



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년08월30일
(11) 등록번호 10-0978479
(24) 등록일자 2010년08월23일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0108328

(22) 출원일자 2008년11월03일

심사청구일자 2008년11월26일

(65) 공개번호 10-2010-0049239

(43) 공개일자 2010년05월12일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007502189 A

KR1020080022978 A

KR1020080016247 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이재근

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

백만기, 윤지홍, 장수길

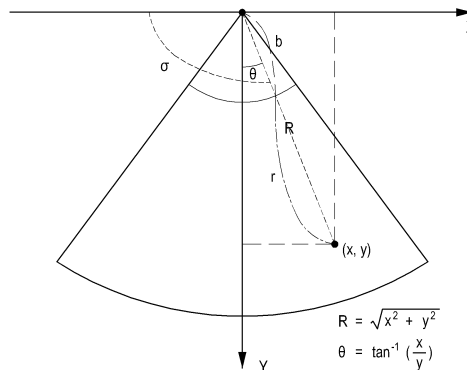
심사관 : 김준경

(54) 스캔 변환을 고속으로 수행하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

고속으로 스캔 변환을 수행하는 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은, 초음파 프로브의 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수를 포함하는 초음파 프로브 정보를 형성하고, 초음파 프로브를 통해 프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성하고, 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성하고, 초음파 프로브 정보에 따라 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하고, 적어도 2개의 그룹에 해당하는 룩업 테이블을 형성하며, 룩업 테이블을 이용하여 다수의 초음파 데이터를 스캔 변환한다. 룩업 테이블은 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 지오메트리 룩업 테이블 및 디스플레이부 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보를 제공하는 렌더 룩업 테이블을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브;

상기 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 형성부;

상기 초음파 프로브의 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수를 포함하는 초음파 프로브 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브 정보 형성부; 및

상기 초음파 프로브 정보에 따라 상기 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하고, 상기 적어도 2개의 그룹에 해당하는 룩업 테이블을 형성하며, 상기 룩업 테이블을 이용하여 상기 다수의 초음파 데이터를 스캔 변환하도록 동작하는 프로세서

를 포함하고,

상기 룩업 테이블은 상기 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 지오메트리 룩업 테이블 및 디스플레이부 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보를 제공하는 렌더 룩업 테이블을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 초음파 프로브 정보를 고정 소수점(fixed point) 연산 가능한 제1 임계 각도 및 상기 고정 소수점 연산을 수행할 영역을 구분하기 위한 제2 임계 각도를 비교하여 비교 결과 정보를 출력하도록 동작하는 판단부;

상기 비교 결과 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 상기 적어도 2개의 그룹으로 분할하고, 상기 적어도 2개의 그룹 각각에 해당하는 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 인덱스 정보를 형성하도록 동작하는 인덱스 정보 형성부;

상기 인덱스 정보에 따라 상기 룩업 테이블을 형성하도록 동작하는 룩업 테이블 형성부; 및

상기 룩업 테이블을 이용하여 상기 다수의 초음파 데이터를 스캔 변환하도록 동작하는 스캔 변환부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 임계 각도는 상기 제1 임계 각도보다 큰 각도인 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 판단부는, 상기 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 상기 제1 임계 각도를 초과하고 상기 제2 임계 각도 이하이면 제1 비교 결과 정보를 형성하여 출력하고, 상기 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 상기 제2 임계 각도를 초과하면 제2 비교 결과 정보를 형성하여 출력하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 인덱스 정보 형성부는, 상기 제1 비교 결과 정보에 따라, 상기 초음파 프로브 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 제1 그룹 및 제2 그룹으로 분할하고, 상기 제1 그룹 및 제2 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 상기 인덱스 정보를 형성하도록 더 동작하며,

상기 룩업 테이블 형성부는, 상기 인덱스 정보를 이용하여 상기 제1 그룹에 해당하는 상기 지오메트리 룩업 테이블을 형성하고, 상기 인덱스 정보 및 상기 지오메트리 룩업 테이블을 이용하여 상기 렌더 룩업 테이블을 형성하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 인덱스 정보 형성부는, 상기 제2 비교 결과 정보에 따라, 상기 초음파 프로브 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 제1 그룹, 제2 그룹 및 제3 그룹으로 분할하고, 상기 제1 그룹 내지 상기 제3 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 상기 인덱스 정보를 형성하도록 더 동작하며,

상기 록업 테이블 형성부는, 상기 인덱스 정보를 이용하여 상기 제1 그룹에 해당하는 상기 지오메트리 록업 테이블을 형성하고, 상기 인덱스 정보 및 상기 지오메트리 록업 테이블을 이용하여 상기 렌더 록업 테이블을 형성하도록 더 동작하는 초음파 시스템.

청구항 7

초음파 데이터의 스캔 변환 방법으로서,

- a) 초음파 프로브의 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수를 포함하는 초음파 프로브 정보를 형성하는 단계;
- b) 프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성하는 단계;
- c) 상기 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성하는 단계;
- d) 상기 초음파 프로브 정보에 따라 상기 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하는 단계;
- e) 상기 적어도 2개의 그룹에 해당하는 록업 테이블을 형성하는 단계; 및
- f) 상기 록업 테이블을 이용하여 상기 다수의 초음파 데이터를 스캔 변환하는 단계

를 포함하고,

상기 록업 테이블은 상기 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 지오메트리 록업 테이블 및 디스플레이부 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보를 제공하는 렌더 록업 테이블을 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단계 d)는,

- d1) 상기 초음파 프로브 정보를 고정 소수점(fixed point) 연산 가능한 제1 임계 각도 및 상기 고정 소수점 연산을 수행할 영역을 구분하기 위한 제2 임계 각도와 비교하여 비교 결과 정보를 출력하는 단계; 및
 - d2) 상기 비교 결과 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하고, 상기 적어도 2개의 그룹 각각에 해당하는 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 인덱스 정보를 형성하는 단계
- 를 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 임계 각도는 상기 제1 임계 각도보다 큰 각도인 스캔 변환 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 d1)은,

상기 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 상기 제1 임계 각도를 초과하고 상기 제2 임계 각도 이하이면 제1 비교 결과 정보를 형성하여 출력하는 단계; 및

상기 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 상기 제2 임계 각도를 초과하면 제2 비교 결과 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 d2)는,

상기 제1 비교 결과 정보에 따라, 상기 초음파 프로브 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 제1 그룹 및 제2 그룹으로 분할하는 단계; 및

상기 제1 그룹 및 상기 제2 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 상기 인덱스 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 인덱스 정보를 이용하여 상기 제1 그룹에 해당하는 상기 지오메트리 록업 테이블을 형성하는 단계; 및

상기 인덱스 정보 및 상기 지오메트리 록업 테이블을 이용하여 상기 렌더 록업 테이블을 형성하는 단계

를 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 단계 d2)는,

상기 제2 비교 결과 정보에 따라, 상기 초음파 프로브 정보를 이용하여 상기 다수의 스캔라인을 제1 내지 제3 그룹으로 분할하는 단계; 및

상기 제1 내지 제3 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 상기 인덱스 정보를 형성하는 단계

를 포함하는 스캔 변환 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 인덱스 정보를 이용하여 상기 제1 그룹에 해당하는 상기 지오메트리 록업 테이블을 형성하는 단계; 및

상기 인덱스 정보 및 상기 지오메트리 록업 테이블을 이용하여 상기 렌더 록업 테이블을 형성하는 단계

를 포함하는 스캔 변환 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 넓은 최대 스캔 각도를 갖는 초음파 프로브를 이용하여 형성된 초음파 데이터에 고속 스캔 변환을 수행하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도의 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 이용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 초음파 프로브, 디지털 빔 포머(beam former), 초음파 데이터 형성부, 스캔 변환부(scan converter) 및 디스플레이부를 포함한다. 초음파 프로브는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브는 초음파 신호와 전기신호를 상호 변환하도록 동작하는 다수의 변환소자(transducer element)를 포함한다. 디지털 빔 포머는 초음파 프로브의 각 변환소자로부터 입력되는 수신신호를 아날로그/디지털 변환한 후, 변환된 디지털 신호를 각 변환소자의 위치를 고려하여 시간 지연시키고, 시간 지연된 수신신호들을 합산하여 디지털 수신 집속빔을 형성한다. 초음파 데이터 형성부, 예를 들어 DSP(digital signal processor)는 디지털 수신 집속빔에 포락선 검파

처리를 수행하여 초음파 데이터를 형성한다. 스캔 변환부는 초음파 데이터 형성부에서 형성된 초음파 데이터가 디스플레이부의 디스플레이 영역에 디스플레이될 수 있도록 초음파 데이터의 주사선을 변환하는 스캔 변환을 수행한다. 디스플레이부는 스캔 변환된 초음파 데이터를 초음파 영상으로 화면상에 디스플레이한다.

[0004] 도 1은 원뿔 좌표(R- θ 좌표)의 임의의 초음파 데이터를 X-Y 직교 좌표에 나타낸 설명도이다. X축 및 Y축은 2차원 직교 좌표계를 구성하는 축이다. 이와 같이 2차원 직교 좌표로 스캔 변환되는 초음파 데이터가 위치하는 정확한 원뿔 좌표는 다음의 수학적 식 1을 통해 얻어질 수 있다.

수학적 식 1

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} - b$$

$$\sigma = \frac{\pi}{2} + \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$$

여기서, σ 는 초음파 프로브에 의해 스캐닝되는 2차원 영상의 폭(width)에 대응하는 각도인 프로브 뷰잉 각도(probe viewing angle)로서, $0^\circ \sim 180^\circ$ 사이의 각도이며, r 는 초음파 영상이 획득되는 부분부터 초음파 영상내 임의의 초음파 데이터까지의 거리이며, b 는 프로브 뷰잉 각도의 꼭지점에서 2차원 초음파 영상이 획득되는 부분까지의 거리이다. 또한, x , y 는 X축 및 Y축 상의 모든 값이다.

[0008] 이와 같이, 스캔 변환은 원뿔 좌표(R- θ 좌표)의 초음파 데이터를 수학적 식 1을 이용하여 X-Y 직교 좌표로 변환하는 것이다. 일반적으로 스캔 가능한 최대 스캔 각도가 최대 150도 정도인 버지널(virginal) 프로브가 많이 이용되고 있고, 최근에는 최대 스캔 각도가 180도 이상인 초음파 프로브도 이용되고 있다. 특히 혈관 속에 삽입되어 혈관벽을 검사하는 IVUS(interventional ultrasound)의 경우 최대 스캔 각도가 360도이다. 따라서, 일반적인 최대 스캔 각도보다 큰 최대 스캔 각도를 갖는 초음파 프로브를 통해 획득된 초음파 데이터를 실시간(real time) 및 고속으로 스캔 변환하는 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 초음파 프로브의 최대 스캔 각도에 따라 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하여 특업 테이블을 형성하고, 형성된 특업 테이블을 이용하여 다수의 스캔라인 각각에 해당하는 초음파 데이터를 고속으로 스캔 변환하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0010] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 상기 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성하도록 동작하는 초음파 데이터 형성부; 상기 초음파 프로브의 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수를 포함하는 초음파 프로브 정보를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브 정보 형성부; 및 상기 초음파 프로브 정보에 따라 상기 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하고, 상기 적어도 2개의 그룹에 해당하는 특업 테이블 - 상기 특업 테이블은 상기 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 지오메트리 특업 테이블 및 디스플레이부 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보를 제공하는 렌더 특업 테이블을 포함함 - 을 형성하며, 상기 특업 테이블을 이용하여 상기 다수의 초음파 데이터를 스캔 변환하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0011] 또한 본 발명에 따른 스캔 변환 방법은, a) 초음파 프로브의 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수를 포함하는 초음파 프로브 정보를 형성하는 단계; b) 프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성하는 단계; c) 상기 다수의 수신신호를 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성하는 단계; d) 상기 초음파 프로브 정보에 따라 상기 다수의 스캔라인을 적어도 2개의 그룹으로 분할하는 단계; e) 상기 적어도 2개의 그룹에 해당하는 특업 테이블 - 상기 특업 테이블은 상기 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 지오메트리 특업 테이블 및 디스플레이부 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보를 제공하

는 렌더 록업 테이블을 포함함 - 을 형성하는 단계; 및 f) 상기 록업 테이블을 이용하여 상기 다수의 초음파 데이터 스캔 변환하는 단계를 포함한다.

효 과

[0012] 본 발명에 의하면, 최대 스캔 각도가 넓은 초음파 프로브를 통해 획득된 초음파 데이터를, 속도를 저하시키지 않고 실시간 및 고속으로 스캔 변환할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0014] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 데이터 처리부(120), 프로세서(130), 디스플레이부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.

[0015] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0016] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 다수의 변환소자(transducer element)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.

[0017] 송신신호 형성부(111)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여 프레임을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 즉, 송신신호 형성부(111)는 프레임을 이루는 다수의 스캔라인 각각에 송신 집속되도록 다수의 송신신호를 형성한다.

[0018] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 즉, 초음파 프로브(112)는 다수의 초음파 신호로 이루어진 초음파 빔을 다수의 스캔라인 각각을 따라 송신하고 대상체로부터 반사되는 다수의 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 수신신호를 형성한다.

[0019] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 제공되는 다수의 수신신호를 아날로그 디지털 변환한다. 아울러, 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)의 변환소자 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 다수의 수신신호를 수신 집속시켜 다수의 수신 집속빔을 형성한다.

[0020] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 제공되는 다수의 수신 집속빔을 이용하여 다수의 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 데이터는 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에서 샘플링 점들의 위치, 샘플링 점에서의 데이터 등을 포함하는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadratus) 데이터일 수 있다.

[0021] 다시 도 2를 참조하면, 초음파 프로브 정보 형성부(120)는 현재 스캔 중인 초음파 프로브(112)에 관한 정보(이하, 초음파 프로브 정보라 함)를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 프로브 정보는 초음파 프로브(112)의 종류, 초음파 프로브(112)가 스캔 가능한 최대 스캔 각도 및 스캔라인 개수의 정보를 포함한다.

[0022] 프로세서(130)는 초음파 프로브 정보 형성부(120)로부터 제공되는 초음파 프로브 정보에 따라 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 다수의 초음파 데이터에 고속 스캔 변환을 수행하여 초음파 영상을 형성한다.

[0023] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서(130)의 구성을 보이는 블록도이다. 판단부(131)는 초음파 프로브 정보 형성부(120)로부터 제공되는 초음파 프로브 정보와 고정 소수점(fixed point) 연산 가능한 최대 스캔 각도(이하, 제1 임계 각도라 함) 및 고정 소수점 연산을 수행할 영역을 구분하기 위한 임계 각도(이하, 제2 임계 각도라 함)를 비교하여, 비교 결과 정보를 출력한다. 이때, 제2 임계 각도는 제1 임계 각도보다 크다. 일례로서, 제2 임계 각도는 제1 임계 각도의 2배일 수 있다. 본 실시예에서 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 제1 임계 각도를 초과하고 제2 임계 각도 이하인 것으로 판단되면, 판단부(131)는 제1 비교 결과 정보를 형성하여 출력한다. 한편, 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 제2 임계 각도를 초과하는 것으로 판단되면, 판단부(131)는 제2 비교 결과 정보를 형성하여 출력한다. 한편, 초음파 프로브 정보의 최대 스캔 각도가 제1 임계 각도 이하인 것으로 판단되면, 판단부(131)는 제3 비교 결과 정보를 형성하여 출력한다.

[0024] 인덱스 정보 형성부(132)는 판단부(131)로부터 제공되는 비교 결과 정보에 따라 스캔 변환을 수행하기 위한 인덱스(index) 정보를 형성한다. 본 실시예에서 인덱스 정보 형성부(132)는 판단부(131)로부터 제1 비교 결과 정

보가 입력되면, 초음파 프로브 정보를 이용하여 다수의 스캔라인을 2개의 그룹으로 분할하고, 2개의 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 인덱스 정보(이하, 제1 인덱스 정보라 함)를 형성한다.

[0025] 일례로서, 제1 임계 각도가 150도이고, 제2 임계 각도가 300도이며, 초음파 프로브(112)의 최대 스캔 각도가 200도인 경우, 인덱스 정보 형성부(132)는 제1 비교 결과 정보가 입력되면, 초음파 프로브 정보를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 다수의 스캔라인(S_1 내지 S_{128})을 2개의 그룹, 즉 제1 그룹(S_1 내지 S_{64}) 및 제2 그룹(S_{65} 내지 S_{128})으로 분할한다. 인덱스 정보 형성부(132)는 제1 그룹의 시작 스캔라인(S_1), 종료 스캔라인(S_{64}) 및 각도(100도, 즉 0도 내지 100도)와, 제2 그룹의 시작 스캔라인(S_{65}), 종료 스캔라인(S_{128}) 및 각도(100도, 즉 101도 내지 200도)를 포함하는 제1 인덱스 정보를 형성한다.

[0026] 전술한 예는 제1 임계 각도가 150도이고, 제2 임계 각도가 300도이고, 초음파 프로브(112)의 최대 스캔 각도가 200도이며, 다수의 스캔라인이 S_1 내지 S_{128} 인 경우에 제1 인덱스 정보를 형성하는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않고, 당업자가 제1 임계 각도, 제2 임계 각도, 최대 스캔 각도 및 스캔라인의 개수에 따라 다양하게 제1 인덱스 정보를 형성할 수 있음을 충분히 이해할 것이다.

[0027] 인덱스 정보 형성부(132)는 판단부(131)로부터 제2 비교 결과 정보가 입력되면, 초음파 프로브 정보를 이용하여 다수의 스캔라인을 3개의 그룹으로 분할하고, 3개의 그룹 각각의 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 각도를 포함하는 인덱스 정보(이하, 제2 인덱스 정보라 함)를 형성한다.

[0028] 일례로서, 제1 임계 각도가 150도이고, 제2 임계 각도가 300도이며, 초음파 프로브(112)의 최대 스캔 각도가 360도인 경우, 인덱스 정보 형성부(132)는 제1 비교 결과 정보가 입력되면, 초음파 프로브 정보를 이용하여 다수의 스캔라인(S_1 내지 S_{128})을 3개의 그룹, 즉 제1 그룹(S_1 내지 S_{43}) 내지 제3 그룹(S_{87} 내지 S_{128})으로 분할한다. 인덱스 정보 형성부(132)는 제1 그룹의 시작 스캔라인(S_1), 종료 스캔라인(S_{43}) 및 각도(120도, 즉 0도 내지 120)와, 제2 그룹의 시작 스캔라인(S_{44}), 종료 스캔라인(S_{86}) 및 각도(120도, 즉 121도 내지 240도)와, 제3 그룹의 시작 스캔라인(S_{87}), 종료 스캔라인(S_{128}) 및 각도(120도, 즉 241도 내지 360도)를 포함하는 제2 인덱스 정보를 형성한다.

[0029] 전술한 예는 제1 임계 각도가 150도이고, 제2 임계 각도가 300도이고, 초음파 프로브(112)의 최대 스캔 각도가 360도이며, 다수의 스캔라인이 S_1 내지 S_{128} 인 경우에 제2 인덱스 정보를 형성하는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않고, 당업자가 제1 임계 각도, 제2 임계 각도, 최대 스캔 각도 및 스캔라인의 개수에 따라 다양하게 제2 인덱스 정보를 형성할 수 있음을 충분히 이해할 것이다.

[0030] 인덱스 정보 형성부(132)는 판단부(131)로부터 제3 비교 결과 정보가 입력되면, 다수의 스캔라인에서 시작 스캔라인, 종료 스캔라인 및 최대 스캔 각도를 포함하는 인덱스 정보(이하, 제3 인덱스 정보라 함)를 형성한다. 제3 인덱스 정보는 종래와 동일한 방법으로 스캔 변환을 수행하기 위한 인덱스 정보이다.

[0031] 룩업 테이블 형성부(133)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제공되는 인덱스 정보를 이용하여 룩업 테이블을 형성한다. 룩업 테이블은 적어도 2개의 그룹중 어느 하나의 그룹의 각도에 대응하는 아크 탄젠트 연산 결과값을 제공하는 룩업 테이블(이하, 지오메트리(geometry) 룩업 테이블이라 함)과, 디스플레이부(140) 화면의 다수 픽셀 각각에 대응하는 정보(예를 들어, R (도 1 참조), θ (도 1 참조), 보간 벡터 등)를 제공하는 룩업 테이블(이하, 렌더(render) 룩업 테이블이라 함)을 포함하는 룩업 테이블을 형성한다.

[0032] 일례로서, 룩업 테이블 형성부(133)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제1 인덱스 정보가 입력되면, 제1 인덱스 정보를 이용하여 도 6a에 도시된 바와 같이 제1 그룹에 해당하는 지오메트리 룩업 테이블을 형성한다. 룩업 테이블 형성부(133)는 지오메트리 룩업 테이블 및 제1 인덱스 정보를 이용하여 도 6a 및 도 6b 각각에 도시된 제1 그룹 및 제2 그룹을 도 6c에 도시된 바와 같이 실제 좌표로 각도를 회전시켜 렌더 룩업 테이블을 형성한다. 룩업 테이블 형성부(133)는 지오메트리 룩업 테이블 및 렌더 룩업 테이블을 포함하는 룩업 테이블을 형성한다.

[0033] 전술한 예에서는 제1 그룹에 해당하는 지오메트리 룩업 테이블을 형성하는 것으로 설명하였지만, 이에 국한되지 않고 제2 그룹에 해당하는 지오메트리 룩업 테이블을 형성할 수도 있다.

[0034] 다른 예로서, 룩업 테이블 형성부(133)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제2 인덱스 정보가 입력되면, 제2 인덱스 정보를 이용하여 전술한 바와 같이 제1 그룹에 해당하는 지오메트리 룩업 테이블을 형성한다. 룩업 테이블 형성부(133)는 지오메트리 룩업 테이블 및 제2 인덱스 정보를 이용하여, 전술한 바와 같이 렌더 룩업 테이블을

형성한다. 룩업 테이블 형성부(133)는 지오메트리 룩업 테이블 및 렌더 룩업 테이블을 포함하는 룩업 테이블을 형성한다.

[0035] 또 다른 예로서, 룩업 테이블 형성부(133)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제3 인덱스 정보가 입력되면, 제3 인덱스 정보를 이용하여, 다수의 스캔라인에 해당하는 지오메트리 룩업 테이블 및 렌더 룩업 테이블을 포함하는 룩업 테이블을 형성한다.

[0036] 스캔 변환부(134)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제공되는 인덱스 정보에 따라 룩업 테이블 형성부(133)로부터 제공되는 룩업 테이블을 이용하여 다수의 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행한다.

[0037] 일례로서, 스캔 변환부(134)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제1 인덱스 정보가 입력되면, 룩업 테이블 형성부(133)로부터 제공되는 룩업 테이블을 이용하여 전체 그룹(제1 및 제2 그룹)의 스캔라인들(S_1 내지 S_{128})에 해당하는 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행한다.

[0038] 다른 예로서, 스캔 변환부(134)는 인덱스 정보 형성부(132)로부터 제2 인덱스 정보가 입력되면, 룩업 테이블 형성부(133)로부터 제공되는 룩업 테이블을 이용하여 전체 그룹(제1 내지 제3 그룹)의 스캔라인들에 해당하는 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행한다.

[0039] 다시 도 2를 참조하면, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 스캔 변환된 초음파 데이터를 초음파 영상으로 화면에 디스플레이한다. 제어부(150)는 초음파 신호의 송수신을 제어하고, 초음파 데이터의 형성을 제어한다. 아울러, 제어부(150)는 초음파 데이터의 스캔 변환을 제어하며, 초음파 영상의 디스플레이를 제어한다.

[0040] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 원뿔 좌표(R- θ 좌표)의 임의의 초음파 데이터를 X-Y 직교 좌표에 나타낸 설명도.

[0042] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0043] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

[0044] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

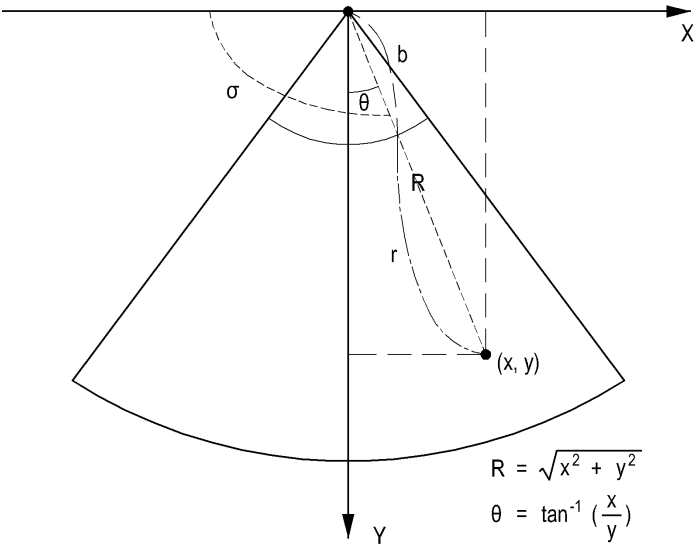
[0045] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 제1 그룹 및 제2 그룹을 보이는 예시도.

[0046] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 실시예에 따라 지오메트리 룩업 테이블을 형성하는 예를 보이는 예시도.

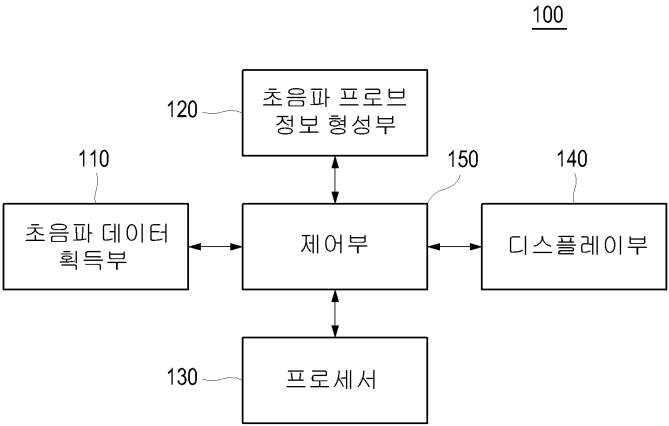
[0047] 도 6c는 본 발명의 실시예에 따라 렌더 룩업 테이블을 형성하는 예를 보이는 예시도.

도면

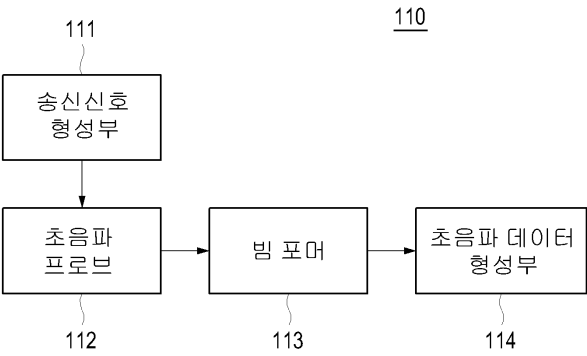
도면1



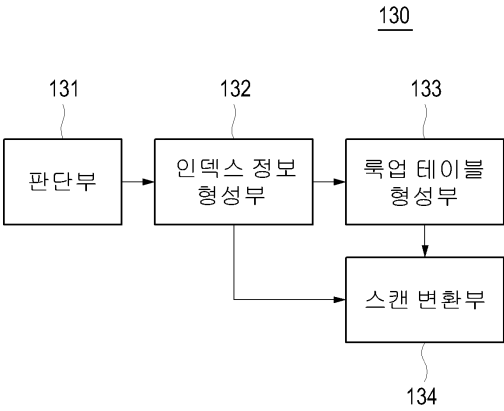
도면2



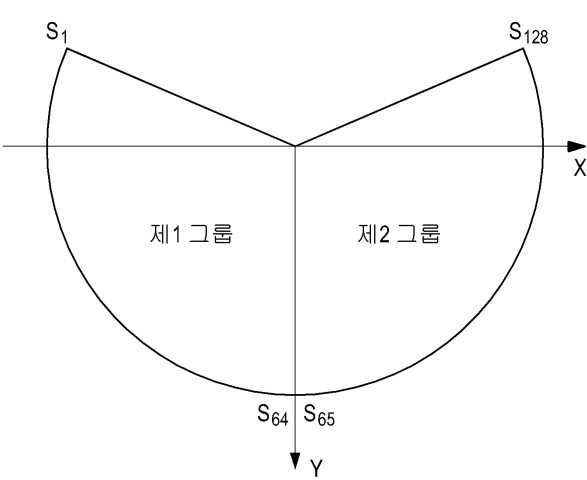
도면3



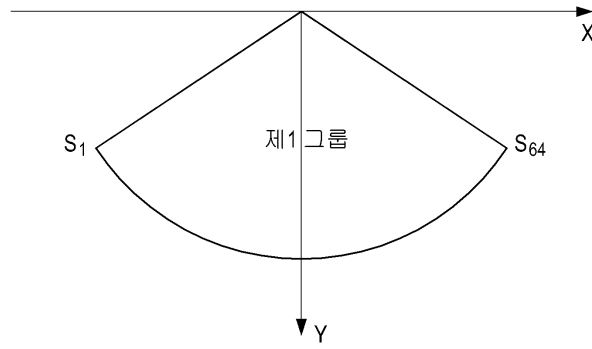
도면4



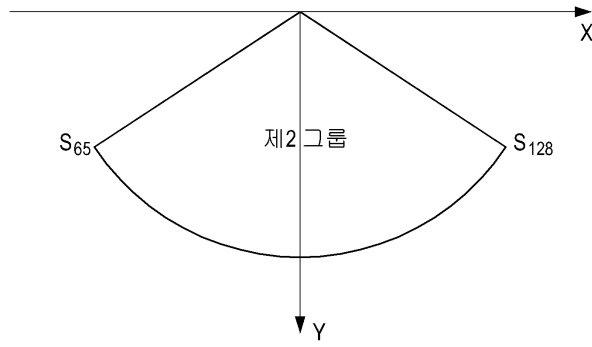
도면5



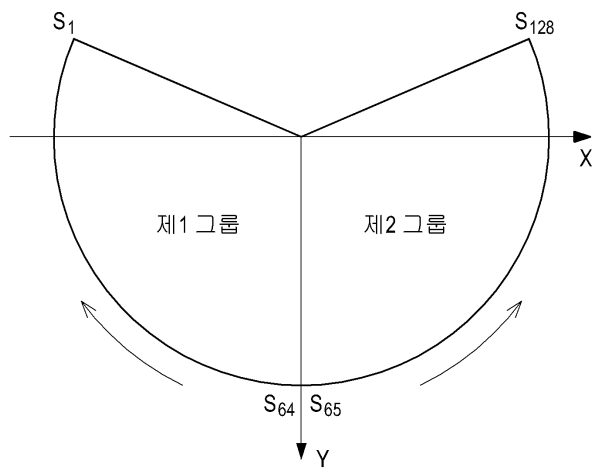
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	超声波系统和用于高速执行扫描转换的方法		
公开(公告)号	KR100978479B1	公开(公告)日	2010-08-30
申请号	KR1020080108328	申请日	2008-11-03
[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 JAE KEUN 이재근		
发明人	이재근		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/145 A61B8/4477		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR1020100049239A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声系统及其方法，利用与多个扫描线组对应的查找表，高速执行超声波数据的扫描转换。结构：超声波探头接收超声波回波信号物体并形成多个接收信号。超声波数据形成部分通过使用多个接收信号形成多个超声波数据。超声波探头信息形成部分 (120) 形成超声波探头信息。处理器 (130) 根据超声探测信息将多条扫描线分成两个扫描线组。处理器形成对应于至少两个扫描线组的查找表。处理器通过使用查找表执行多个超声数据的扫描转换。

