



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0051618
(43) 공개일자 2015년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G06T 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0133313
(22) 출원일자 2013년11월05일
심사청구일자 2013년11월05일

(71) 출원인
한국디지털병원수출사업협동조합
서울특별시 강남구 논현로28길 12 명선빌딩 2층(도곡동)
(72) 발명자
이민화
서울특별시 강동구 올림픽로 664, 101동 1406호(천호동, 대우한강베네시티)
김동현
부산 서구 구덕로 350, (동대신동3가, 문화아파트)
(74) 대리인
박정학

전체 청구항 수 : 총 12 항

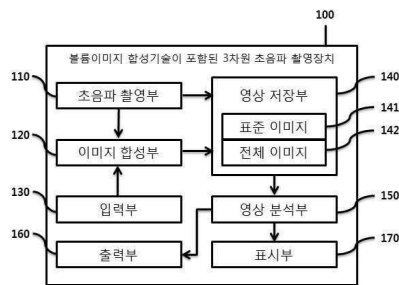
(54) 발명의 명칭 3차원 초음파 스캔 이미지의 합성을 포함한 3차원 초음파 진단 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 3차원 초음파 스캔 이미지의 합성(Volume Merging)을 통해 장기의 이미지를 재구성하는 기법 및 본 기법을 포함하는 촬영장치로, 장기의 부분 볼륨 이미지를 전체 이미지로 재구성하여 진단의 편의성을 도모하고 관독의 효율을 높이기 하기 위한 촬영 장치 및 기법에 관한 것이다.

본 발명의 3차원 진단 장치는 신체 내부의 장기를 촬영하여 하나 이상의 장기 이미지를 생성하기 위한 초음파 촬영부, 촬영한 이미지들을 경계면을 따라 합치는 이미지 합성부, 촬영된 이미지에 대한 정보를 입력할 수 있는 입력부, 촬영된 상기 이미지를 저장하며, 합성된 장기 전체 이미지를 저장하기 위한 영상 저장부, 상기 영상 저장부에 저장된 이미지에 대해 분석하여 장기 정보를 분석하는 영상 분석부, 저장된 영상 및 분석된 자료를 외부로 출력하기 위한 출력부, 저장된 영상 및 분석된 자료를 표시하기 위한 표시부를 포함함에 기술적 의의가 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

3차원 초음파 진단기의 스캔 이미지 합성을 통한 전체 장기 이미지를 구축하여 진단하는 장치에 있어서,
신체 내부의 장기를 촬영하여 하나 이상의 장기 이미지를 생성하기 위한 초음파 촬영부;
촬영한 이미지들을 경계면을 따라 합치는 이미지 합성부;
촬영된 이미지에 대한 정보를 입력할 수 있는 입력부;
촬영된 상기 이미지를 저장하며, 합성된 장기 전체 이미지를 저장하기 위한 영상 저장부;
상기 영상 저장부에 저장된 이미지에 대해 분석하여 장기 정보를 분석하는 영상 분석부;
저장된 영상 및 분석된 자료를 외부로 출력하기 위한 출력부;
저장된 영상 및 분석된 자료를 표시하기 위한 표시부를 포함하는 3차원 초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 이미지 합성부는 부분 부분으로 나누어진 초음파 볼륨 이미지를 모아서 하나의 3D 장기 초음파 이미지로 합치는 기능을 포함하는 이미지 합성부.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 이미지 합성부는 볼륨 이미지 정합 알고리즘 등을 이용하는 것을 특징으로 하는 영상 분석부.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 입력부는 상기 초음파 촬영부에서 촬영된 볼륨 이미지에 대해 부위, 촬영방식, 위치 등의 정보를 포함하는 정보를 입력할 수 있는 입력부.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 영상 저장부는 원본 초음파 볼륨 이미지 및 하나의 장기 형태로 합쳐진 초음파 이미지를 저장하는 기능을 포함하는 영상 저장부.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 출력부는 3D Dicom Protocol을 통한 볼륨 이미지 출력 기능을 포함하는 출력부.

청구항 7

3차원 초음파 진단기에 있어서,

3차원 볼륨 이미지를 원격지로 전송하기전에 상기 3차원 볼륨 이미지들을 합성하여 하나의 이미지로 재구성 (Volume Merging)하는 3차원 초음파 이미지 구축 기법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 3차원 초음파 장기 이미지 구축 기법은,

3차원 초음파로 특정 부위를 촬영하고 영상을 획득하는 제1단계;

부위 정보를 받고 이를 토대로 분석 및 저장하는 제2단계;

볼륨 이미지를 합성하기에 적당한 이미지가 획득되었는지를 판단하는 제3단계;

부위별 경계선을 비교하여 합성하는 제4단계;

합성한 이미지가 충분한 정보를 담고 있는지를 판단하는 제5단계;

전체 장기 이미지에 대한 정보를 출력하는 제6단계;

를 포함하여 이루어진 3차원 초음파 진단기의 이미지 구축 기법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 제2단계는 사용자의 장기 위치 직접 입력 또는 볼륨 이미지의 분석 중 어느 하나 이상을 이용하여 분석하는 것을 특징으로 하는 3차원 초음파 진단기의 이미지 구축 기법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 3단계는 볼륨 이미지 정합 알고리즘 등을 이용하여 볼륨 이미지들간의 이음 부분을 연결가능한지를 판단하는 것을 특징으로 하는 3차원 초음파 진단기의 이미지 구축 기법.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 4단계는 볼륨 이미지 정합 알고리즘 등을 이용하여 복수의 볼륨 이미지들을 조합하여 하나의 볼륨 이미지로 구성하는 것을 특징으로 하는 3차원 초음파 진단기의 이미지 구축 기법.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 5단계는 전체 장기의 표준 3D 이미지와의 비교를 통하여 볼륨 이미지들이 충분한 정보를 포함하고 있는지

를 판단하고 재촬영을 지시하는 것을 특징으로 하는 3차원 초음파 진단기의 이미지 구축 기법

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3차원 초음파 진단기를 통해 생성되는 복수의 볼륨 이미지를 합성하는 기술에 관한 것으로, 상세하게는 장기의 특정 부분의 정보만 담겨있는 볼륨 이미지들을 합성하여 하나의 장기 혹은 인체 볼륨 이미지로 합성하여 한번에 전체 장기 이미지를 진단할 수 있게 해주는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 초음파 영상 진단기는 인체에 초음파를 발사한 후 인체에서 돌아오는 반사파를 검출하여 적절한 신호처리를 해서 화면에 보여주는 장치로 신체를 직접 절개할 필요없이 내부의 조직에 대한 영상을 실시간으로 관찰할 수 있기 때문에 의료분야에 널리 이용되고 있다.

[0003] 초음파 진단기는 아날로그에서 디지털로, 2차원 초음파 진단기에서 3차원, 4차원 초음파 진단기로 점차 전환하는 추세이며, 입체영상을 실시간 볼륨 이미지로 제공하며, 원격지에서 볼륨 이미지를 활용하여 원격진단을 하는데도 활용 가능하다.

[0004] 2차원 단면 이미지에 비해 3차원 볼륨 이미지는 넓은 입사각을 활용해 환자의 장기 이미지를 한번에 촬영한다는 점에서 소노그래퍼가 세밀하게 파악하고 판단해야 하는 초음파 촬영의 난이도를 획기적으로 낮추고 임상 진단을 쉽게 할 수 있게 해준다.

[0005] 그러나 기존의 3차원 초음파 촬영장치 역시도 촬영 허용 한계각 및 음영 지역 등의 한계 등으로 인해 장기 하나 혹은 복수의 장기를 한꺼번에 촬영하는 것은 불가능하여, 다수의 조각된 이미지를 부분적으로 진단하여 병변을 확인하는 방식을 주로 사용하고 있다.

[0006] 종래의 대한민국공개특허 제10-2012-0111871호의 ‘3차원적 모델을 이용한 신체 장기의 영상 생성 방법 및 장치’에서는 명확하지 않게 촬영된 장기의 영상에 대해 변형을 수행하여 장기의 형태를 복원하고 재합성하는 기술이 공개되어 있다.

[0007] 그러나 상기 종래기술은 CT 및 MR 등의 의료기기에 적합한 기술로 환자의 장기 중에서 평면 이미지들을 합성하여 재구성하는 방식을 통해 명확하지 않게 촬영된 장기 영상을 명확하게 복원하는 기술이며, 이러한 방법의 경우 CT 및 MR에 활용하기에는 적합하나, 3차원 초음파 진단기에서는 새로운 방식을 통해 인체 장기 전체를 재구축하는 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 3차원 초음파 촬영장치로 촬영된 부분적으로 촬영된 장기 볼륨 이미지에서 볼륨 이미지들의 경계와 경계를 이미지 정합 알고리즘을 활용하여 하나의 전체 이미지로 만들어 환자의 전체 장기를 한번에 확인할 수 있도록 하기 위한 목적이 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 각 장기의 이미지들을 모두 모아서 합성하므로 각 장기의 인체 내에서의 상대적인 위치를 알 수 있으며, 전체 장기를 합쳐서 진단을 하게 되므로 진단의 효율이 높아지고 절차를 간편하게 하기 위한 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 신체 장기의 일부분을 촬영하여 볼륨 이미지를 생성할 수 있는 초음

과 촬영부, 이렇게 촬영한 볼륨 이미지를 볼륨 이미지 정합 알고리즘 등을 활용하여 하나의 장기 이미지, 또는 인체 구조로 만들어주는 이미지 합성부, 상기 이미지 합성 및 초음파 이미지에 대한 추가 정보를 입력할 수 있는 입력부, 상기 장기 이미지들을 저장하는 영상 저장부, 이렇게 저장된 영상 저장부의 이미지를 분석하여 장기의 정보, 환자의 신상 정보 등을 포함하는 정보를 분석하는 영상 분석부, 이렇게 분석된 정보 및 3차원 초음파 볼륨 이미지를 표시하는 표시부, 상기 분석된 정보 및 3차원 초음파 볼륨 이미지를 외부로 전송하는 출력부를 포함하여 구성된다.

[0011] 또한 본 발명의 다른 목적은 3차원 초음파로 촬영 및 영상획득을 하는 제 1단계와 부위 정보를 분석하고 정하는 제 2단계와 볼륨 합성에 적당한 이미지가 확보되었는지를 판단하는 제 3단계와 부위별 경계선을 비교하고 합성하는 제 4단계, 전체 장기 이미지를 구성할 만큼 모였는지를 판단하는 제 4단계 및 전체 장기 이미지에 대한 정보를 출력하는 제 5단계에 의하여 달성된다.

발명의 효과

[0012] 이상 설명한 바와 같이 3차원 초음파 스캔 이미지의 합성(Volume Merging)을 통한 전체 장기 이미지를 구축하는 진단 장치 및 방법은 장기 전체의 이미지를 모두 모아서 합성하므로 각 장기 및 각 병변의 상대적인 위치를 알 수 있어 진단 편의성이 증가하는 효과가 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 장기 전체를 합쳐서 관독을 하게 되므로 여러 볼륨 이미지를 각각 관독하는 것에 비하여 관독할 때의 효율이 높아지는 다른 효과가 있다.

[0014] 또한 본 발명은 3D 초음파 볼륨 이미지에 대한 감이 없는 사람에 대하여 전체 형태가 보이므로 관독의 난이도가 어느정도 쉬워지는 다른 효과가 있다.

[0015] 또한 본 발명은 신체 장기 이미지 전체를 합성하여 3D로 환자의 3D 인체 모형과 비춰서 비교하기에도 편리함을 제공하는 또 다른 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 3차원 초음파 진단장치를 나타내기 위한 구성도,
 도 2는 본 발명에 따른 3차원 초음파 이미지에 대한 볼륨 이미지 합성 기법을 나타내기 위한 순서도,
 도 3은 이미지 정합 알고리즘 등을 활용하여 경계선을 비교하여 두개의 볼륨 이미지를 하나의 이미지로 합치는 과정을 나타내기 위한 실시예
 도 4는 본 발명에 따른 3차원 초음파 진단장치를 이용하여 촬영된 간의 부분 볼륨 이미지에 대한 정보를 모아서 하나의 장기 이미지로 만드는 과정을 나타내기 위한 실시예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0018] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 하나의 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0019] 이하 첨부된 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 Volume Merging 기술이 포함된 3차원 초음파 촬영장치를 나타내기 위한 구성도이다. 도 1에 도시된 것과 같이, 볼륨이미지 합성(Volume Merging)기술이 포함된 3차원 초음파 촬영장치는 초음파 신호를 이용하여 인체 내부 정보를 표시하는 3차원 초음파 볼륨 이미지를 생성하는 초음파 촬영부(110), 이렇게 촬영된 초음파 이미지들의 경계 부분 및 특징점 등을 분석하여 복수의 초음파 이미지들을 결합하여 하나의 장기 이미지, 혹은 하나의 신체 일부분으로 표시하는 이미지 합성부(120), 상기의 이미지 합성을 하기 위한 보조 정

보를 넣을 수 있는 입력부(130), 3차원 볼륨 이미지들을 저장할 수 있는 영상 저장부(140), 저장된 영상을 분석하여 정보를 전달하는 영상 분석부(150), 이렇게 분석된 영상 이미지를 외부로 출력하는 출력부(160), 저장된 장기 영상 이미지 및 정보를 화면으로 표시하는 표시부(170))를 포함하여 구성된다.

- [0021] 초음파 촬영부(110)는 초음파를 이용하여 신체 내부의 장기를 3차원으로 촬영할 수 있는 장치이며, 촬영되는 장기의 장기 이미지를 영상 저장부(140)에 보내거나 이미지 합성부(120)에 보낼 수 있다. 초음파 촬영부(110)에서 보내지는 영상 정보는 볼륨 이미지로 이루어진 정지영상이 바람직하다.
- [0022] 이미지 합성부(120)는 초음파 촬영부(110)에서 받은 3차원 볼륨 이미지들의 경계선 및 특징점들을 추출할 수 있고, 볼륨 이미지 정합 알고리즘을 이용하여 유사한 인접면을 찾아서 볼륨 이미지들을 합성할 수 있다. 이렇게 합성된 이미지들은 전체 이미지(142)로 영상 저장부(140)에 저장될 수 있다.
- [0023] 볼륨 이미지 정합 알고리즘은 볼륨 이미지들의 유사한 인접면을 특징점 분석, 유사도 검사 등의 기법을 이용해 찾아내어 볼륨 이미지들을 서로 연결한다. 유사한 인접면을 연결할 시에 중복되는 부분에 대해서는 더 선명하게 나온 부분들을 추출하여 이미지 정합에 따라 보정하도록 한다.
- [0024] 입력부(130)는 초음파 촬영부(110)에서 받은 3차원 볼륨 이미지에 대한 추가적인 정보를 입력하거나, 합성된 이미지를 수정하는 명령 등을 입력받을 수 있다.
- [0025] 장기 이미지에 대한 추가적인 정보로는, 촬영된 이미지의 신체 내 위치, 환자의 체형, 이상 병변 중 어느 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 영상 저장부(140)는 초음파 촬영부(110) 및 이미지 합성부(120)에서 받은 3차원 볼륨 이미지를 원래의 표준 이미지(141), 혹은 이미지 합성부(120)을 거친 전체 이미지(142)로 저장할 수 있다. 상기 전체 이미지(142)는 하나의 거대한 볼륨 이미지로 기존에는 표현할 수 없었던 전체 장기 이미지, 혹은 신체의 일부분을 표현할 수 있다.
- [0027] 한편, 영상 분석부(150)에서 생성되는 영상의 정보는 정기 이미지에 대응하는 장기 표준영상, 장기 명칭, 장기의 속성, 장기의 주요질환 정보 또는 질병에 따라 변형된 장기 변형영상 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0028] 영상 출력부(160)는 영상 분석부(150)의 영상 정보 데이터 및 영상 저장부(140)에서 저장되어 있는 표준 이미지와 전체 이미지를 외부로 출력할 수 있다. 이때 외부로 출력하는 방법에는 이더넷, 무선랜(WiFi), 블루투스 등을 활용하거나, 3D Dicom Protocol 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0029] 표시부(170)는 영상 분석부(150)의 영상 정보 데이터 및 영상 저장부(140)에서 저장되어 있는 표준 이미지와 전체 이미지를 모니터 화면 등을 통해 출력할 수 있다.
- [0030] 도 2는 본 발명에 따른 3차원 초음파 이미지에 대한 볼륨 이미지 합성 기법을 나타내기 위한 순서도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 촬영부(110)을 통해 촬영 및 영상을 획득한다[S1]. 촬영 대상인 신체의 내부 장기는 3차원 초음파 촬영장치를 사용하여 촬영가능한 장기으로써, 심장, 간, 신장, 비장, 전립선 등의 장기이며, 이외에도 3차원 초음파 촬영장치를 사용하여 촬영할 수 있는 장기인 경우에는 어떠한 장기도 촬영 대상에 포함될 수 있다.
- [0031] 이렇게 촬영된 3차원 초음파 이미지들은 이미지 합성부(120) 및 영상 저장부(140) 거쳐서 입력한 부위정보를 분석하고 영상 저장부(14)에 저장된다[S2]. 이때 이미지 합성부를 통해 합성되기 위한 추가 정보는 입력부(130)에서 위치 정보 등을 지시받거나 초음파 촬영부에 포함된 위치정보를 이용한다. 이렇게 저장된 부위 정보 이미지들은 분석 결과에 따라 볼륨 합성에 적당한지를 판별하고(S3), 만약 촬영된 정보가 합성하기에 적합하지 않다면 다시 재촬영(S1)의 과정으로 돌아간다. 볼륨 합성에 적당한 이미지의 기준은 볼륨 이미지들 간의 인접면의 유사성, 특징점을 분석하여 허용 조건과 일치하는지를 판단하여 결정한다.
- [0032] 만약 촬영한 정보가 볼륨 이미지간의 합성에 적합하다면 이에 따라 실제로 부위별 경계선을 비교 및 합성[S5]하게 된다. 합성을 위해서는 볼륨 이미지 정합 알고리즘 등이 사용되고 있으며, 이를 통해 조각 조각으로 촬영된 장기 이미지들은 하나의 큰 전체 이미지(142)로 재구성될 수 있다.
- [0033] 재구성된 전체 이미지(142)가 구성되었을 경우, 원하는 만큼의 정보를 가지고 있는지를 판별하는 과정[S5]를 거치게 되고, 이에 따라 구성된 장기 중에 부족한 부분이 있다면 재촬영을 할 수 있도록 알려주는 기능을 포함한다. 원하는 만큼의 정보를 가지고 있는지를 분석하기 위한 알고리즘으로는 이미지 유사도 측정 알고리즘, Vector 분석 알고리즘, 이미지의 특징점 분석 알고리즘 등이 이용된다.

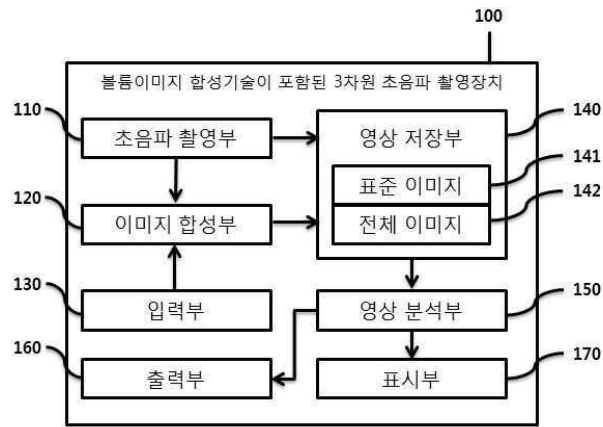
- [0034] 재구성된 전체 장기 이미지에 대한 정보는 출력부(160)를 통해 출력되거나 표시부(170)를 통해 나타나게 된다 (S6).
- [0035] 도 3은 이미지 정합 알고리즘 등을 활용하여 경계선을 비교하여 두개의 볼륨 이미지를 하나의 이미지로 합치는 과정을 나타내기 위한 실시예이다. 도 3과 같이 개별 볼륨 초음파 이미지들은 서로간의 특징점 및 이미지의 유사도를 분석하여 하나의 볼륨 이미지로 재구성이 된다.
- [0036] 도 4는 본 발명에 따른 3차원 초음파 진단장치를 이용하여 촬영된 간의 부분 볼륨 이미지에 대한 정보를 모아서 하나의 장기 이미지로 만드는 과정을 나타내기 위한 실시예이다. 도 4에 도시된 바와 같이,
- [0037] (a) 3차원 초음파 촬영장치의 초음파 촬영부(110)을 통해 촬영된 개별 초음파 이미지들은,
- [0038] (b) 3차원 볼륨 이미지로 합성이 되고,
- [0039] (c), (d), (e) 에서 도 3과 같이 각각의 이미지들은 부분 부분 합성 및 재구성되어 하나의 전체 이미지(142)로 재구성될 수 있다.
- [0040] 본 발명은 이상에서 살펴본 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

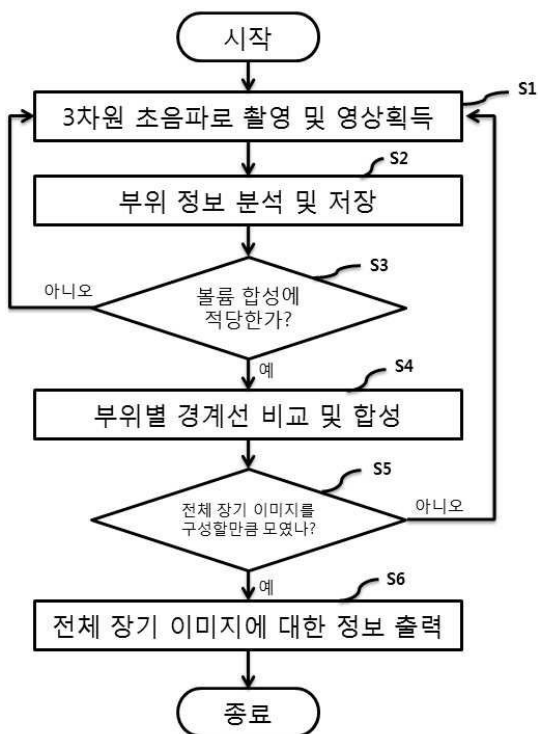
- [0041] 100 : 볼륨이미지 합성기술이 포함된 3차원 초음파 촬영장치
- 110 : 초음파 촬영부 120 : 이미지 합성부
- 130 : 입력부 140 : 영상 저장부
- 141 : 표준 이미지 142 : 전체 이미지
- 150 : 영상 분석부 160 : 출력부
- 170 : 표시부

도면

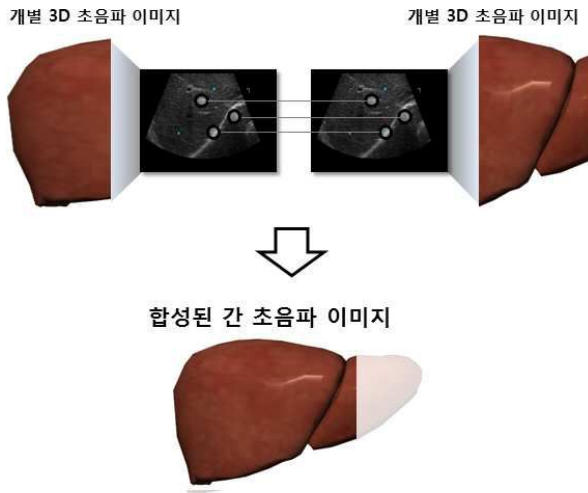
도면1



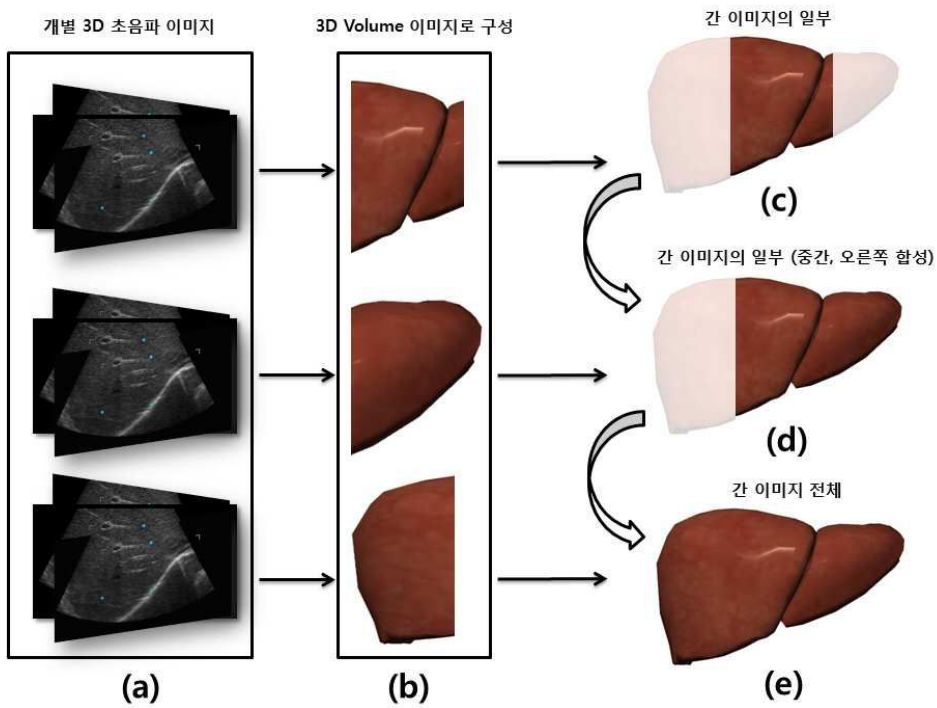
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：3D超声诊断设备和方法，包括3D超声扫描图像的合成		
公开(公告)号	KR1020150051618A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	KR1020130133313	申请日	2013-11-05
[标]申请(专利权)人(译)	KOHEAKOREA数字化医院出口代理		
申请(专利权)人(译)	韩国数字医院的出口业合作社		
当前申请(专利权)人(译)	韩国数字医院的出口业合作社		
[标]发明人	LEE MIN HWA 이민화 DONGHYUN KIM 김동현		
发明人	이민화 김동현		
IPC分类号	A61B8/00 G06T17/00		
CPC分类号	A61B8/00 G06T17/00 A61B8/14 A61B8/5238 A61B8/4416 A61B8/483 G06T7/30 G06T2207/10136		
代理人(译)	Bakjeonghak		
其他公开文献	KR101562569B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过超声扫描图像（音量合并）的三维复合材料，包括技术和用于重建器官的图像，来重建器官整体图像的部分体积图像，促进诊断的便利性的技术中的记录装置的本发明以及成像装置和用于提高读取效率的技术。本发明的3D诊断装置沿着超声成像单元的边界表面结合，用于通过拍摄体的内部器官产生至少一个器官图像的记录图像是一种图像合成单元，输入信息的所记录的图像上用于存储合成的长期图像的图像存储单元，用于分析存储在图像存储单元中的图像以分析长期信息的图像分析单元，存储的图像和分析的数据以及显示存储图像和分析数据的显示单元。

