

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0085596  
A61B 8/00 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월27일

(21) 출원번호 10-2006-0007278

(22) 출원일자 2006년01월24일

(30) 우선권주장 11/042,888 2005년01월24일 미국(US)

(71) 출원인 지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.  
미국 펜실베이니아 앨버튼 밸리 스트림 파크웨이 51 (우: 19355-1406)

(72) 발명자 마, 킹런  
미국 98006 워싱턴 벨레뷰 사우스이스트 48 스트리트 16209  
펠프스, 로버트 엔.  
미국 98027 워싱턴 폴 시티 사우스이스트 26 웨이 27833  
라이처, 제랄드 에이.  
미국 98112 워싱턴 시애틀 바이어 애브뉴 이스트 2045  
홉플, 제리 디.  
미국 98072 워싱턴 우던빌 151 웨이 노쓰이스트 17944  
마르쿠이스, 스티븐 알.  
미국 98024 워싱턴 폴 시티 사우스이스트 56 스트리트 34077  
와타자, 데이비드 에이.  
미국 98103 워싱턴 시애틀 노쓰 76 스트리트 1156  
로워리, 캐롤 엠.  
미국 98029 워싱턴 이사쿠야 250 애브뉴 사우스이스트 4046

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 스테레오스코픽 삼차원 또는 4차원 초음파 이미지화

요약

의학 진단 초음파 스테레오 이미지화(88)는 제공된다. 초음파로 몸을 스캔하기 위하여 동작하는 의학 진단 초음파 시스템 (12)은 몸의 삼차원 스테레오스코픽 뷰를 생성하기(88) 위하여 동작할 수 있다. 비디오 처리 유닛(28) 및/또는 디스플레이 이 장치(14)는 초음파 디스플레이를 생성한다.

대표도

도 1

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 스테레오스코픽 이미지화를 위한 의학 진단 초음파 시스템의 제 1 실시예의 블록도.

도 2는 스테레오스코픽 이미지화를 위한 의학 진단 초음파 시스템의 제 2 실시예의 블록도.

도 3은 초음파 시스템으로 보여주는 스테레오스코픽의 하나의 실시예의 그래픽 도.

도 4는 동기화 회로의 일실시예의 그래픽 도.

도 5는 초음파 시스템으로 보여주는 스테레오스코픽의 다른 실시예의 그래픽 도.

도 6은 초음파 시스템으로 보여주는 스테레오스코픽의 다른 실시예의 그래픽 도.

도 7은 초음파 시스템으로 보여주는 삼차원 방법 일실시예의 흐름도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

10 : 의학 진단 초음파 이미지화를 위한 시스템

12 : 초음파 이미지화 시스템 16 : 전송 빔형성기

18 : 트랜스듀서 20 : 수신 빔 형성기

22 : 검출기 24 : 스캔 컨버터

26 : 삼차원 처리기 28 : 비디오 처리 유닛

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 삼차원 이미지화에 관한 것이다. 특히, 초음파 이미지들은 하나의 볼륨을 나타낸다.

삼차원 표현은 2차원 이미지로서 CRT 또는 편평한 패널 모니터상에 디스플레이된다. 제한된 삼차원 효과들 또는 깊이 지각 작용은 불투명도, 부드러운 필터링, 명암법, 에지 강화 및 다른 기술들 같은 다양한 렌더링 방법들에 의해 달성된다.

다양한 종류의 스테레오스코픽 이미지들은 컴퓨터 게임, 비행 시뮬레이션, 영화 및 텔레비전을 위하여 출현하였다. 이들 제품들은 비디오 디스플레이 속도에서 삼차원 오브젝트의 스테레오스코픽 뷰(view)들을 제공한다. 삼차원 효과는 삼차원 표현을 2차원 이미지에 비교할때 개선된다.

삼차원 스테레오스코픽 이미지들은 일반적으로 의학 이미지화 및 트레이닝에 사용되었다. 스테레오스코픽 초음파 이미지들은 초음파 이미지화 시스템과 분리된 워크스테이션 같은 오프라인 제품들을 사용하여 생성되고 디스플레이되었다. 선명한 초음파 태아 스테레오스코픽 이미지들은 지멘스 SXD3 3D 컬러 평판 스테레오스코픽 디스플레이 모니터를 사용하여 생성되었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본원 발명의 목적은 삼차원으로 의학 진단 초음파 스테레오스코픽 이미지화를 위한 방법 및 시스템을 제공하는 것이다.

## 발명의 구성 및 작용

도입을 위하여, 하기된 바람직한 실시예들은 삼차원으로 의학 진단 초음파 스테레오스코픽 이미지화를 위한 방법들 및 시스템들을 포함한다. 초음파 에너지로 몸을 스캔하기 위하여 동작할 수 있는 의학 진단 초음파 시스템은 몸의 삼차원 스테레오스코픽 뷰를 생성하기 위하여 동작할 수 있다. 비디오 처리 유닛 및/또는 디스플레이 장치는 스테레오스코픽 디스플레이를 생성한다.

제 1 측면에서, 시스템은 의학 진단 초음파 이미지화를 위하여 제공된다. 초음파 이미지화 시스템은 초음파 트랜스듀서로 몸을 표현하는 데이터를 생성하기 위하여 동작할 수 있다. 초음파 이미지화 시스템은 데이터의 함수로서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 렌더하기 위하여 동작할 수 있는 삼차원 이미지 처리기를 포함한다. 제 1 및 제 2 삼차원 표현들은 각각 좌측 및 우측 눈 뷰를 시뮬레이트하기 위하여 제 1 및 제 2 다른 관찰 각도들에 대응한다. 스테레오스코픽 디스플레이는 높은 리프레시 속도로 동시에 또는 순차적으로 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이한다.

제 2 측면에서, 의학 진단 초음파 이미지화를 위한 방법이 제공된다. 하나의 영역을 표현하는 초음파 데이터는 초음파 이미지화 시스템으로 획득된다. 상기 영역의 제 1 및 제 2 삼차원 표현들은 초음파 이미지화 시스템을 사용하여 각각 제 1 및 제 2의 다른 뷰 방향들로부터 렌더된다. 상기 영역의 초음파 디스플레이는 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 가지는 초음파 이미지화 시스템에 의해 생성된다.

제 3 측면에서, 의학 진단 초음파 이미지화를 위한 시스템이 제공된다. 의학 진단 초음파 이미지화 시스템은 각각 제 1 및 제 2 뷰 각도들에서 동일한 영역의 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이하기 위하여 동작할 수 있다. 헤드 장착 장치는 상기 영역의 스테레오스코픽 디스플레이를 제공하기 위하여 디스플레이와 관련하여 동작할 수 있다.

본 발명은 다음 청구항들에 의해 정의되고, 이 섹션의 어떤 것도 청구항을 제한하지 않는다.

본 발명의 다른 측면들 및 장점들은 바람직한 실시예와 관련하여 하기되고 추후에 청구될 수 있다.

구성요소들 및 도면들은 반드시 비례적이 아니고, 대신 본원 발명의 원리들을 도시하기 위하여 강조가 이루어진다. 게다가, 도면들에서 유사한 참조 번호들은 다른 도면들을 통하여 대응하는 부분들을 지정한다.

스테레오스코픽 비디오 디스플레이 시스템은 초음파 이미지화 머신에 통합된다. 종래 초음파 시스템의 비디오 경로는 퍼스널 컴퓨터 또는 워크스테이션과 다를 수 있다. 하나의 차이는 그래픽 카드 외에, 초음파 시스템이 부가적인 비디오 처리 유닛을 가진다는 것이다. 부가적인 비디오 처리 유닛은 DICOM 워크스테이션, CD 버너, 광학 드라이브, DVD 버너, VCR 및 프린터들에 이미지들을 전달하는 것과 같이, 환자 등록 정보, 병원 정보, 이미지화 파라미터들 등을 가진 그래픽 오버레이를 이미지에 부가하고 이미지 디스플레이 장치들에 대한 비디오 출력/입력을 관리한다. 그래픽 카드는 퍼스널 컴퓨터 또는 워크스테이션에 의해 사용된 것과 유사할 수 있지만, 부가적인 비디오 처리 유닛은 통상적으로 종래 설계된 장치이다.

몇몇 다른 의학 이미지화 양식들과 비교하여 초음파 이미지화 시스템의 장점들은 실시간 능력, 이동성 및 저비용이다. 초음파 시스템상 초음파 삼차원(3D) 이미지들을 스테레오스코픽으로 보여주는 것은 실시간 스테레오스코픽으로(예를 들어, 시간의 함수로서 4차원(4D 또는 3D) 해부구조를 보여주기 위한 꺾임(put) 및/또는 능력을 통하여 이미지 품질, 3D 효과(예를 들어, 광택, 섀도우 및 보다 가시적인 표면 눈부심), 깊이 지각 작용, 신호 대 노이즈 비율, 해부 위치, 작업 흐름을 개선시킬 수 있다. 스테레오스코픽 초음파 3D/4D 이미지들은 오프라인 퍼스널 컴퓨터 또는 워크스테이션 대신 초음파 시스템으로 생성된다.

스테레오스코픽 초음파 이미지들은 태아 얼굴, 태아 수족, 전체 태아 몸, 돌을 가진 담낭, 방광, 신장 맥관 구조, 임의의 맥관 구조 이미지들, 신생아 뇌, 뇌혈류 이미지 및 심장으로 생성될 수 있다. 부가적인 깊이 정보는 복잡한 구조들을 보다 빠르고 및/또는 쉽게 분석할 수 있게 할 수 있다. 애플리케이션들의 범위는 가시적 환경의 개선된 레벨을 삼차원 이미지들에 제공함으로써 개선될 수 있다. 상기 애플리케이션들은 초음파 이미지들의 가상 실현 디스플레이를 위한 기초 및/또는 "플라이 스로우(fly-through)" 디스플레이 기술 및 가상 투시 카메라 뷰 이미지화와 관련된 용도를 제공하는 외과 수술 계획, 교육 및 트레이닝 툴, 가상 생검 툴을 포함한다.

도 1은 의학 진단 초음파 이미지화를 위한 시스템(10)을 도시한다. 시스템(10)은 초음파 이미지화 시스템(12) 및 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 포함한다. 초음파 이미지화 시스템(12)은 스테레오스코픽 디스플레이(14)상에 하나 이상의 이

미지들을 생성하기 위하여 동작하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템이다. 초음파 이미지화 시스템(12)은 전송 빔형성기(16), 트랜스듀서(18), 수신 빔형성기(20), 검출기(22), 스캔 컨버터(24), 삼차원 처리기(26) 및 비디오 처리 유니트(28)를 포함한다. 부가적으로, 다른 또는 보다 적은 수의 구성요소들은 제공될 수 있다. 예를들어, 삼차원 처리기(26) 또는 스캔 컨버터(24)는 제공되지 않는다. 다른 실시예로서, 임의의 삼차원 처리기(26), 스캔 컨버터(24) 및 비디오 처리 유니트(28)는 결합될 수 있다. 비디오 처리 유니트(28)는 다른 뷰잉 각도들에서 동일한 영역의 다중 삼차원 표현들을 출력하기 위하여 동작할 수 있다. 다른 표현들은 스테레오스코픽 디스플레이를 위하여 좌측 눈 및 우측 눈과 연관된 다른 뷰 조망으로부터 실질적으로 동시에 상기 영역을 표현한다. 임의의 초음파 이미지화 시스템(12)은 지멘스, 필립스, 제너럴 일렉트릭 또는 도시바에 의해 제조된 카트 바탕 시스템들 처럼 사용될 수 있다. 휴대용, 핸드 헬드 또는 다른 공지되거나 추후 개발되는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템들은 제공될 수 있다. 초음파 이미지화 시스템(12)은 초음파 데이터를 얻거나 환자 같은 몸을 스캔하기 위한 능력을 가지며, 대응하는 이미지들을 생성한다. 예를들어, 이미지들의 시퀀스는 소노그래퍼가 환자위 또는 환자내에 있는 트랜스듀서의 위치를 잡는 동안, 초음파 이미지화 시스템(12)을 사용하여 실시간으로 제공된다.

도 2는 도 1의 시스템(10)의 다른 실시예를 도시한다. 비디오 처리 유니트(28)는 두개의 구성요소들, 즉 스테레오스코픽 그래픽 처리기(28A) 및 비디오 결합기(28B)로 분리된다. 퍼스널 컴퓨터 타입 아키텍처(30)는 제어 처리기 또는 중앙 처리 유니트를 위하여 제공된다. 아키텍처(30)는 인텔사의 AGP 아키텍처 같은 임의의 형태일 수 있다. 아키텍처(30)는 중앙 처리 유니트, 메모리 및 주변 칩 세트 또는 브리지, 메모리, 임의의 하나 이상의 오디오를 위한 포트 또는 버스 접속부, 네트워크, USB, 사용자 입력 장치(즉, 인간 인터페이스), 하드 디스크 드라이브 또는 다른 구성요소들을 포함한다. 다른 포트 또는 브리지는 스테레오스코픽 가능 그래픽 처리기(28A) 및/또는 PCI 브리지(32)에 접속을 위하여 제공된다. PCI 브리지(32)는 초음파 이미지화 시스템(12)의 프론트 엔드에 상기 아키텍처(30)를 접속한다. 프론트 엔드 빔형성기(20, 16)는 전송 및 수신 빔형성 동작들을 수행한다. 기저대역 필터링 또는 합성 라인 생성 같은 몇몇 신호 처리는 프론트 엔드 빔형성기(20, 16)에 의해 수행될 수 있다. 이미지 처리 및 스캔 전환은 검출기(22) 및 스캔 컨버터(24)로서 동작하는 백 엔드에 의해 제공된다. 검출기(22)는 라디오 주파수 또는 동위상 및 쿼드러처 신호들을 흐름 신호들을 위한 B 모드 이미지화 또는 속도, 주파수, 변동 또는 에너지를 위한 진폭 비디오 신호들로 전환시킨다. 다른 이미지 처리 또는 필터링은 제공될 수 있다. 스캔 컨버터(24)는 2차원 디스플레이 장치들상에 디스플레이하기 위하여 획득 포맷으로부터 2차원 데카르트 좌표 시스템으로 획득된 데이터를 전환한다. 다른 실시예들에서, 스캔 컨버터(24)는 삼차원 처리기(26)로서 바이패스되거나 동작한다.

비디오 결합기(28B)는 버스를 통하여 그래픽 처리기(28)로 배선 또는 접속될 수 있다. 비디오 결합기(28B)는 그래픽 처리기(28A)에 의해 형성된 그래픽 오버레이와 백 엔드 시스템들(22, 24)에 의해 생성된 이미지를 합성한다. 그래픽 오버레이는 환자 등록, 병원, 소노그래퍼, 날짜, 시간, 이미지화 파라미터 세팅, 또는 주어진 이미지 또는 이미지들의 세트와 연관된 다른 정보를 포함한다. 그래픽 오버레이는 텍스트uel, 그래픽 또는 텍스트uel 및 그래픽 모두일 수 있다. 그 다음 결합된 정보는 입력/출력 보드로 보내지거나 스테레오스코픽 디스플레이(14)상에 디스플레이를 위하여 제공된다.

전송 빔형성기(16)는 B 모드 또는 흐름 모드 같은 임의의 다양한 모드들에서 동작하기 위한 전송 파형들을 생성한다. 전송 파형들에 응답하여, 트랜스듀서(18)는 음향 에너지를 생성한다. 음향적으로 전송된 빔으로부터의 에코들은 트랜스듀서(18)에 의해 수신된다. 최종 전기 신호들은 수신 빔들을 생성하기 위한 수신 빔형성기(20)에 제공된다. 임의의 다양한 스캔 포맷들은 파형들, 평면 파형들에 집중되거나, 다른 공지되거나 추후에 개발되는 초음파 스캐닝 기술들이 사용될 수 있다. 검출기(22)는 세기, 전력, 크기, 주파수, 속도, 에너지, 대조 매체들, 고조파 정보, 또는 다른 공지되거나 추후에 개발된 수신 신호들의 특성을 검출한다. 스캔 컨버터(24)는 디스플레이(14)에 의해 사용하기 위하여 수신된 정보를 좌표 시스템으로 전환한다. 일실시예에서, 삼차원 표현들은 스캔 컨버터 정보로부터 렌더된다. 다른 실시예들에서, 삼차원 표현들은 스캔 컨버터(24)에 의해 스캔 전환없이 데이터로부터 렌더된다.

삼차원 처리기(26)는 일반적인 처리기, 디지털 신호 처리기, 애플리케이션 지정 집적 회로, 필드 프로그램 가능 게이트 어레이, 디지털 회로, 그래픽 처리 유니트, 그래픽 카드, 그것의 결합 또는 삼차원 표현들을 렌더링하기 위한 추후에 개발되는 장치이다. 도 2에 도시된 실시예에서, 삼차원 처리기(26)는 아키텍처(30)의 중앙 처리 유니트 또는 백엔드로서 실현된다. 예를들어, 오픈 GL 드라이버들 또는 다른 드라이버들을 사용하는 그래픽 카드(28A)와 관련된 CPU는 좌측 및 우측 눈 뷰 각도들을 시뮬레이트하기 위하여 볼륨의 다른 뷰들을 생성한다. 다른 뷰들은 획득 그리드로부터 삼차원 재구성 그리드로 데이터를 보간함으로써 생성된다. 선택적으로, 데이터는 획득 포맷으로 남는다. 최대, 최소, 평균 또는 다른 투영 렌더링은 사용될 수 있다. 예를들어, 뷰 각도와 평행한 다수의 라인들은 재구성된 삼차원 그리드를 통하여 연장된다. 각각의 라인들에 인접하거나 위에 있는 데이터는 그리드를 통하여 연장하는 각각의 화소 또는 라인에 대한 값을 결정하기 위하여 사용된다. 최대, 최소, 임계치상에서 가장 가까운 값, 평균 또는 각각의 라인을 따르는 다른 값은 선택된다. 다른 실시예들에서, 표면 렌더링들 또는 다른 공지되거나 추후에 개발되는 삼차원 이미지화 기술은 제공된다. 좌측 및 우측 눈 위치들을 고려함으로써, 두개의 다른 뷰 각도들은 동일한 볼륨 또는 삼차원 재구성에 대해 정의될 수 있다. 다른 삼차원 표현들은 동일한 데이터의 함수로서 렌더되고 다른 뷰 각도들에 대응한다.

삼차원 처리기(26)는 실질적으로 동시에 병렬적으로 또는 순차적으로 두개의 다른 뷰 각도들과 연관된 삼차원 표현들을 출력한다. 사용자 위치가 스캔 볼륨과 관련하여 변경될때, 하나 또는 양쪽 뷰 각도들은 변화한다. 사용자의 조망의 이동으로 또는 이동없이, 삼차원 표현들의 연속적인 시퀀스는 실시간 또는 4D 이미지화를 위하여 렌더될 수 있다. 순차적 출력을 위하여, 뷰 각도들 각각과 연관된 표현들은 실질적으로 동시에 각각의 뷰 각도들에 대한 뷰들을 제공하기 위하여 쌍으로 또는 다른 그룹으로 출력된다. 각각의 뷰 각도 또는 양쪽 뷰 각도들에 대한 출력 속도는 비디오 처리 유니트(28), 이미지 프레임 디스플레이 속도 또는 그것의 결합과 동기화된다.

도 3은 스테레오스코픽을 보여주기 위한 일실시예를 도시한다. 두개의 다른 삼차원 표현들(40 및 42)은 데이터 프레임(46)의 서브필드들(44)내에 배치된다. 도시된 실시예에서, 각각의 표현들(40, 42)은 800×600 화소들이지만, 보다 크거나 작은 해상도들은 제공될 수 있다. 두개의 다른 뷰들은 상부 및 하부 서브 프레임들(44)로 합성된다. 다른 실시예들에서, 두개의 다른 뷰들은 좌측 및 우측 또는 다른 서브 프레임들로 합성된다. 필터링, 데시메이션(decimation), 또는 다른 결합들을 통하여, 각각의 뷰들(40, 42)은 하나 이상의 데시메이션들을 따라 해상도가 감소된다. 선택적으로, 데이터(46)의 프레임은 해상도가 보다 적거나 감소가 없는 것과 연관된 것 같은 증가된 해상도를 가진다. 데이터(46)의 각각의 새로운 프레임은 좌측 및 우측 뷰들 또는 표현들(40, 42)로 재구성된다. 일실시예에서, 삼차원 처리기(26)는 두개의 다른 표현들(40, 42)을 합성한다. 다른 실시예들에서, 비디오 처리 유니트(28)는 표현들(40, 42)을 합성한다. 각각의 표현들 또는 합성 표현(46)은 호환 가능한 MPEG 또는 AVI 압축 데이터 및 DICOM 같은 압축된 데이터일 수 있다. 다른 이미지 크기, 이미지화 속도 또는 비트 속도들은 제공될 수 있다.

각각의 출력 데이터 프레임(46)이 두개의 다른 뷰들(40, 42)과 연관되기 때문에, 동기화 펄스 속도는 증가된다. 예를들어, 수직, 수평 또는 양쪽 수직 및 수평 동기화펄스들은 회로(48)를 동기화시키기 위하여 출력된다. 동기화 회로(48)는 데이터 프레임(46)과 연관된 동기화 속도를 증가시키기 위하여 트랜지스터들, 처리기, 발진기, 위상 록킹 루프, 비교기, 디지털 회로, 아날로그 회로 또는 그것들의 결합들이다. 서브 필드들(44)이 상부 및 하부 서브 필드들인 예에 대하여, 동기화 회로(48)는 데이터 프레임(46)으로부터 수직 동기화 펄스를 검출한다. 수직 동기화 펄스 속도는 이배화된다. 펄스는 각각의 검출된 수직 동기화 펄스 사이에서 생성되거나 두개의 펄스들은 각각의 수직 동기화 펄스에 대하여 생성된다. 예를들어, 데이터 프레임(46)은 60 헤르쯔로 제공된다. 그 다음 수직 동기화 펄스는 120 헤르쯔로 이배화된다. 나란한 서브 필드들(44)이 제공되는 경우, 수평 동기화 펄스는 순차적으로 표현들(40, 42)들을 디스플레이하기 위하여 이배화된다.

데이터 프레임(46) 및 변경된 동기화 정보는 도 1 및 2에 도시된 바와같이 비디오 처리 유니트(28)로 제공된다. 비디오 처리 유니트(28)는 입력 이미지 데이터로부터 디스플레이를 구동하기 위한 그래픽 처리기, 그래픽 카드, 비디오 결합기, 버퍼들, 디지털 회로, 아날로그 회로, 그것의 결합들 또는 다른 공지되었거나 추후에 개발되는 비디오 그래픽 장치들이다. 일 실시예에서, 동기화 회로(48)는 비디오 처리 유니트(28)내에 내장되거나 독립된다. 단일 비디오 채널은 데이터 프레임(46)을 입력하고 디스플레이(14)의 모니터에 출력하기 위하여 제공된다. 합성 데이터 프레임(46)이 제공되기 때문에, 그래픽 처리 유니트(28)는 정상 60 헤르쯔 동기화 속도로 동작할 수 있다. 선택적으로, 증가된 속도의 동작은 제공될 수 있다.

비디오 처리 유니트(28)는 데이터 프레임(46)의 서브 필드들(44)로부터 다른 삼차원 표현들(40, 42)을 분리하기 위하여 동작한다. 외삽, 보간 또는 다른 처리는 감소된 콘텐츠 데이터 프레임(46)으로부터 본래 표현들(40, 42)의 해상도를 800×600로 증가시키는 것과 같이, 각각의 표현들(40, 42)의 해상도를 증가시키기 위하여 사용될 수 있다. 일실시예에서, 일차원을 따르는 각각의 라인은 이배화되고 로우 패스 필터링된다. 표현들(40, 42)을 분리한후, 비디오 처리 유니트(28)는 증가된 동기화 속도의 함수로서 표현들(40, 42)의 순차적 디스플레이를 생성한다. 좌측 및 우측 뷰들은 60 헤르쯔의 본래 리프레시 속도로 순차적으로 디스플레이된다. 양쪽 뷰들이 60 헤르쯔로 순차적으로 디스플레이되기 때문에, 120 헤르쯔 동기화는 제공된다.

도 4에 도시된 바와같이, 스위치들(50, 52) 또는 다른 장치들은 이미지들의 생성과 동기하여 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 제어하기 위하여 사용될 수 있다. 동기화 회로(48)는 좌측 및 우측 동기화 신호들을 생성한다. 동기화 신호는 직계 신호이고, 50 퍼센트 듀티 사이클 신호는 제어 채널에 포함된 좌측 및 우측 필드들 또는 DVI 신호를 가리킨다. 스위치들(50, 52)은 일실시예에서 적외선 발광 다이오드들과 관련하여 트리거 서터 유리들을 트리거하기 위하여 동작한다. 스위치들(50, 52)은 빠른 응답을 위하여 발광 다이오드들에 인접하게 배치된다. 모노스코픽(monoscopic) 관찰을 위하여, 스위치들(50, 52)은 동작되지 않고, 뷰어가 양쪽 눈들을 동시에 볼 수 있게 한다.

일실시예에서, 도 1 또는 2의 시스템(10)은 모노스코픽으로 보여주지 않고 스테레오스코픽으로 보여주는 것을 제공한다. 선택적으로, 비디오 처리 유니트(28)는 양쪽 스테레오스코픽 및 모노스코픽 모드들에서 동작한다. 동작 모드는 스테레오

스코픽으로 보여주는 장치가 초음파 이미지화 시스템(12)에 부착될때 스테레오스코픽으로 보여지도록 디폴트하는 것과 같이, 사용자 또는 디폴트들에 의해 주어진 모드로 선택된다. 모노스코픽 동작을 위하여, 스테레오스코픽 동작에 사용된 회로는 바이패스된다.

비디오 처리 유닛(28)는 도 3 및 4에 도시된 동기화 회로(48)에 의해 출력된 동기화 펄스의 특성 함수로서 스테레오스코픽 및 모노스코픽 모드들 사이를 선택하도록 동작한다. 일실시예에서, 이미지화 소프트웨어를 제어하기 위하여 동작하는 스위칭들과 무관한 하드 스위치 또는 버튼은 모노스코픽 및 스테레오스코픽 모드들 사이에서 스위칭하기 위하여 제공된다. 예를들어, 영구적으로 인코딩된 버튼 또는 소프트웨어 바탕 선택 가능 버튼은 사용자가 초음파 이미지화 시스템(12)의 다른 동작들과 무관하게 스위칭하게 하도록 하기 위하여 사용된다. 스위치는 비디오 처리 유닛(28)의 동작을 제어하기 위하여 스위치들 또는 다른 장치들을 작동시킨다. 소프트웨어는 사용자 입력에 응답하여 모드들 사이에서 전기적으로 스위칭하기 위하여 사용될 수 있다.

전용 제어 등록기는 특정 모드의 동작을 가리키기 위하여 사용될 수 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 처리 유닛(28)는 동기화 펄스에 의해 지시된 모드에 따라 동작한다. 도 4에 도시된 바와같이, 스테레오스코픽 또는 모노스코픽 모드는 동기화 펄스의 극성, 동기화 펄스의 폭 또는 동기화 펄스 특성의 다른 변화에 의해 표시될 수 있다. 예를들어, 포지티브동기화 펄스는 하나의 모드의 동작을 가리키고, 네가티브 펄스는 다른 모드의 동작을 가리킨다. 다른 실시예로서, 6 이상의 라인들 같은 넓은 동기화 펄스는 하나의 모드의 동작을 가리키고, 일반적이거나 보다 작은 폭 동기화 펄스는 다른 모드 동작을 가리킨다. 다른 실시예들에서, 특정 변화는 현재 모드에서 다른 모드로 스위칭을 가리킨다.

서브 필드(44)에 대한 대안이 표현들(40, 42)에 대한 데이터(46) 프레임들을 합성할때, 비디오 처리 유닛(28)는 도 5에 도시된 바와같이 증가된 처리 속도에서 삼차원 표현들(40, 42)을 순차적으로 수신하도록 동작한다. 예를들어, 비디오 처리 유닛(28)의 클럭 속도 및/또는 처리 속도는 100 헤르쯔 이상에서 데이터의 순차적 프레임들을 수신하기 위하여 증가된다. 수직 동기화 속도는 100 헤르쯔 이상의 동일한 속도에서 제공된다. 예를들어, 다른 삼차원 표현들(40, 42)은 60 헤르쯔에서 각각 비디오 처리 유닛(28)와 동일한 입력상에 순차적으로 제공된다. 비디오 처리 유닛(28)에 의해 수신된 바와같은 순차적 입력 속도는 약 120 헤르쯔이다. 수직 동기화 펄스는 약 120 헤르쯔의 입력 동기화 펄스를 제공하는 다른 표현들(40, 42)의 각각을 구비한다. 표현들(40, 42)은 해상도의 데시메이션 또는 감소없이 제공될 수 있다. 비디오 처리 유닛(28)는 디스플레이(14)에 순차적으로 표현들(40, 42)을 출력한다. 일실시예에서, 비디오 처리 유닛(28)는 90 헤르쯔 또는 그 이상 같은 충분하 높은 속도에서 표현들(40, 42)을 순차적으로 로딩하고 출력하기 위한 페이지 플립으로서 동작하는 버퍼들 또는 메모리들을 포함한다.

도 6은 비디오 처리 유닛(20)을 동작시키기 위한 다른 실시예를 도시한다. 독립된 비디오 경로들(51 및 53)은 제공된다. 각각의 비디오 경로는 독립된 비디오 처리 유닛(28i, 28ii)를 분리시키기 위하여 제공된 각각의 표현(40, 42)을 포함한다. 독립적으로 처리된 표현들(40, 42)은 디스플레이(14)상 이미지들로서 생성된다. 독립된 비디오 경로들(51, 53)은 시간적 및 공간적 해상도를 보존하지만, 부가적인 하드웨어를 요구할 수 있다. 예를들어, 4개의 버퍼들, 즉 각각 다른 뷰들(40, 42)을 입력하기 위한 두개의 버퍼들 및 다른 뷰들을 출력하기 위한 두개의 버퍼들은 제공된다. 게다가, 디스플레이(14)는 각각의 눈 또는 뷰 각도를 위하여 채널이 제공된 단일 사용자로 제한될 수 있다.

비디오 처리 유닛(28)는 하나 이상의 삼차원 표현들상에 오버레이 그래픽들을 합성하기 위하여 동작한다. 예를들어, 오버레이 그래픽의 제 1 부분은 제 1 뷰 각도에서 하나의 삼차원 표현들상에 합성되고, 오버레이 그래픽의 제 2 부분은 다른 뷰 각도로부터의 다른 삼차원 표현상에 합성된다. 오버레이 그래픽의 다른 부분들은 다른 삼차원 표현들과 합성된다. 예를들어, 도 3에 표현된 서브 필드 스테레오스코픽 처리시, 그래픽들은 짝수 라인들 및 홀수 라인들로 분할된다. 짝수 라인들은 데시메이션된 표현들 중 하나와 혼합되고, 홀수 라인들은 다른 표현과 혼합된다. 짝수 및 홀수 라인들 이외의 다른 분할들이 사용될 수 있다. 상이한 뷰들이 사용자에게 순차적으로 제공되기 때문에, 사용자의 눈 또는 뇌는 풀 해상도 텍스처얼 디스플레이를 형성하기 위해서 상이한 뷰들로부터의 그래픽 오버레이 정보를 모두 적분한다. 가시적인 적분은 스테레오에서 보여지지 않을 임의의 디스플레이에 대한 해상도를 복원하기 위해 사용될 수 있다.

다른 부분들은 혼합되기 때문에, 스테레오스코픽 디스플레이(14) 상에 생성될 때의 그래픽 오버레이는 모노스코픽 외관을 가질 수 있다. 3차원적인 표현은 동일한 볼륨의 상이한 뷰들이기 때문에, 스테레오스코픽 디스플레이에 모노스코픽 오버레이 그래픽이 제공된다. 도플러 또는 M-모드 트레이스들이 또한 분리될 수 있으며, 스테레오스코픽 B-모드 이미지들을 갖는 모노스코픽 디스플레이를 위한 그래픽적인 오버레이로서 상이한 뷰들과 혼합될 수 있다. 또 다른 대안에서는, 그래픽적인 오버레이가 스테레오스코픽 뷰를 위해 생성되며, 상이한 뷰들 각각이 제공된다.

비디오 처리 유닛(28)은 하나 이상의 출력 포트들을 갖는다. 다수의 출력 포트들이 제공될 수도 있다. 출력 포트는 스테레오스코픽 디스플레이를 동시에 뷰잉할 수 있는 각각의 사용자를 위해 제공된다. 대안적으로, 여러 사용자들은 단일 출력

포트를 통해 제공되는 동일한 디스플레이를 뷰잉할 수 있다. 또 다른 대안적인 실시예에서는, 비디오 처리 유닛(28) 또는 초음파 이미징 시스템(12)의 밖에 있는 스플리터가 동일한 디스플레이를 여러 사용자들이 뷰잉할 수 있게 한다. 출력은 스테레오스코픽 디스플레이(14)의 일부를 동작시키기 위한 제어 신호들을 제공한다. 예컨대, RGB 값들 또는 다른 이미지 정보가 모니터나 디스플레이에 제공된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 추가적인 제어 신호들이 동작 서터들과 같이 디스플레이(14)의 다른 부분들을 동작시키기 위한 스위치들(50 및 52)에 의해 출력된다. 다른 예로서, 스테레오스코픽 디스플레이를 좌측 및 우측에서 뷰잉하도록 하기 위한 별도의 비디오 출력들이 제공된다. 일 실시예에서, 출력은 또한 NTSC/PAL 및 VGA/XVGA와 같은 2차원 비디오 신호들 및 공통 비디오 포맷들을 지원한다.

초음파 이미징 시스템(12)을 동작시키기 위한 사용자 입력이 제공된다. 사용자 입력부로는 키보드, 노브(knob), 버튼, 슬라이더, 터치 스크린, 마우스, 트랙볼, 터치 패드 또는 사용자와 컴퓨터 사이의 인터페이스를 위해 현재 알려져 있는 다른 장치나 나중에 개발될 장치가 있다. 사용자 입력 장치는 일반적인 뷰 각도를 나타내는 입력과 같이, 상이한 3차원 표현들을 생성하기 위한 입력을 수신한다. 다음으로, 좌측 및 우측 눈들에 대한 뷰 각도들이 일반적인 뷰 각도에 기초하여 결정된다. 사용자 입력이 또한 스테레오스코픽 및 모노스코픽 뷰 사이의 선택을 나타내기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 두 가지의 상이한 뷰 모드들을 직접 스위칭하기 위한 버튼이나 다른 장치가 제공된다. 다른 예로서, 3차원 이미징과 연관된 소프트웨어의 선택이 스테레오스코픽 뷰으로의 스위칭을 나타낸다. 또 다른 예에서, 스테레오스코픽 뷰 장치를 초음파 이미징 시스템(12)에 접속하는 것이 스테레오스코픽 뷰 모드로의 스위칭을 위한 사용자 입력으로서 제공된다.

스테레오스코픽 디스플레이(14)는 둘 이상의 뷰들로부터의 3차원 표현들을 거의 동시에 디스플레이하도록 동작가능하다. 디스플레이(14)는 상이한 표현들을 순차적으로 디스플레이하거나 상이한 표현을 동시에 디스플레이한다.

인간의 뇌는 2D 이미지에 있어 움직임이 존재하는 경우에 3D 정보를 구성할 수 있다. 시간 함수에 따라 다수의 뷰 각도들을 통해 스위핑하는 것과 같이, 각각의 정해진 시간 동안에 단일 이미지의 자동적인 애니메이션은 일련의 3차원 표현들을 볼륨으로서 사용자가 인지하도록 한다. 애니메이션은 단일 볼륨을 가지며, 실시간 스캐닝 또는 사인 루트 플레이백(즉, 4D 이미징이 아님)이 아니다. 3D 효과는 매우 효과적이지 않고, 그 효과는 움직임이 일단 멈추면 정지한다.

스테레오 이미징은 더 많은 원하는 3D 효과를 제공할 수 있다. 인간이 스테레오 이미지를 보는 방법의 원리는 잘 알려져 있다. 각각의 눈은 평면 2D 망막 이미지를 생성한다. 뇌는 두 이미지 모두를 사용하여 스테레오 또는 3D 이미지를 구성한다. 약간의 뷰 각도 차이(눈에 의한 시차)는 스테레오 이미지를 구성하기 위해 뇌가 사용하는 기본적인 요소이다. 스테레오 디스플레이(14)는 좌측 눈에는 좌측 표현하고 우측 눈에는 우측 표현하는 디스플레이의 원리에 기초한다. 스테레오스코픽 디스플레이들의 두 해결방법이나 일반적인 카테고리들은 뷰 장치를 통한 자동 스테레오스코픽 뷰 및 스테레오스코픽이다.

자동스테레오스코픽 디스플레이(14)는 홀로그램들, 볼륨측정 디스플레이(예컨대, 다중 층 LCD들) 및 지향성 프로젝션(예컨대, 각각의 눈으로의 이미지의 프로젝션)을 포함한다. 다른 자동스테레오스코픽 디스플레이들(14)은 좌측 및 우측 눈의 뷰를 번갈아 차단하기 위해 고정된 포커스, 렌즈모양의 장치들, 시차 베리어(예컨대, 프리즘), 시차 일루미네이션 또는 이동 슬릿을 사용하는 자유로운 뷰이다. 자동스테레오스코픽 방법은 안경과 같은 임의의 가외 뷰 장치의 사용을 사용할 필요가 없을 수 있다. 자동스테레오스코픽 디스플레이(14)는 여러 뷰어들에 만족스런 결과를 생성하기 위해서 복잡하거나 고가인 하드웨어를 사용할 수 있다. 많은 자동스테레오스코픽 디스플레이들(14)은 일반적으로 단일의 최상 뷰 위치로 제한되며, 두통을 쉽게 유발할 수 있다. 특히 측면 방향에서 해상도의 열화는, 만약 동시에 다른 사람들에 의해 뷰되는 것과 같이 여러 뷰 각도가 요구된다면 급속히 증가할 수 있다. 종래 자동스테레오 뷰 장치의 현 상태의 다른 단점은 그것들이 스테레오 디스플레이와 모노스코픽 디스플레이 사이에 스위칭될 수 없다는 점이다.

다른 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 스테레오스코프, 머리-장착 디스플레이 장치(예컨대, LCD 안경들 또는 프로젝터들을 갖는 안경들), 입체사진(anaglyph)(예컨대, 컬러 코딩된 안경들 또는 뷰), 편광되거나(예컨대, 공간적으로 다중화되거나 필드-순차적인) 순차적인 뷰(예컨대, 서터 안경들)을 포함한다. 이러한 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 스테레오스코픽 뷰를 제공하기 위해서 모니터와 상호작용하기 위해 CRT, LCD 또는 프로젝터와 같은 모니터, 및 안경, 다른 모니터, 또는 다른 장치와 같은 추가 장치를 포함할 수 있다. 모니터는 머리 장착 장치로부터 이격된 모니터나 스크린과 같은 추가 장치로부터 이격된 디스플레이 장치이다. 모니터는 좌측 및 우측 눈의 순차적인 뷰를 위해서와 같이 순차적으로 제 1 및 제 2의 3차원 표현을 디스플레이한다. 디스플레이는 추가적인 또는 헤드 장착 장치의 동작과 연계된다. 움직임 시차 또는 펄프리치(Pulfrich) 효과 뷰 장치들과 같이 현재 알려져 있거나 추후 개발될 대안적인 스테레오스코픽 디스플레이가 사용될 수 있다.

추가 장치가 각각의 뷰에 전용적일 수 있거나 여러 뷰어들을 위해 동작할 수 있다. 예컨대, 스테레오스코픽 디스플레이(14)의 추가 장치로는 헬멧 및 쉐(visor) 또는 안경과 같은 머리 장착 장치가 있다. 일 실시예에서, 각각의 뷰어에게 좌측 및 우측 눈 표현을 제공하기 위해 안경 위에 두 개의 LCD 모니터들을 갖는 안경들과 같은 헤드 장착 디스플레이나 모니터가



사용된다. 다른 실시예에서는, 헤드 장착 장치가 영역의 스테레오스코픽 디스플레이를 제공하기 위해서 모니터와 연계하여 동작한다. 예컨대, 스테레오스코픽 이미지 쌍들은 셔터 안경이나 편광 안경과 같은 추가적인 장치를 통해 보도록 모니터 상에 순차적으로 디스플레이된다. 유선 또는 무선 접속이 모니터와 연계하여 추가적인 장치의 동작을 제어하는데 사용된다. 가외 또는 추가적인 뷰 장치들을 사용하는 스테레오스코픽 디스플레이 방법들 중에서, 필드-순차 및/또는 편광 방법들이 여러 뷰어들에 의한 뷰잉을 위해서 고품질의 스테레오 이미지를 제공할 수 있다. 각각의 뷰어는 추가적인 뷰 장치들을 갖는다.

편광 방법은 좌측 및 우측 눈에 대해 상이한 편광을 갖는 렌즈들이나 안경을 사용한다. 모니터는 적합한 눈에 일치되는 편광된 광을 갖는 상이한 표현이나 뷰들을 출력한다. 예컨대, 모니터는 상이한 3D 표현들을 위한 상이한 편광들 사이에서 순차적으로 변경할 수 있는 스위칭 편광 패널이나 모니터이다. 광 전송 속도는 편광으로 인해 50% 이상 감소될 수 있다. 편광 안경은 헤드 장착 이종 디스플레이들이나 심지어 셔터 안경보다 더 싸고 가벼울 수 있다.

필드 순차 방법은 상이한 3D 표현들의 순차적인 디스플레이를 통해 순차적으로 좌측 및 우측 눈들에 대한 노출을 제한하기 위해서 셔터들을 사용한다. 모니터는 본래 또는 입력 리프레시 속도(예컨대, 눈마다 60Hz 또는 모든 이미지들에 대해 120Hz)로 순차적으로 상이한 뷰들을 출력한다. 셔터 안경과 같은 추가적인 장치는 모니터 상에서의 디스플레이와 순차적으로 동작한다. 예컨대, 액정 렌즈들은 불투명한 렌즈와 투명한 렌즈가 번갈아 있다. 아날로그 또는 디지털 제어기가 디스플레이 스크린을 좌측 또는 우측 눈 뷰에 동기시키기 위해서 안경에 제공된다. 좌측 눈은 좌측 눈을 위한 3D 표현들에 대해서는 투명하고 우측 눈은 그에 대해서 불투명하며, 우측 눈은 우측 눈을 위한 3D 표현들에 대해서는 투명하고 좌측 눈은 그에 대해서 불투명하다.

메모리는 렌더링에 앞서 보디(body)를 나타내는 데이터를 저장하고 및/또는 렌더링된 3차원 표현들을 저장하기 위해 초음파 이미징 시스템(12)에 제공된다. 다음으로, 데이터는 예컨대 나중에 워크스테이션을 사용함으로써 3차원 표현들을 생성하는데 사용된다. 유사하게, 저장된 표현들은 나중에 디스플레이를 위해 사용될 수 있다.

도 7은 실시간 의료진단 초음파 이미징 동안에 스테레오스코픽 이미징을 위한 방법의 일실시예를 나타낸다. 상기 방법은 도 1 내지 도 6 또는 다른 새로운 알려졌거나 나중에 개발될 시스템들의 시스템을 사용하여 구현된다. 단계(84) 및/또는 단계(86)가 없는 방법을 구현하는 것과 같이, 도 7에 도시된 것보다 추가적인, 상이한 또는 더 적은 단계들이 제공될 수 있다. 방법은 스캐닝 동안이나 또는 스캔을 수행한 이후에 검토 동안에 사용하기 위한 의료진단 초음파 이미징 시스템에 제공된다. 원격 워크스테이션들로의 데이터 전송이 회피될 수 있다. 스테레오스코픽 뷰잉을 위한 원격 워크스테이션들로의 데이터 전송은 다른 실시예들에서 추가적으로 제공된다.

단계(80)에서는, 범위를 나타내는 초음파 데이터가 초음파 이미징 시스템을 통해 획득된다. 하나 이상의 전송 빔들, 평면파들 또는 비집속 음향 에너지가 보디의 볼륨을 질문하기 위해 사용된다. 수신 빔들 또는 정보가 전송되는 음향 에너지에 따라 형성된다. 데이터가 수신 빔들로부터 검출된다. 볼륨이 세 개의 상이한 디멘션들에 따라 이격된 데이터를 제공하기 위해 스캐닝된다. 볼륨 내에서 이격된 다수의 이차원 스캔들과 같은 임의의 스캔 포맷이 제공될 수 있다.

단계(82)에서는, 초음파 이미징 시스템이 상이한 3차원 표현들을 렌더링한다. 3차원 표현들은 동시에 또는 거의 동시에 동일한 범위나 스캔 범위의 표현이다. 예컨대, 두 개의 상이한 뷰잉 방향들이 좌측 및 우측 눈 스테레오 뷰잉을 위해 상이한 3차원 표현들을 렌더링하기 위해서 동일한 세트의 검출된 데이터와 사용된다. 렌더링은 한번 수행되거나 또는, 더 많은 최근에 획득된 데이터로부터 시간 함수에 따라 동일한 두 뷰잉 각도들이나 상이한 쌍들의 뷰잉 각도들로부터 추가적인 뷰들을 렌더링하는 것과 같이 진행중인 처리 동안에 연속된다. 동일한 스캔에 대해 상이한 방향들이나 사용자 인지들로부터 렌더링을 생성하는 것과 같이 두 번 이상의 렌더링이 동일한 세트의 데이터를 위해 제공될 수 있다. 만약 반복해서 방법이 사용된다면, 렌더러는 동작의 속도를 높이기 위해 절반의 수직 해상도로 좌측 및 우측 뷰를 렌더링할 수 있다.

단계(84)에서는, 3차원 스테레오 데이터가 전송된다. 3차원 스테레오 데이터는 사용자의 각각의 눈에 의한 뷰잉을 위해 상이한 렌더링과 같은 상이한 렌더링이다. 렌더링된 데이터는 여러 처리들 중 하나로 디스플레이 장치에 제공된다. 예컨대, 상이한 표현들이 디스플레이를 위한 별도의 비디오 프로세서들을 통해 상이한 경로로 제공된다. 다른 예로서, 상이한 표현들이 동일한 입력 상에 또는 동일한 비디오 프로세서에 순차적으로 제공된다. 비디오 프로세서는 렌더링이 제공되는 것과 동일한 속도로 스테레오 뷰를 출력하기 위해 증가된 속도로 동작가능하다. 또 다른 예로서, 거의 동시에 동일한 범위를 나타내는 상이한 3차원 표현들이 동일한 데이터 프레임의 서브필드들에 합병된다. 각 성분 표현의 해상도가 디스플레이 및 비디오 처리 유닛에 의해 처리되도록 동작가능한 해상도와 동일한 경우에, 각각의 성분 표현은 수직 또는 수평 방향의 모든 다른 라인들을 제거하는 것과 같이 절반으로 데시메이팅된다. 다른 데시메이션들 또는 데이터 감소 기술들이 사용될 수 있다. 좌/우측, 상/하단 또는 다른 서브필드 분할들이 합병된 데이터 프레임을 위해 제공될 수 있다. 비디오 프로세서는 합병된 데이터 프레임을 수신한다. 비디오 프로세서는 스테레오스코픽 디스플레이를 위해 데이터 프레임의 서브필드들로부터



터 상이한 뷰들 또는 3차원 표현들을 분리한다. 예컨대, 상이한 서브필드들이 순차적이거나 동시적인 디스플레이를 위해 분리된다. 데이터 프레임과 연관되는 수직 또는 수평 동기 신호와 같은 동기 신호가 배가된다. 표현들은 각각의 데이터 프레임의 마지막 또는 처음을 나타내기 위한 단일 동기 펄스를 갖는 동일한 데이터 프레임으로 수신되기 때문에, 동기 펄스는 분리된 표현들을 출력하기 위해 배가된다.

단계(86)에서는, 임의의 오버레이 그래픽이 스테레오스코픽 뷰들을 위한 3차원 표현들과 혼합된다. 그래픽 오버레이는 텍스처 정보, 파형, M-모드 디스플레이, 스펙트럼 도플러 디스플레이, 그것들의 결합 또는 현재 공지되어 있는 다른 것들 또는 나중에 개발될 정보를 포함한다. 상기 정보는 스테레오스코픽 이미지와 모노스코픽하게 디스플레이된다. 예컨대, 그래픽 오버레이는 환자 정보뿐만 아니라 현재 이미징 구성에 대한 정보(예컨대, 주파수, 트랜스듀서, 초음파 시스템 타입, 스캔 깊이, 스캔 포맷, 병원 정보, 소노그래퍼 정보, 그것들의 결합 또는 다른 텍스처 정보)를 포함한다.

오버레이 그래픽은 평균화, 합산, 최대 강도 선택, 오버라이팅 또는 비디오 또는 그래픽 정보의 다른 결합 기술들을 통해 정해진 표현과 혼합된다. 결합은 오버레이 그래픽의 그래픽 정보나 다른 정보와 연관된 픽셀들에 대해서만 수행된다. 예컨대, 오버레이 그래픽 정보는 2차원 프레임의 외부 범위에 제공되는 반면에 3차원 표현은 중앙 범위에 제공된다. 3차원 표현 및 오버레이 그래픽이 주석과 연관된 것과 같은 동일한 픽셀을 공유하는 경우에, 결합은 3차원 표현 및 정해진 픽셀에 대한 오버레이 그래픽 정보 양쪽 모두를 나타내는 공유된 정보를 제공하기 위해서나 또는 정해진 픽셀에 대한 오버레이 그래픽 정보만을 제공하기 위해서 수행된다.

오버레이 그래픽은 모노스코픽하게 뷰잉될 수 있기 때문에, 오버레이 그래픽의 콘텐츠는 스테레오스코픽 이미지들 사이에 분할된다. 예컨대, 그래픽 오버레이의 홀수 라인들은 좌측 스테레오스코픽 이미지와 결합되고, 오버레이 그래픽의 우측 라인들은 우측 스테레오스코픽 이미지와 결합된다. 이미지들이 순차적으로 뷰잉될 때, 사용자는 오버레이 그래픽의 정보를 모두에 집착한다. 대안적인 실시예에서는, 오버레이 그래픽이 스테레오스코픽 뷰를 위한 3차원 표현으로서 생성된다. 다음으로, 오버레이 그래픽들이 정해진 시간에 그러나 상이한 뷰 각도들로 3차원 표현들 각각과 혼합된다. 오버레이 그래픽 및 스캔 범위의 3차원 표현이 스테레오스코픽 뷰로 동시에 디스플레이될 수 있다.

오버레이 그래픽을 혼합하는 것은 렌더링 이후에 그리고 이미지 생성에 앞서 발생한다. 상기 혼합은 렌더링된 데이터를 수신한 이후에 비디오 프로세서에 의해서 수행될 수 있거나, 각각의 표현의 렌더링의 일부로서 3차원 프로세서에 의해 수행될 수 있다.

단계(88)에서는, 스테레오스코픽 디스플레이가 생성된다. 초음파 데이터를 획득하는데 사용되는 초음파 이미징 시스템이 범위의 스테레오스코픽 디스플레이를 생성한다. 정해진 시간 동안에 또는 거의 동시에, 두 개의 상이한 3차원 표현들이 스테레오로 또는 거의 동시에 디스플레이된다. 실시간 이미징을 위해서, 쌍들 또는 스테레오 표현들의 시퀀스가 렌더링되고 스테레오 디스플레이를 생성하는데 사용된다. 스테레오 표현들은 순차적인 이미지들이나 동시에 생성되는 이미지들로서 제공된다.

스테레오스코픽 뷰들은 헤드 장착 디스플레이 상에 스테레오스코픽 이미지들을 디스플레이하는 것과 같은 자동 스테레오스코픽 방법들이나 또는 추가 장치를 사용하는 방법들을 사용하여 생성된다. 다른 예로서, 순차적으로 생성되는 표현들이나 스테레오 뷰들은 상이한 편광, 스위칭가능한 셔터들 또는 편광 및 셔터링 모두를 통해 표현들을 뷰잉함으로써 스테레오스코픽하게 디스플레이된다. 셔터 안경에 있어서는, 각각의 표현을 선택된 눈에 노출시키는 것이 상응하는 이미지들의 생성과 동기되어 수행된다. 좌측 눈 뷰를 위한 좌측 눈 액세스와 우측 눈 뷰를 위한 우측 눈 액세스 사이의 신속한 변경을 통해서, 스테레오스코픽 뷰 또는 디스플레이가 생성된다. 셔터 안경에 대한 대안으로서, 편광을 갖는 안경, 또는 상이한 컬러 필터링 메커니즘을 갖는 안경이 제공될 수 있다. 상이한 뷰들이 상이한 편광 또는 컬러를 가지고 생성된다. 편광 패널 또는 다른 디스플레이의 스위칭과 혼합하여 편광 렌즈들을 사용함으로써, 디스플레이 상에서 순차적으로 생성되는 상이한 표현들이 뷰어의 상이한 눈들에 제공된다. 100Hertz 이상으로 이미지들을 순차적으로 생성함으로써, 최소의 얼룩, 깜빡임, 간섭 또는 불필요한 이미지 효과들을 갖는 3차원 스테레오스코픽 뷰가 제공된다.

상이한 뷰들의 순차적인 생성에 대한 대안으로서, 상이한 뷰들 또는 3차원 표현들이 동시에 또는 거의 동시에 출력된다. 두 상이한 표현들의 두 상이한 디스플레이들은 이미지들 각각을 특정 눈에 노출시키는 것을 제한하는 안경 상의 LCD 디스플레이나 프로젝터에 이미지들을 생성하는 것과 같이 동시에 생성된다.

동일한 표현들이 각각의 안경에 장착된 상이한 LCD 디스플레이들에 동일한 표현을 생성하는 것과 같이 다수의 상이한 사용자들에 의한 뷰를 위해 여러 번 생성될 수 있다. 대안적으로, 스테레오스코픽 디스플레이가 동일한 모니터나 모니터들을

사용하여 동시에 여러 사람들을 위해 생성된다. 상이한 뷰들이나 사용자들 각각은 연관된 안경, 헤드 장착 디스플레이 또는 순차적으로나 동시적으로 생성되는 이미지들을 스테레오스코픽하게 뷰잉하기 위한 다른 추가적인 장치를 갖는다. 또 다른 실시예에서, 여러 사용자들은 멀티층 LCD 스크린과 같은 3차원 뷰를 생성할 수 있는 동일한 모니터를 뷰잉한다.

모노스코픽 및 스테레오스코픽 모드들을 스위칭하는 것과 같은 추가적인 단계들이 제공될 수 있다. 예컨대, 사용자는 모노스코픽하게 뷰잉하는 것이나 또는 스테레오스코픽하게 뷰잉하는 것을 선택한다. 모니터나 모니터들과 같은 동일하거나 상이한 디스플레이 장치가 두 동작 모드들을 위해 사용될 수 있다. 모노스코픽 모드 동안에, 사용자는 간섭을 줄이기 위해서 임의의 추가적인 뷰 장치를 제거할 수 있다. 모드들 사이의 스위치는 사용자 입력에 따라, 자동적으로, 또는 3D 또는 4D 이미징의 사용자 선택에 기초하여 수행된다. 비디오 처리 유닛이나 다른 하드웨어는 동기 펄스의 함수에 따라 스위치의 지시를 수신한다. 예컨대, 동기 펄스의 극성, 펄스의 동기화 폭 또는 다른 특징이 스위치나 특정 동작 모드를 나타내기 위해 변경된다.

비록 본 발명은 여러 실시예를 참조하여 위에서 설명되었지만, 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 많은 변화 및 변경이 이루어질 수 있다는 것을 알아야 한다. 그러므로, 앞선 상세한 설명은 제한하기보다는 설명을 위한 것으로 간주되어야 하고 또한 아래의 청구항들은 본 발명의 사상과 범위를 정의하도록 의도되는 모든 동일 부분들을 포함한다는 것이 이해되도록 의도된다.

### 발명의 효과

본원 발명은 삼차원으로 의학 진단 초음파 스테레오스코픽 이미지화를 위한 방법 및 시스템을 제공하는 효과를 가진다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

의학 진단 초음파 이미지화 시스템으로서,

초음파 트랜스듀서(18)로 몸을 표현하는 데이터를 생성하도록 동작하는 초음파 이미지화 시스템(12) - 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 데이터의 함수로서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 렌더하도록 동작하는 삼차원 이미지 처리기(26)를 포함하고, 제 1 및 제 2 삼차원 표현들은 제 1 및 제 2 다른 뷰 각도들에 대응함 -; 및

제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이하기 위하여 동작하는 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 포함하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 헤드 장착 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 헤드 장착 장치는 헤드 장착 디스플레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

#### 청구항 4.

제 2 항에 있어서, 상기 헤드 장착 장치는 셔터 장치, 극성 장치 또는 상기 셔터 장치와 극성 장치의 결합물을 포함하고, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 헤드 장착 장치로부터 이격된 디스플레이 장치를 더 포함하고, 상기 디스플레이 장치는 헤드 장착 장치의 동작과 관련하여 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 제 1 및 제 2 삼차원 표현들중 적어도 하나에 대한 텍스트를 생성하기 위하여 동작하는 전송 빔형성기(16), 수신 빔형성기(20), 검출기(22) 및 그래픽 오버레이 처리기(28)를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 삼차원 표현들은 데이터 프레임(46)의 제 1 및 제 2 서브 필드들내에 배치되고, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은,

데이터 프레임과 연관된 동기화 속도를 증가시키기 위하여 동작할 수 있는 동기화 회로(48); 및

데이터 프레임의 제 1 및 제 2 서브 필드들로부터 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 분리시키고 증가된 동기화 속도의 함수로서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들의 순차적 디스플레이를 생성하도록 동작하는 비디오 처리 유닛(28)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 비디오 처리 유닛(28)은 동기화 회로(48)에 의해 출력된 동기화 펄스의 특성의 함수로서 스테레오스코픽 모드 및 모노스코픽 모드 동작 사이를 선택하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 디스플레이 및 셔터 장치를 포함하고, 상기 디스플레이는 순차적으로 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이하기 위하여 동작하고, 상기 셔터 장치는 좌측 눈에 대한 제 1 삼차원 표현에 대한 노출 및 우측 눈에 대한 제 2 삼차원 표현에 대한 노출을 제한하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 100 헤르쯔 이상에서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 순차적으로 수신하도록 동작하는 비디오 처리 유닛(28)를 더 포함하고, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 제 2 삼차원 표현보다 제 1 삼차원 표현에 대해 다른 극성을 제공하도록 동작하는 스위칭 편광 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 각각 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 위해 스테레오스코픽 디스플레이(14)의 제 1 및 제 2 디스플레이들과 접속된 제 1 및 제 2 비디오 경로들을 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 제 1 삼차원 표현상에 제 1 부분의 오버레이 그래픽을 합성하고 제 2 삼차원 표현상에 제 2 부분의 오버레이 그래픽을 합성하도록 동작하는 비디오 처리 유닛(28)을 포함하고, 상기 제 1 부분은 제 2 부분과 다른 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 삼차원 표현들은 동일한 영역에 있고, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 상기 영역을 스테레오스코픽으로 디스플레이하고 상기 영역의 스테레오스코픽 디스플레이를 가진 오버레이 그래픽을 모노스코픽적으로 디스플레이하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 스테레오스코픽 디스플레이(14)와 관련하여 동작하는 다수의 출력 포트들을 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 사용자 입력을 포함하고, 상기 사용자 입력은 초음파 이미지화 시스템(12)의 동작을 제어하고 모노스코픽 및 스테레오스코픽 이미지화부 사이를 선택하기 위하여 동작하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 15.

의학 진단 초음파 이미지화를 위한 방법에 있어서,

초음파 이미지화 시스템(12)으로 하나의 영역을 표현하는 초음파 데이터를 획득하는 단계(80);

초음파 이미지화 시스템(12)을 사용하여, 제 1 및 제 2 다른 관찰 방향으로부터 상기 영역의 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 렌더링하는 단계; 및

제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 가진 상기 영역의 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 상기 초음파 이미지화 시스템(12)으로 생성하는 단계(88)를 포함하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

## 청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 생성하는 단계(88)는 제 1 및 제 2 헤드 장착 디스플레이들을 디스플레이하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 17.**

제 15 항에 있어서, 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 생성하는 단계(88)는 다른 극성 또는 컬러, 스위칭 가능한 서터들 또는 상기의 결합들을 통하여 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 보여주는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 18.**

제 15 항에 있어서, 상기 획득 단계(80)는 전송 빔을 생성하는 단계, 전송 빔에 응답하여 수신 빔을 형성하는 단계, 및 수신 빔으로부터 데이터를 검출하는 단계를 포함하고, 상기 렌더링 단계(82)는 검출된 데이터로부터 렌더링하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 19.**

제 15 항에 있어서, 제 1 및 제 2 서브 필드들의 데이터 프레임에 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 합체하는 단계;

데이터 프레임에 대한 동기화 신호를 이배화하는 단계; 및

데이터 프레임의 제 1 및 제 2 서브 필드들로부터 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 분리하는 단계를 더 포함하고,

상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)를 생성하는 단계(88)는 이배된 동기화 신호의 함수로서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 순차적으로 출력하고, 이배화된 동기 신호의 함수로서 좌측 눈에 대한 제 1 삼차원 표현에 대한 노출 및 우측 눈에 대한 제 2 삼차원 표현에 대한 노출을 제한하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 20.**

제 15 항에 있어서, 동기화 펄스 특성의 함수로서 모노스코픽 및 스테레오스코픽 모드들 사이에서 스위칭하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 21.**

제 15 항에 있어서, 상기 생성 단계(88)는 100 헤르쯔 이상에서 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 순차적으로 수신하는 단계, 및 제 2 삼차원 표현보다 제 1 삼차원 표현에 대해 다른 극성을 제공하기 위하여 동작하는 편광 패넬을 스위칭하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 22.**

제 15 항에 있어서, 상기 생성 단계(88)는 실질적으로 동시에 독립된 경로들상에 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

**청구항 23.**

제 15 항에 있어서, 제 1 삼차원 표현상에 제 1 부분의 오버레이 그래픽을 합성하는 단계(86) 및 제 2 삼차원 표현상에 제 2 부분의 오버레이 그래픽을 합성하는 단계(86)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

## 청구항 24.

제 23 항에 있어서, 상기 영역은 스테레오스코픽으로 디스플레이되고 상기 오버레이 그래픽은 상기 영역의 스테레오스코픽 디스플레이가 모노스코픽적으로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

## 청구항 25.

제 15 항에 있어서, 상기 생성 단계(88)는 동시에 다수의 사람들에 대한 스테레오스코픽 디스플레이를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

## 청구항 26.

제 15 항에 있어서, 사용 입력에 응답하여 모노스코픽 및 스테레오스코픽 이미지화 사이에서 선택하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 방법.

## 청구항 27.

의학 진단 초음파 이미지화를 위한 시스템으로서,

각각 제 1 및 제 2 뷰 각도들에서 동일한 영역의 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 출력하기 위하여 동작하는 비디오 처리 유닛(28)을 가진 의학 진단 초음파 이미지화 시스템(12);

제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 디스플레이하기 위하여 동작하는 디스플레이(14); 및

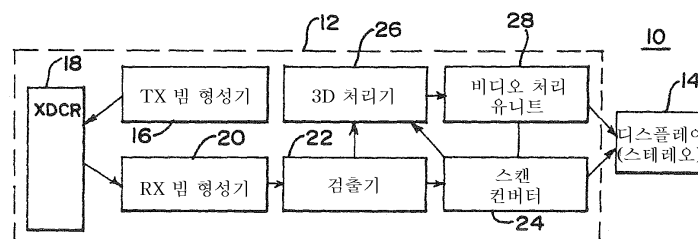
상기 영역의 스테레오스코픽 디스플레이를 제공하기 위하여 디스플레이와 관련하여 동작하는 헤드 장착 장치(14)를 포함하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

## 청구항 28.

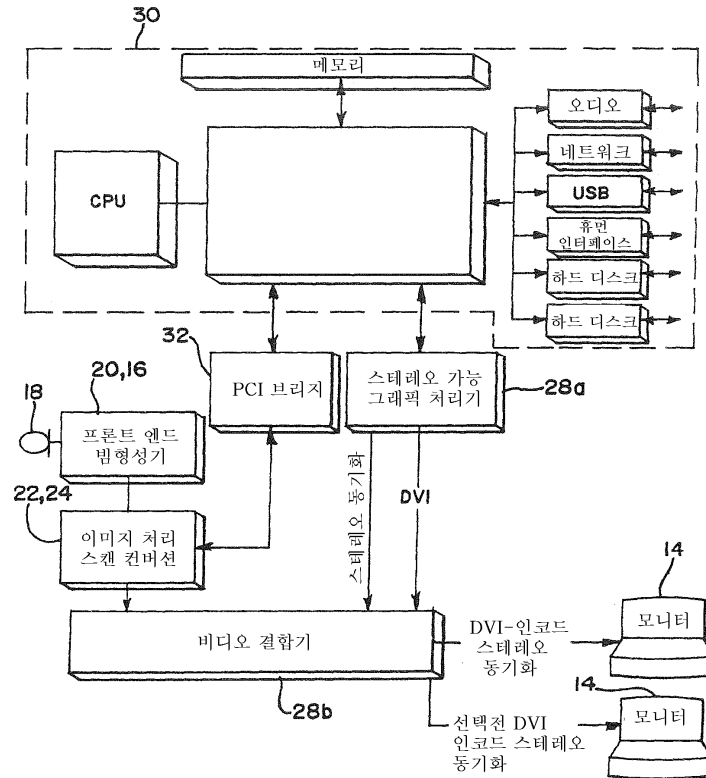
제 1 항에 있어서, 상기 초음파 이미지화 시스템(12)은 (a) 물체를 표현하는 데이터를 저장하고 - 상기 삼차원 이미지 처리기(26)는 저장된 데이터로부터 렌더하기 위하여 동작하고 -, (b) 제 1 및 제 2 삼차원 표현들을 저장하기 위하여 동작하는 메모리 - 상기 스테레오스코픽 디스플레이(14)는 저장된 제 1 및 제 2 삼차원 표현의 함수로서 디스플레이하기 위하여 동작하고 -, 또는 (3) 삼차원 이미지 처리기와 상기 스테레오스코픽 디스플레이의 결합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 의학 진단 초음파 이미지화 시스템.

도면

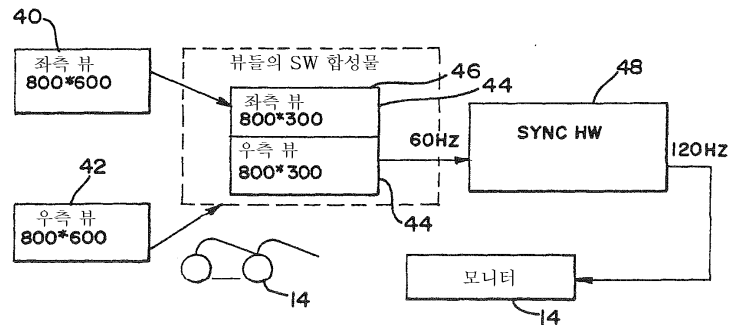
도면1



도면2

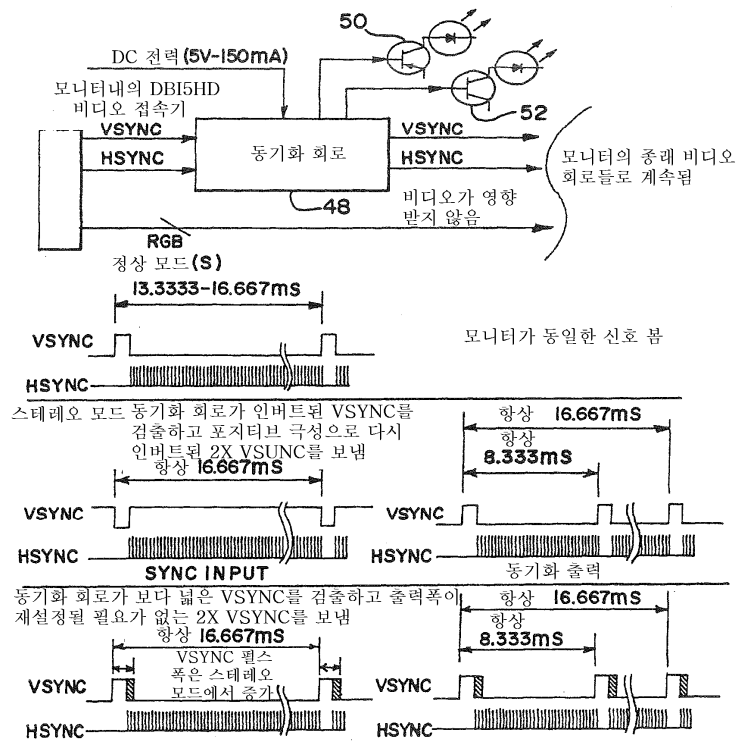


도면3

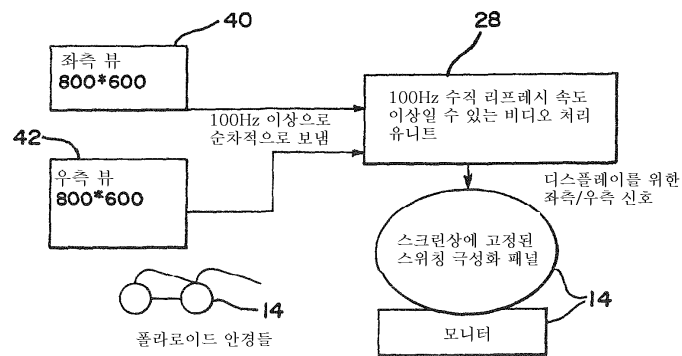




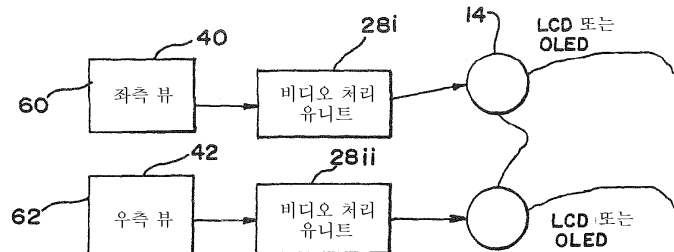
도면4



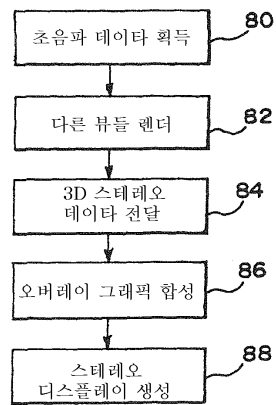
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	立体3D或4D超声成像		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020060085596A</a>	公开(公告)日	2006-07-27
申请号	KR1020060007278	申请日	2006-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	MA QINGLIN 마킹린 PHELPS ROBERT N 펠프스로버트엔 RAITZER GERALD A 라이처제랄드에이 HOPPLE JERRY D 홉플제리디 MARQUIS STEVEN R 마르퀴스스티븐알 WAATAJA DAVID A 와타자데이비드에이 LOWERY CAROL M 로워리카롤엠		
发明人	마,킹린 펠프스,로버트엔. 라이처,제랄드에이. 홉플,제리디. 마르퀴스,스티븐알. 와타자,데이비드에이. 로워리,캐롤엠.		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/463 A61B8/488 A61B8/483 A61B8/462		
优先权	11/042888 2005-01-24 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供医学测试超声条纹图像 ( 88 ) 。三维立体视图是为了将条件扫描到超声而操作的医学测试超声系统 ( 12 ) 创建条件 ( 88 ) 的三维立体视图并且三维立体视图可以操作。视频处理单元 ( 28 ) 和/或显示设备 ( 14 ) 创建超声显示器。

