으로 변환시킨다.

비디오 프로세서(video processor)(111)는 초음파 합성 영상을 디스플레이하기에 적당한 형태(format)로 변환해 준다.

디스플레이부(display)(112)는 비디오 프로세서(109)에서 변환된 초음파 합성 영상을 디스플레이한다.

본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

예컨대, 전술한 본 발명의 실시예에서 스캔 변환 이후 공간합성 영상을 형성할 수 있다. 즉, 프레임이 바뀔 때마다 방향이 변하는 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하되, 적어도 하나의 프레임을 얻는 동안 다수의 트랜스듀서는 서로 평행한 다수의 제1 스캔라인 및 서로 평행하지 않으며 하나의 중심점에서 연장되는 다수의 제2 스캔라인을 따라 초음파 신호를 송수신하여 공간합성 영상 형성을 위한 성분 프레임을 형성한다는 본 발명의 기본적인 기술 사상 내에서, 각 변형에 적절하게 공간합성 영상 형성 시스템 및 방법이 변경될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 공간합성 영상의 전영역을 모든 구성 프레임의 스캔라인을 조합하여 얻음으로써 연결부가 두드러지게 나타나는 것을 방지하여 합성 영상의 화질을 균일하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1 내지 도 3은 종래 공간합성 영상 형성을 위한 성분 프레임의 스캔라인을 보이는 개략도.

도 4는 도 1 내지 도 3의 성분 프레임으로부터 얻은 공간합성 영상의 스캔라인을 보이는 개략도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 공간합성 영상 형성 시스템의 구성을 보이는 블록도.

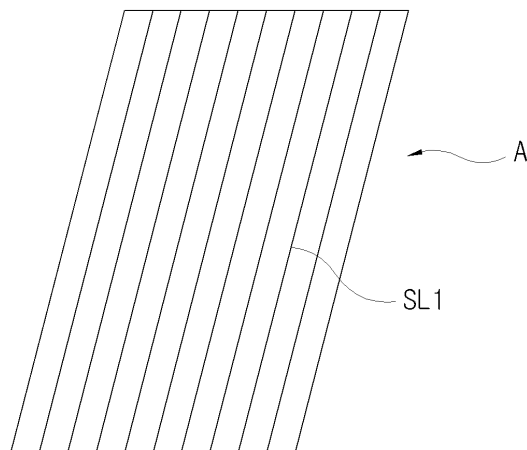
도 6은 본 발명의 실시예에 따른 성분 프레임의 스캔라인과 트랜스듀서의 관계를 보이는 개략도.

도 7 내지 도 9는 본 발명에 따른 공간합성 영상 형성을 위한 성분 프레임의 스캔라인을 보이는 개략도.

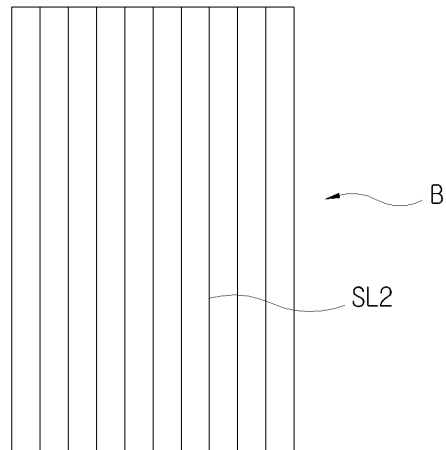
도 10은 도 7 내지 도 9의 성분 프레임으로부터 얻은 공간합성 영상의 스캔라인을 보이는 개략도.

도면

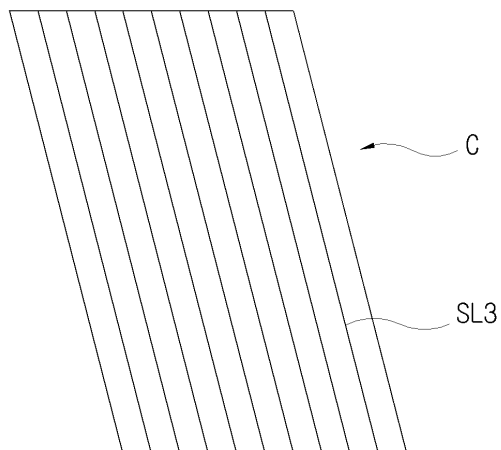
도면1



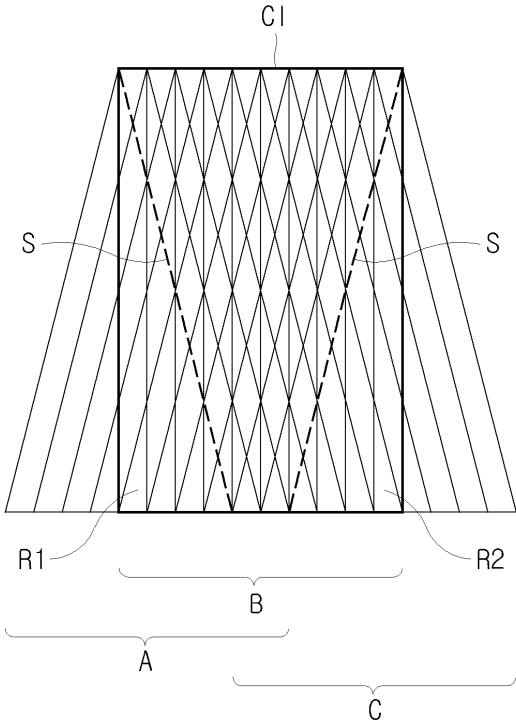
도면2



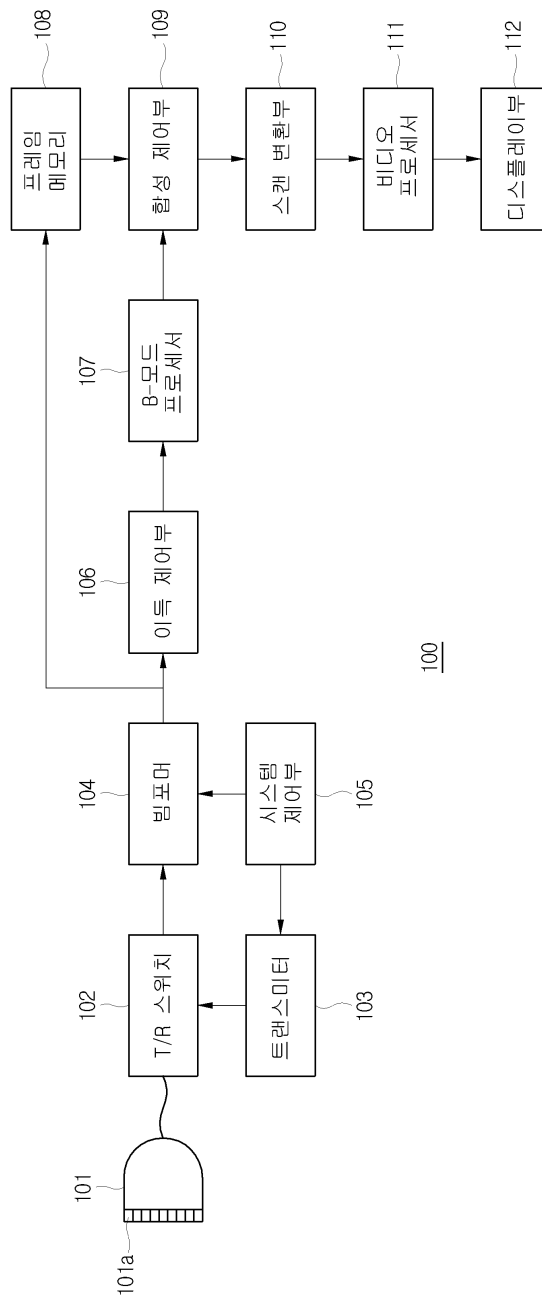
도면3



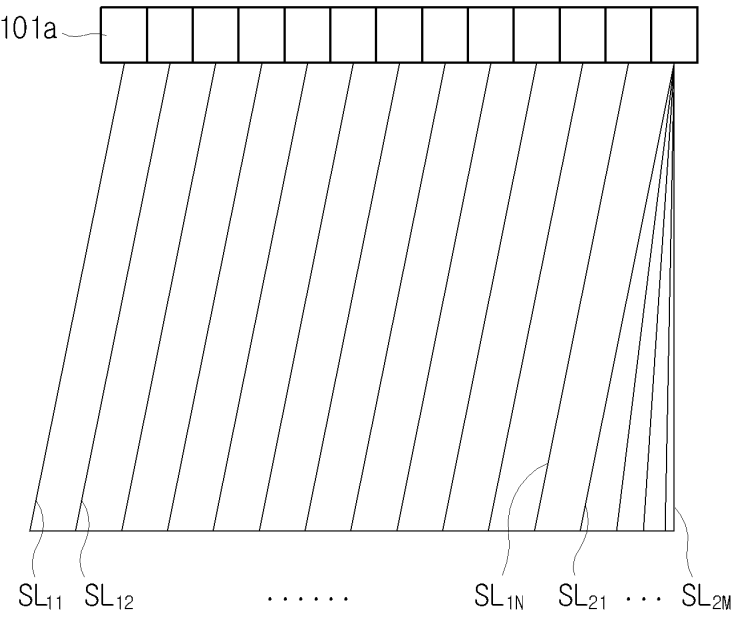
도면4



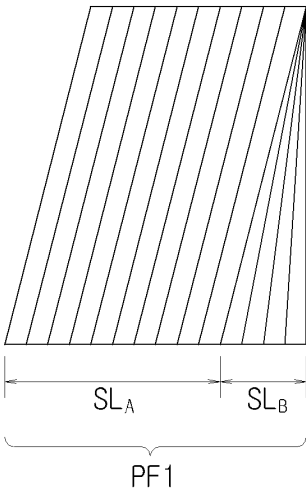
도면5



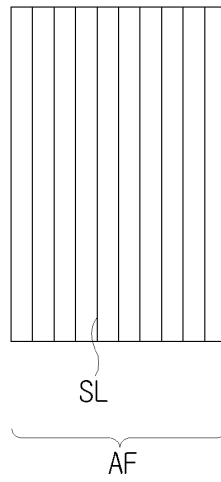
도면6



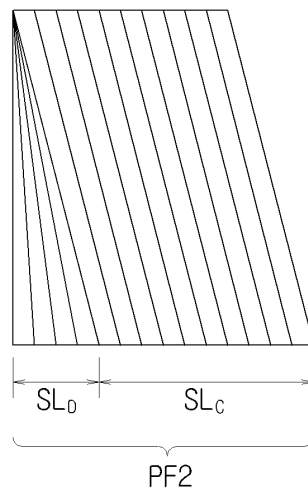
도면7



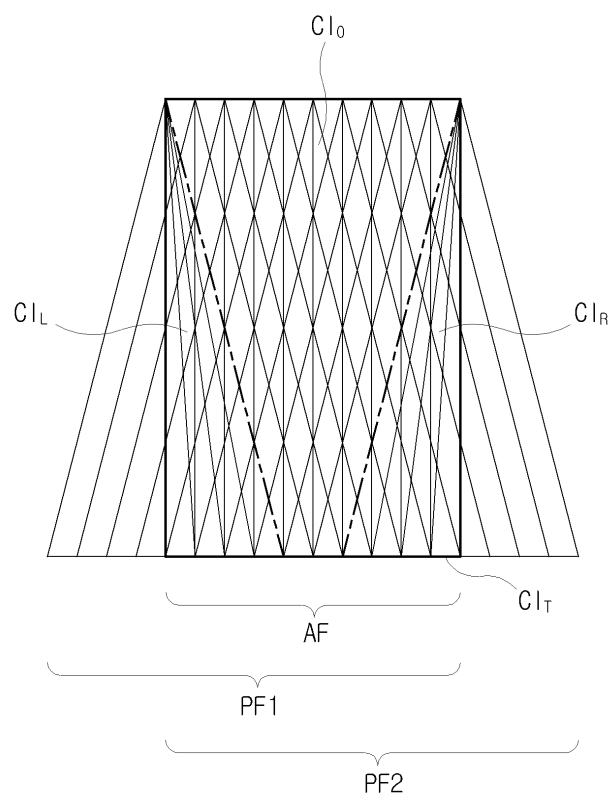
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	超声空间合成图像形成系统和方法		
公开(公告)号	KR1020070022615A	公开(公告)日	2007-02-27
申请号	KR1020060079235	申请日	2006-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	LEE TAE HO 이태호 CHOI SEOK WON 최석원		
发明人	이태호 최석원		
IPC分类号	A61B8/00 G06T7/60 G06T7/00 G06T7/40		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
优先权	1020050076748 2005-08-22 KR		
其他公开文献	KR100841704B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在获得至少一个帧的系统和方法形成空间合成图像时，沿着平行的多个第一扫描线和多个第二扫描线提供组装的发送和接收超声信号并获得的帧，第一扫描延伸在一个中心点排成一行而不平行。超声波，空间合成，换能器阵列，组件框架，扫描线。

