



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0054329
(43) 공개일자 2007년05월29일

(21) 출원번호 10-2005-0112215
(22) 출원일자 2005년11월23일
심사청구일자 2005년12월26일

(71) 출원인 주식회사 메디슨
강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자 권의철
서울 강남구 도곡2동 개포한신아파트 3-811
최도영
서울 성동구 하왕십리동 966-105

(74) 대리인 주성민
백만기

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 초음파 진단 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 초음파 진단 시스템 및 방법에 관한 것으로, 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 최대 세기값 및 영상 파라미터 값의 데이터베이스를 구축하고, 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 초음파 볼륨 데이터로부터 최대 세기값을 검출하고, 검출된 최대 세기값에 기초하여 데이터베이스로부터 영상 파라미터 값을 검출하고, 검출된 최대 세기값 및 영상 파라미터 값에 기초하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하며, 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하는, 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 초음파 진단 시스템 및 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 최대 세기값과 영상 파라미터의 값의 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터베이스 구축수단;

초음파 에코신호에 기초하여 초음파 볼륨 데이터를 형성하기 위한 볼륨 데이터 형성수단;

상기 초음파 볼륨 데이터 및 상기 데이터베이스에 기초하여 상기 초음파 볼륨 데이터의 밝기를 조절하는 영상 파라미터 값을 설정하기 위한 영상 파라미터 설정수단; 및

상기 설정된 영상 파라미터 값에 기초하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하기 위한 수단

을 포함하는 초음파 진단 시스템.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 영상 파라미터 설정수단은

상기 초음파 볼륨 데이터의 히스토그램을 분석하여 최대 세기값을 검출하기 위한 수단; 및

상기 저장수단으로부터 상기 검출된 최대 세기값에 해당되는 영상 파라미터 값을 검출하기 위한 수단

을 포함하는 초음파 진단 시스템.

청구항 3.

초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 방법으로서,

a) 상기 초음파 볼륨 데이터 특성에 따라 최대 세기값 및 영상 파라미터 값의 데이터베이스를 구축하는 단계;

b) 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 초음파 볼륨 데이터로부터 최대 세기값을 검출하는 단계;

c) 상기 구축된 데이터베이스로부터 상기 검출된 최대 세기값에 해당되는 영상 파라미터 값을 검출하는 단계;

d) 상기 검출된 최대 세기값 및 영상 파라미터 값에 기초하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하는 단계; 및

e) 상기 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 단계 d)는

d1) 상기 검출된 최대 세기값 및 영상 파라미터 값을 영상 조절 함수에 적용하는 단계; 및

d2) 상기 영상 조절 함수로부터의 출력값에 기초하여 상기 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하는 단계

를 포함하는 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 특히 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 초음파 진단 시스템 및 방법에 관한 것이다.

오늘날, 초음파 진단 시스템은 인체의 내부상태를 검사하는데 널리 사용된다. 초음파 진단 시스템은 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻을 수 있다. 이것은 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)를 수신하며, 수신된 초음파 에코신호를 처리하는 절차를 통해 이루어진다. 이 장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너, MRI, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

특히, 프로브를 통해 수신된 초음파 에코신호는 매우 다양한 진폭(예를 들어, 최대 진폭 : 최소 진폭 = 10000 : 1)을 갖고 있기 때문에, 이 초음파 에코신호를 그대로 초음파 영상을 형성하게 되면, 밝은 부분과 어두운 부분의 밝기 차이가 매우 크게 된다. 즉, 초음파 영상에서 밝은 부분은 잘 표시되고 어느 정도 어두운 부분은 매우 어둡게 표시되거나, 반대로 어두운 부분은 잘 표시되고, 어느 정도 밝은 부분은 매우 밝게 표시된다.

따라서, 종래의 초음파 진단 시스템은 사용자가 초음파 진단 시스템에 디스플레이되는 초음파 영상을 보다 정확하게 진단하기 위해서는 진단 부위를 선명하게 보여주는 최적의 초음파 영상을 획득해야 한다. 이를 위해서는 사용자가 태아의 초음파 영상의 밝기(Brightness)를 미세하게 조정해야 한다. 특히, 태아의 초음파 영상의 경우, 태아의 주수에 따라 초음파 영상, 특히 초음파 영상의 밝기가 상이하기 때문에, 태아 주수에 따라 초음파 영상을 미세하게 조절해야 한다. 이 때, 초음파 영상을 미세 조절하는 것은 자동적으로 이루어지는 것이 아니라 사용자의 수동 조작에 의해 이루어진다. 다시 말해, 종래의 초음파 진단 시스템은 디스플레이되는 초음파 영상을 조절하기 위해, 사용자가 복잡한 과정을 통해 수동으로 초음파 영상을 미세하게 조절해야 하며, 이로 인해 진단 소요 시간이 증대되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 데이터베이스화된 초음파 볼륨 데이터의 밝기값과 영상 파라미터 값을 이용하여 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 초음파 진단 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 초음파 진단 시스템은 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 최대 세기값과 영상 파라미터의 값의 데이터베이스를 구축하기 위한 데이터베이스 구축수단; 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 볼륨 데이터를 형성하기 위한 볼륨 데이터 형성수단; 상기 초음파 볼륨 데이터 및 상기 데이터베이스에 기초하여 상기 초음파 볼륨 데이터의 밝기를 조절하는 영상 파라미터 값을 설정하기 위한 영상 파라미터 설정수단; 및 상기 설정된 영상 파라미터 값에 기초하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하기 위한 수단을 포함한다.

또한, 본 발명의 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 방법은 a) 상기 초음파 볼륨 데이터 특성에 따라 최대 세기값 및 영상 파라미터 값의 데이터베이스를 구축하는 단계; b) 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 초음파 볼륨 데이터로부터 최대 세기값을 검출하는 단계; c) 상기 구축된 데이터베이스로부터 상기 검출된 최대 세기값에 해당되는 영상 파라미터 값을 검출하는 단계; d) 상기 검출된 최대 세기값 및 영상 파라미터 값에 기초하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 형성하는 단계; 및 e) 상기 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 3차원 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.

도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템(100)은 프로브(110), 빔 포머(120), 영상 신호 프로세서(130), 영상 조절부(140), 영상 프로세서(150) 및 디스플레이부(160)를 포함한다. 그리고, 영상 신호 프로세서(130), 영상 조절부(140) 및 영상 프로세서(150)는 하나의 프로세서로써 구현될 수도 있다.

프로브(110)는 다수의 1D 또는 2D 트랜스듀서(112)를 포함한다. 프로브(110)는 각 트랜스듀서(112)에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔(Beam)을 송신 스캔라인(Scanline)을 따라 대상체(도시하지 않음)로 송신한다. 한편, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호들은 각 트랜스듀서(112)에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되고, 각 트랜스듀서(112)는 입력된 초음파 에코신호들을 빔 포머(120)로 출력한다.

빔 포머(120)는 프로브(110)의 각 트랜스듀서(112)에 의해 송신되는 초음파 신호를 대상체에 집속시키고, 대상체에서 반사되어 각 트랜스듀서(112)로 수신되는 초음파 에코신호에 시간 지연을 가하여 초음파 에코신호를 집속시킨다.

영상 신호 프로세서(130), 예를 들어 DSP(Digital Signal Processor)는 빔 포머(120)에 의해 집속된 초음파 에코신호들에 기초하여 초음파 에코신호들의 크기를 검출하는 포락선 검파 처리를 수행하여 초음파 볼륨 데이터를 형성한다. 즉, 영상 신호 프로세서(130)는 각 스캔 라인 상에 존재하는 다수의 점의 위치 정보 및 각 점에서 얻어지는 데이터에 기초하여 초음파 볼륨 데이터를 형성한다. 여기서, 초음파 볼륨 데이터는 각 점의 X-Y 좌표계 상의 좌표, 수직 스캔 라인에 대한 각 스캔 라인의 각도 정보, 및 각 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다.

영상 조절부(140)는 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 데이터베이스화된 3차원 초음파 영상 신호의 밝기값 및 영상 설정값에 기초하여 초음파 영상의 밝기를 조절하기 위한 것으로, 데이터베이스부(141), 히스토그램 분석부(142) 및 영상 조절 프로세서(143)를 포함한다.

데이터베이스부(141)는 도 2에 도시된 바와 같이, N개의 군(W_1 내지 W_N)으로 분류된 초음파 볼륨 데이터 특성, 해당 군의 초음파 볼륨 데이터에서 검출된 최대 세기값(도 2에서 IM_{LN} 은 해당 군의 초음파 볼륨 데이터에서 검출된 최대 세기값에서 가장 작은 최대 세기값을 나타내고, IM_{HN} 은 해당 군의 초음파 볼륨 데이터에서 검출된 최대 세기값에서 가장 큰 최대 세기값을 나타낸다), 그리고 최대 세기값에 대응하는 영상 파라미터 값(도 2에서 DR_{LN} 은 IM_{LN} 에 대응하는 영상 파라미터 값을 나타내고, DR_{HN} 은 IM_{HN} 에 대응하는 영상 파라미터 값을 나타낸다)을 포함하는 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블을 저장한다.

히스토그램 분석부(142)는 영상 신호 처리부(130)에서 출력되는 초음파 볼륨 데이터의 히스토그램을 분석하여, 최대 세기값을 검출한다.

영상 조절 프로세서(143)는 데이터베이스부(141)에 저장된 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블을 조회하여, 히스토그램 분석부(142)에서 검출된 최대 세기값에 해당되는 영상 파라미터 값을 검출하고, 검출된 영상 파라미터 값을 이용하여 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절한다. 보다 상세하게, 영상 조절 프로세서(143)는 도 3에 도시된 바와 같은 영상 조절 함수(보다 바람직하게는, 로그 함수)를 이용하여 초음파 볼륨 데이터에 대한 로그 압축을 수행한다. 도 3에 있어서, DR은 전술한 바와 같이, 초음파 영상의 밝기를 조절하기 위한 영상 파라미터로서, DR을 증가시키면 로그 함수의 기울기가 증가하여 초음파 볼륨 데이터의 콘트라스트를 증가시킨다. 그리고, 리젝트(Reject)는 초음파 영상의 노이즈를 제거하기 위한 파라미터이다. 여기서, 영상 조절 프로세서(143)는 입력되는 초음파 볼륨 데이터에 대해 로그 압축을 수행하기 위해 하기 수학적 식 1을 이용한다.

$$Output = DR \times (\log(input) - reject)$$

여기서, input은 상기 로그 함수에 입력되는 초음파 볼륨 데이터의 최대 세기값을 나타낸다.

영상 조절 프로세서(143)에 동작에 대해서는 도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.

영상 프로세서(150)는 영상 조절부(140)에서 출력되는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하고, 디스플레이부(160)는 영상 프로세서(150)에서 출력되는 초음파 영상을 디스플레이한다.

이하, 도 4를 참조하여 영상 조절부(140)의 동작을 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 절차를 보이는 플로우차트이다.

도시된 바와 같이, 영상 조절부(140)는 우선 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따른 최대 세기값 및 영상 파라미터 값에 기초하여 도 2에 도시된 바와 같은 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블을 형성하고(S110), 형성된 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블을 데이터베이스부(141)에 저장한다(S120).

이어서, 영상 신호 프로세서(130)가 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 볼륨 데이터를 형성하면(S130), 영상 조절부(140)의 히스토그램 분석부(141)는 형성된 초음파 볼륨 데이터의 히스토그램을 분석하여, 최대 세기값을 검출한다(S140).

영상 조절 프로세서(143)는 히스토그램 분석부(142)에서 검출된 최대 세기값에 기초하여, 데이터베이스부(141)에 저장되어 있는 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블을 조회하여(S150), 검출된 최대 세기값에 해당되는 영상 파라미터 값을 검출하고(S160), 검출된 영상 파라미터 값을 영상 조절 함수(즉, 수학식 1)에 적용한다(S170).

이어서, 영상 조절 프로세서(143)는 단계 S120에서 검출된 최대 세기값을 수학식 1에 적용하여 밝기가 조절된 초음파 볼륨 데이터를 출력하고(S180), 영상 프로세서(150)는 영상 조절 프로세서(143)에서 출력되는 초음파 볼륨 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성하고(S190), 형성된 초음파 영상을 디스플레이부(160)에 디스플레이한다(S200).

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.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 자동으로 조절함으로써, 산과 영역에서 태아의 주수에 따라 3차원 초음파 영상을 최적화할 수 있고, 이외의 유사한 어플리케이션(과)에 대해서도 적용할 수 있으며, 이로 인해 사용자가 최적의 3차원 초음파 영상으로 진단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 데이터베이스에 저장되는 초음파 볼륨 데이터 특성 매핑 테이블의 예를 보이는 예시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 로그 함수를 보이는 예시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 볼륨 데이터의 특성에 따라 3차원 초음파 영상의 밝기를 조절하는 절차를 보이는 플로우차트.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

100 : 초음파 진단 시스템 110 : 프로브

112 : 트랜스듀서 120 : 빔 포머

130 : 영상 신호 프로세서 140 : 영상 조절부

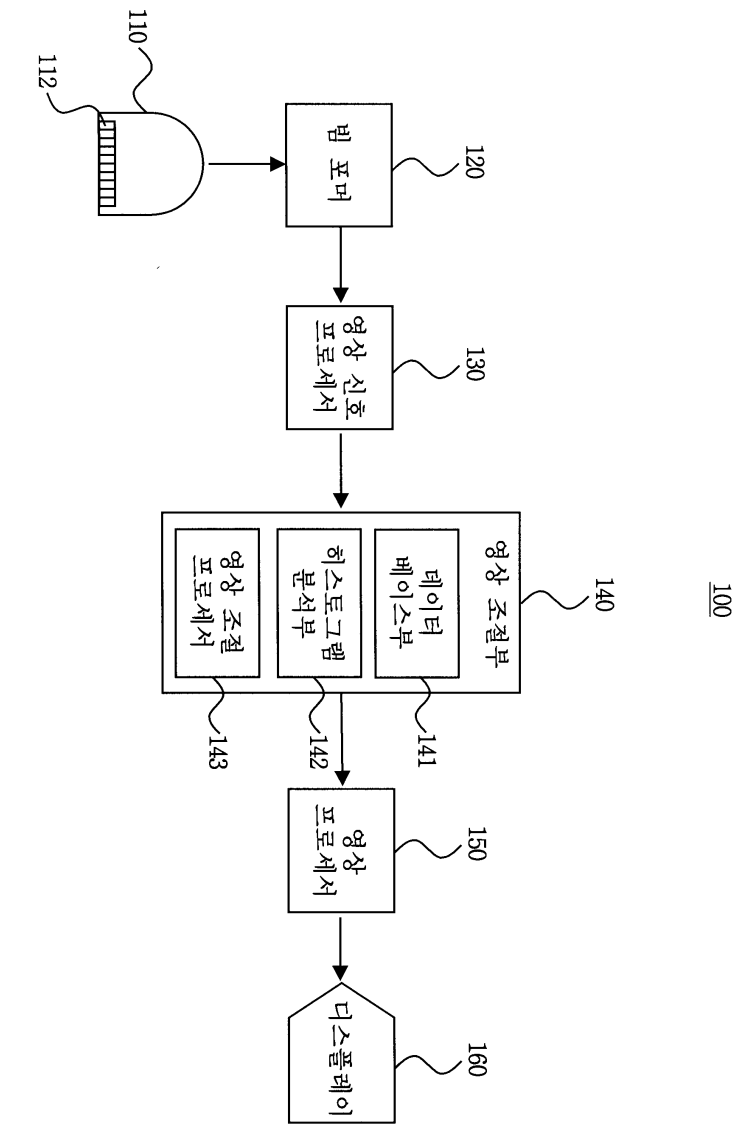
141 : 데이터베이스부 142 : 히스토그램 분석부

143 : 영상 조절 프로세서 150 : 영상 프로세서

160 : 디스플레이부

도면

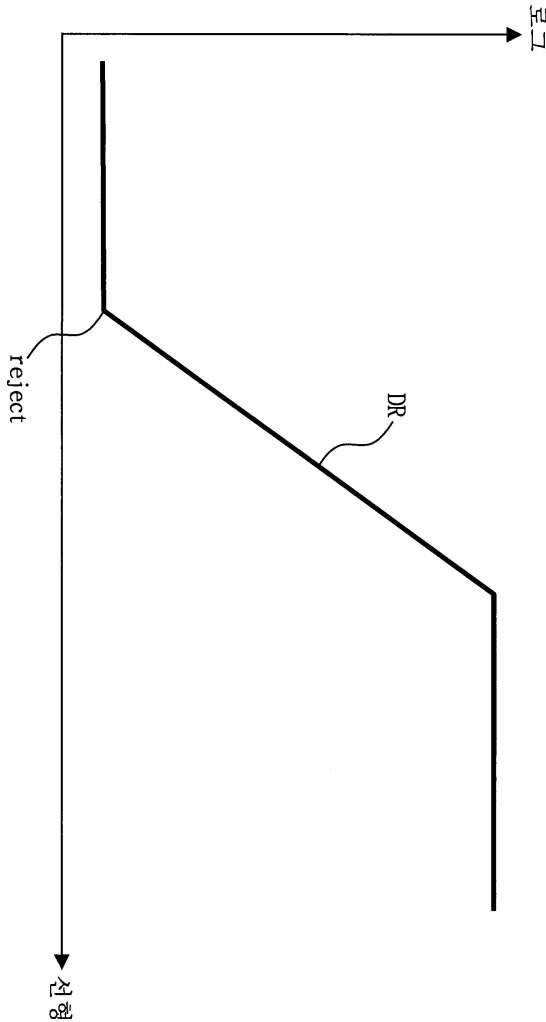
도면1



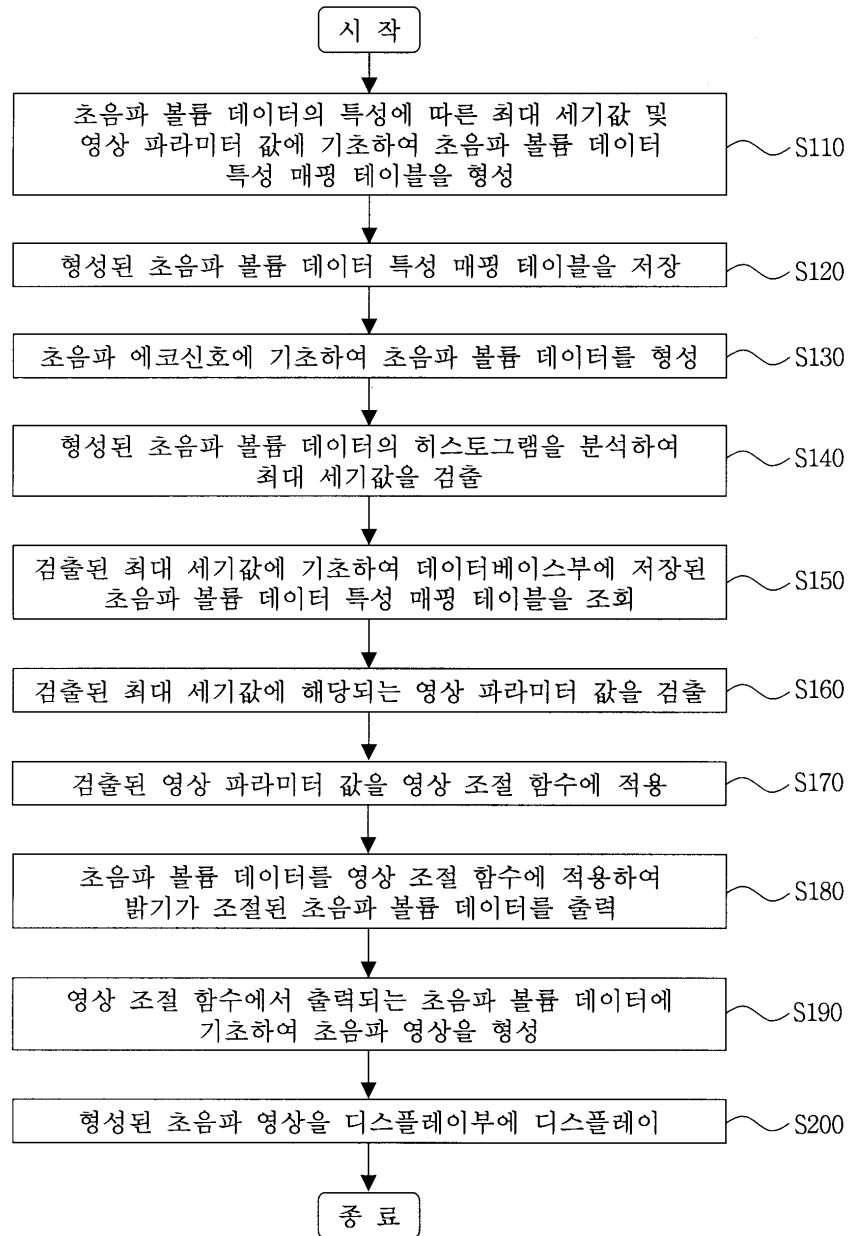
도면2

초음파 볼륨 데이터 특성	최대 세기값 범위	영상 파라미터 범위
W_1	$IM_{L1} \sim IM_{H1}$	$DR_{L1} \sim DR_{H1}$
W_2	$IM_{L2} \sim IM_{H2}$	$DR_{L2} \sim DR_{H2}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
W_N	$IM_{LN} \sim IM_{HN}$	$DR_{LN} \sim DR_{HN}$

도면3



도면4



专利名称(译)	超声诊断系统和根据超声体积数据特征调整三维超声图像亮度的空间		
公开(公告)号	KR1020070054329A	公开(公告)日	2007-05-29
申请号	KR1020050112215	申请日	2005-11-23
[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	KWON EUI CHUL 권의철 CHOI DO YOUNG 최도영		
发明人	권의철 최도영		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/483 G01S15/8993		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR100748177B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声诊断系统和用于控制3D超声图像的亮度的方法，以通过根据超声体积数据的特性自动调节3D超声图像的亮度来优化3D超声图像。

